

# Akutne i kronične rane - od teorije do prakse

---

**Edited book / Urednička knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2021**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:144:924351>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository of Bjelovar University of Applied Sciences](#)

Veleučilište u Bjelovaru

DUBRAVKO HULJEV  
MIRNA ŽULEC

---

# AKUTNE I KRONIČNE RANE od teorije do prakse



Bjelovar, 2021.

PRIRUČNIK

---

AKUTNE I KRONIČNE RANE  
od teorije do prakse

Bjelovar, 2021.

## **Izdavač**

Veleučilište u Bjelovaru

## **Za izdavača**

doc. dr. sc. Zrinka Puharić, dr. med.

## **Recenzenti**

akademkinja Mirna Šitum

doc. dr. sc. Zrinka Puharić, dr. med.

## **Lektura**

Mirjana Bučar, prof.

## **Grafički dizajn**

Martina Huljev, struč. spec. ing. aedif.

## **Grafičko oblikovanje i prijelom**

doc. prim. dr. sc. Dubravko Huljev, dr. med.

## **Tisak**

Kalida d.o.o., Bjelovar

## **Naklada**

100 primjeraka

**Copyright** © 2021.

Nijedan dio ove knjige ne smije se reproducirati ni prenositi ni u kakvom obliku niti ikakvim sredstvima, elektroničkim ili mehaničkim, fotokopiranjem, snimanjem ili umnažanjem u bilo kojem informatičkom sustavu za pohranjivanje i korištenje bez prethodne pisane suglasnosti vlasnika prava.

**CIP** zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001118870.

**ISBN** 978-953-7676-35-3

# AKUTNE I KRONIČNE RANE

## od teorije do prakse

**Urednici**

Dubravko Huljev

Mirna Žulec





## Akademkinja Mirna Šitum



*Udžbenik Akutne i kronične rane – od teorije do prakse vrlo je vrijedan doprinos našoj medicinskoj literaturi. Naime, opći medicinski pojam „rana“ označava entitet i često vrlo složenu patofiziološku problematiku koja u većini slučajeva zahtijeva interdisciplinarnu suradnju i multidisciplinarnan pristup – i u dijagnostici i u liječenju. Istodobno, radi se o pojmu o kojem je na hrvatskom jeziku literatura, najblaže rečeno, prilično skromna, stoga je uistinu postojala potreba za objavljivanjem ovakve sveobuhvatne publikacije koja razmatra pojam rane sa svih aspekata.*

*Ovaj udžbenik cjelovitim znanstvenim i stručnim pristupom obrađuje složenu problematiku iz područja rana, kako akutnih tako i kroničnih, tipičnih i atipičnih. Posebno bih istaknula teme iz područja atipičnih rana koje je vrlo suvremeno multidisciplinarno područje, a koje je posljednjih nekoliko godina u središtu stručne i znanstvene pozornosti kako dermatologa, tako i specijalista drugih specijalnosti.*

*Cijeli udžbenik predstavlja rezultat rada, promišljanja i iskustva te brižnog sakupljanja fotodokumentacije skupine autora uključenih u stvaranje nastavnog teksta. Tekstovi u cijelom udžbeniku pisani su iz pera deset autora i dvojicu urednika, odreda vrsnih stručnjaka u interdisciplinarnom području koje obrađuju, ali i s aspekta njege i brige o pacijentu s ranom, što jamči i uključenost zdravstvenih stručnjaka iz područja sestrinske njege. Udžbenik, osim najnovijih otkrića na polju patofizioloških mehanizama nastanka rana te aktualnih dijagnostičkih i terapijskih teorijskih postavki, obrađuje i praktične smjernice koje u svakodnevnom radu primjenjuju svi autori i urednici knjige.*

*Ova jasno napisana, sistematična i dobro dokumentirana knjiga odražava odlično poznavanje svih današnjih spoznaja o akutnim i kroničnim ranama od strane hrvatskih autora. Koncipirana je na pedagoški iznimno prihvatljiv način – iz nje je moguće lako učiti i pamtit i jer tekst ne ostavlja nejasnoće.*

*Držim da je knjiga poglavito namijenjena liječnicima svih struka, kao i medicinskim sestrama te svima onima u interdisciplinarnom području zdravstvenih struka koji žele produbiti svoje znanje o svim oblicima rana. Vrijedno je štivo i za studente dodiplomskih i poslijediplomskih studija medicine i sestrinstva.*



**Doc. dr. sc. Zrinka Puharić, dr. med.**

*Ovaj udžbenik kroz zanimljiv i znanstveno utemeljen tekst naglašava važnost akutnih i kroničnih rana u medicini i sestrinstvu te će biti važno štivo za studente sestrinstva, ali i nastavnike koji se bave sličnom tematikom.*

*Na pisanju udžbenika sudjelovao je respektabilan broj stručnjaka svih profila – specijalisti kirurgije, fizikalne medicine, psihijatrije, kožnih i spolnih bolesti, klinički nutricionisti te magistri sestrinstva. Knjiga obuhvaća etiologiju, epidemiologiju, patofiziologiju, kliničku sliku i dijagnostičke postupke te liječenje i rehabilitaciju pacijenata, a budući da su akutne i kronične rane epidemiološki u porastu, preporučam ovo štivo svekolikom zdravstvenom osoblju.*



## UVODNA RIJEČ

Rane, akutne, a osobito kronične, od pamtivijeka predstavljaju velik problem bolesniku i njegovoj okolini. Liječenje tih bolesnika, kao i lokalni tretman rana, svodili su se na isprepletene modalitete medicinskog liječenja, religije i vraćanja. Čak i u sadašnje vrijeme kronične rane, a često i akutne i kirurške, i dalje predstavljaju velik problem i istu prijetnju.

Svjedoci smo da su rane, posebice kronične, u današnjici velik (a tendencija je da će, zbog starenja stanovništva te veće pojavnosti kroničnih bolesti, u budućnosti postati još veći) zdravstveni, socijalni i ekonomski problem u čitavom svijetu. Svi mi koji se bavimo medicinom, od medicinskih sestara do liječnika, neizbježno se relativno često susrećemo s bolesnicima koji imaju kronične rane ili rane koje sporo i teško zarastaju. Za njihovo učinkovito liječenje potrebni su timski rad te interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup u koji su uključeni zdravstveni djelatnici različitih specijalnosti – od kirurga, dermatologa, internista, mikrobiologa, infektologa, pa sve do fizijatra, psihologa, kliničkog farmakologa i nutricionista. Naravno, izuzetno značajnu ulogu u tretmanu i njezi tih bolesnika zauzimaju i medicinske sestre/tehničari koji vrlo često uz njih provode i najviše vremena.

Postoji bezbroj medicinskih članaka posvećenih ranama, posebice kroničnim ranama, no nažalost jako je malo knjiga o ranama, a pogotovo knjiga koje bi pokušale obuhvatiti cjelokupnu problematiku akutnih i kroničnih rana koja je izuzetno kompleksna. Želja autora ove knjige bila je obuhvatiti problematiku akutnih i kroničnih rana, od etiologije, epidemiologije, patofiziologije, kliničke slike i dijagnostičkih postupaka, pa sve do diferencijalne dijagnostike, načina liječenja te svih ostalih modaliteta i postupaka koji mogu biti korisni, kako medicinskim sestrama/tehničarima, tako i liječnicima.

Ova će ih knjiga uvesti u ovaj kompleksan i nedovoljno poznat svijet te im poslužiti u svakodnevnom radu kao podsjetnik i pomoć u liječenju i skrbi bolesnika s ranama, posebice bolesnika s kroničnim ranama.

Dubravko Huljev

Mirna Žulec



# SADRŽAJ

## UVODNI DIO

<b>Uvod</b>	<b>3</b>
Edukacija specijalista za rane . . . . .	5
Uloga i odgovornost specijalista za rane . . . . .	6
<b>Povijest liječenja rana</b>	<b>9</b>
<b>ANATOMIJA I FUNKCIJA KOŽE</b>	<b>15</b>
Slojevi kože . . . . .	15
Epidermis . . . . .	15
Epidermodermalna granica . . . . .	17
Dermis . . . . .	18
Potkožno tkivo (subcutis) . . . . .	20
Vaskularizacija . . . . .	20
Inervacija . . . . .	21
Stanice imunog sustava . . . . .	21
Proteini kože . . . . .	21
Funkcije kože . . . . .	22
Starenje kože . . . . .	23
Čimbenici koji utječu na karakteristike kože . . . . .	23
<b>FIZIOLOGIJA CIJELJENJA RANE</b>	<b>27</b>
Faze cijeljenja rane . . . . .	28
Hemostaza . . . . .	29
Upalna faza . . . . .	29
Proliferativna faza . . . . .	30
Remodelacija . . . . .	32
Faktori rasta . . . . .	32
Citokini . . . . .	33
<b>POREMEĆAJI U CIJELJENJU RANE</b>	<b>39</b>
<b>VRSTE OŠTEĆENJA KOŽE</b>	<b>45</b>
Mehanička oštećenja kože . . . . .	45
Oštećenje kože uvjetovano vlagom . . . . .	46
Oštećenja nastala adhezivnim materijalom . . . . .	46
Alergijski čimbenici . . . . .	46
Oštećenja kože ionizirajućim zračenjem . . . . .	48
<b>PREHRANA I CIJELJENJE RANE</b>	<b>51</b>
Nutritivni status, starija dob i kronične rane . . . . .	51
Mehanizmi djelovanja specifičnih nutrijenata bitnih za cijeljenje rane . . . . .	53
Važnost hidracije . . . . .	55
Kliničke smjernice za nutritivno zbrinjavanje kroničnih rana . . . . .	56
Minimalna nutritivna procjena . . . . .	57
Ostali indikatori nutritivnog statusa . . . . .	60

<b>SESTRINSKA DOKUMENTACIJA, PROTOKOL I PLAN NJEGE</b>	<b>65</b>
--	-----------

<b>EDUKACIJA BOLESNIKA I NEFORMALNIH NJEGOVATELJA</b>	<b>83</b>
---	-----------

Ciljevi edukacije . . . . .	84
Procjena . . . . .	84
Ciljevi edukacije . . . . .	87
Edukativne strategije i implementacija . . . . .	88
Evaluacija . . . . .	89

## DIJAGNOSTIKA BOLESNIKA S RANOM

<b>DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI</b>	<b>95</b>
-------------------------------	-----------

Anamneza . . . . .	96
Klinička procjena rane . . . . .	97
Mjerenja rane . . . . .	99
Jednostavno mjerenje . . . . .	100
Ocrtavanje rane . . . . .	100
Digitalna fotografija . . . . .	101
Kompjuterizirana stereofotografometrija . . . . .	101
Osnovne neinvazivne tehnike . . . . .	101
Test elevacijskog bljedila . . . . .	101
Gležanjski indeks . . . . .	102
<i>Color doppler</i> . . . . .	103
Transkutana oksimetrija . . . . .	104
Mjerenje perfuzije laser doplerom (LDF) . . . . .	108
Mikrobiološke pretrage . . . . .	109
Laboratorijske pretrage . . . . .	109
Biopsija . . . . .	109
Pletizmografija . . . . .	111
Višeslojna CT angiografija . . . . .	111

<b>HOLISTIČKI I TIMSKI PRISTUP</b>	<b>115</b>
------------------------------------	------------

## EDEMI DONJIH EKSTREMITETA

<b>FLEBOLIMFEDEM</b>	<b>125</b>
----------------------	------------

Etiologija i epidemiologija . . . . .	125
Patofiziologija . . . . .	126
Dijagnostika i diferencijalna dijagnoza . . . . .	126
Konzervativno zbrinjavanje . . . . .	129
Kirurško zbrinjavanje . . . . .	131

<b>VENEDEM</b>	<b>135</b>
----------------	------------

Etiologija i epidemiologija . . . . .	135
Patofiziologija . . . . .	135
Dijagnostika i diferencijalna dijagnoza . . . . .	136
Konzervativno liječenje . . . . .	139
Venoaktivni lijekovi . . . . .	139

Kompresivna terapija . . . . .	139
Intermitentna pneumatska kompresija . . . . .	140
Manualna limfna drenaža (MLD) . . . . .	140
Terapijske vježbe . . . . .	140
Balneoterapija . . . . .	140
Kirurško liječenje . . . . .	141

## **LIMFEDEM** **145**

---

Epidemiologija i rizični čimbenici za nastanak limfedema . . . . .	146
Rizični čimbenici . . . . .	146
Anatomija i fiziologija limfnog sustava . . . . .	146
Patofiziologija limfnog sustava . . . . .	149
Klasifikacija i stadiji limfedema . . . . .	150
Dijagnostika limfedema . . . . .	153
Anamneza . . . . .	153
Klinički pregled . . . . .	155
Laboratorijski testovi . . . . .	159
Dijagnostičke metode . . . . .	159
Diferencijalna dijagnoza . . . . .	160
Komplikacije limfedema . . . . .	160
Zbrinjavanje limfedema . . . . .	161
Konzervativno zbrinjavanje limfedema . . . . .	161
Kirurško zbrinjavanje limfedema . . . . .	168

## **AKUTNE RANE**

---

### **AKUTNE RANE** **179**

---

Podjela rana . . . . .	180
Liječenje akutne rane . . . . .	181
Operativna tehnika primarne obrade rane . . . . .	182
Načini zatvaranja akutne rane . . . . .	183

### **KOMPLIKACIJE KIRURŠKE RANE** **185**

---

Infekcija kirurške rane . . . . .	186
Dehiscencija kirurške rane . . . . .	188
Prevenција i tretman komplikacija kirurške rane . . . . .	192

## **KRONIČNE RANE**

---

### **PODJELA KRONIČNIH RANA** **201**

---

Podjela kroničnih rana . . . . .	202
Ciljevi i plan liječenje bolesnika s kroničnom ranom . . . . .	205

### **TLAČNI VRIJED (DEKUBITUS)** **209**

---

Epidemiologija . . . . .	209
Etiologija . . . . .	210
Patofiziološke promjene . . . . .	212
Ozljede izvana prema unutra nasuprot ozljedama iznutra prema van . . . . .	212

# XIII

Intenzitet pritiska i trajanje pritiska . . . . .	213
Patologija oštećenja tlaka/smicanja . . . . .	214
Prevenција dekubitusa . . . . .	214
Praćenje prevalencije i incidencije . . . . .	214
Procjena rizika . . . . .	215
Procjena i zbrinjavanje faktora rizika . . . . .	219
Perioperativni dekubitusi . . . . .	222
Dekubitusi povezani s medicinskim uređajima . . . . .	223
Institucionalno praćenje dekubitusa . . . . .	223
Klinička slika . . . . .	225
Prevenција dekubitusa . . . . .	227
TIME algoritam pri liječenju dekubitusa . . . . .	234
Kirurško liječenje dekubitusa . . . . .	236
<b>ANTIDEKUBITALNA POMAGALA</b> . . . . .	<b>245</b>
Raspodjela pritiska . . . . .	247
Značajke antidekubitalnih pomagala . . . . .	247
Kategorije i značajke antidekubitalnih pomagala . . . . .	248
Zračni antidekubitalni madrac . . . . .	250
Zračni madrac . . . . .	250
Kontinuirana lateralna rotacija bolesnika . . . . .	251
Odabir pravilnog antidekubitalnog pomagala . . . . .	251
<b>KRONIČNA VENSKA INSUFICIJENCIJA</b> . . . . .	<b>257</b>
Anatomija venskog sustava donjih ekstremiteta . . . . .	257
Površinski venski sustav . . . . .	259
Duboki venski sustav . . . . .	259
Perforantne vene . . . . .	259
Venska pumpa . . . . .	261
Kronična venska insuficijencija . . . . .	261
Dogadanja na staničnoj razini . . . . .	263
Klinički znaci kronične venske insuficijencije . . . . .	264
Dijagnostički postupci . . . . .	268
<b>POTKOLJENIČNI VENSKI ULKUS</b> . . . . .	<b>271</b>
Podjela venskih ulkusa . . . . .	275
Komplikacije kroničnog venskog ulkusa . . . . .	278
Akutne komplikacije . . . . .	278
Kronične komplikacije . . . . .	280
Dijagnostika . . . . .	281
Diferencijalna dijagnoza . . . . .	283
Prevenција . . . . .	284
Liječenje . . . . .	285
Konzervativno liječenje . . . . .	286
Kirurško liječenje . . . . .	289
<b>PERIFERNA ARTERIJSKA BOLEST</b> . . . . .	<b>293</b>
Anatomija arterijskog stabla donjih ekstremiteta . . . . .	294
Patofiziologija periferne arterijske bolesti . . . . .	294
Klinička slika . . . . .	296

Dijagnostika periferne arterijske bolesti . . . . .	297
Liječenje periferne arterijske bolesti . . . . .	297
<b>ARTERIJSKI ULKUS I ULKUS MIJEŠANE ETIOLOGIJE</b>	<b>301</b>
Lokalni tretman arterijskog ulkusa. . . . .	303
<b>SINDROM DIJABETIČKOG STOPALA</b>	<b>309</b>
Epidemiologija. . . . .	310
Patofiziologija . . . . .	311
Neuropatija . . . . .	311
Ishemija . . . . .	313
Dijagnostika dijabetičkog stopala . . . . .	316
Procjena vaskularnog statusa . . . . .	319
Invazivne dijagnostičke pretrage . . . . .	322
Procjena neurološkog statusa . . . . .	322
Procjena statusa kože . . . . .	323
Procjena kostiju i zglobova . . . . .	324
Prevenција ulkusa i njega stopala . . . . .	324
Liječenje . . . . .	328
Lokalno liječenje . . . . .	328
Kirurško liječenje . . . . .	331
Liječenje u korelaciji sa stupnjem dijabetičkog stopala . . . . .	332
Charcotovo stopalo . . . . .	336
Etiologija i patogeneza . . . . .	336
Liječenje . . . . .	338
<b>OPEKLINE</b>	<b>343</b>
Klinička slika. . . . .	343
Proгноza . . . . .	345
Liječenje . . . . .	346
<b>ATIPIČNE RANE</b>	<b>351</b>
Nasljednje bulozne dermatoze . . . . .	352
Klinička slika . . . . .	352
Dijagnostički postupci . . . . .	352
Liječenje . . . . .	352
Leukocitoklastični vaskulitis . . . . .	353
Klinička slika . . . . .	353
Dijagnostički postupci . . . . .	354
Liječenje . . . . .	354
Livedo vaskulitis . . . . .	355
Klinička slika . . . . .	355
Dijagnostički postupci . . . . .	355
Liječenje . . . . .	355
Henoch-Schönleinova purpura . . . . .	356
Klinička slika . . . . .	356
Dijagnostički postupci . . . . .	356
Liječenje . . . . .	357
Martorellov ulkus i kalcifikacija . . . . .	357
Klinička slika . . . . .	358

Dijagnostički postupci . . . . .	359
Liječenje . . . . .	359
Carcinoma baseocellulare . . . . .	360
Dijagnostički postupci . . . . .	360
Liječenje . . . . .	360
Carcinoma spinocellulare . . . . .	360
Dijagnostički postupci . . . . .	361
Liječenje . . . . .	361
Marjolinov ulkus . . . . .	361
Klinička slika . . . . .	362
Dijagnostički postupci . . . . .	363
Liječenje . . . . .	363
Radijacijski ulkus . . . . .	364
Klinička slika . . . . .	364
Dijagnostički postupci . . . . .	364
Liječenje . . . . .	364
Artefaktni dermatitis. . . . .	365
Klinička slika . . . . .	365
Dijagnostički postupci . . . . .	366
Liječenje . . . . .	366
Pyoderma gangrenosum . . . . .	366
Klinička slika . . . . .	367
Dijagnostički postupci . . . . .	368
Liječenje . . . . .	368
Dijagnostika i tretman atipičnih rana u praksi. . . . .	369
<b>RANE NAKON EKSTRAVAZACIJE</b> . . . . .	<b>375</b>

Ekstravazacija citostatika . . . . .	377
Klinička slika . . . . .	378
Prevenција . . . . .	381
Liječenje . . . . .	382

## MIKROBIOLOGIJA

---

### **MIKROBIOLOGIJA RANE** . . . . . **389**

Mikrobiološki status rane . . . . .	390
Mikrobiološki uzorci. . . . .	392
Vrste uzoraka . . . . .	393
Specifičnosti uzoraka . . . . .	393
Tehnike uzimanja uzoraka . . . . .	394
Najčešće greške iz kliničke prakse. . . . .	395

### **BIOFILM** . . . . . **399**

Specifičnosti i faze razvoja biofilma . . . . .	401
Specifičnosti infekcija uzrokovanih biofilmom . . . . .	403
Tretman biofilma . . . . .	404

### **INFEKCIJA KRONIČNE RANE** . . . . . **409**

Prepoznavanje infekcije . . . . .	411
Prevenција i liječenje infekcije rane. . . . .	414



Antiseptici i antibiotici . . . . .	414
Konsenzus o tretmanu inficirane rane . . . . .	416

## LOKALNI TRETMAN RANE

---

### PREVIJANJE RANE 425

---

Metode previjanja rane. . . . .	426
Kirurška aseptična metoda . . . . .	427
Aseptična metoda . . . . .	427
Čista metoda . . . . .	428
Beskontaktna tehnika . . . . .	428
Čišćenje "čiste" neinficirane rane. . . . .	429
Čišćenje inficirane rane . . . . .	431
Ključne preporuke za aseptične tehnike previjanja . . . . .	431
Njega kože . . . . .	435

### TIME KONCEPT 439

---

### DEBRIDMAN 445

---

Indikacije za debridman . . . . .	446
Vrste debridmana . . . . .	447
Mehanički debridman . . . . .	447
Kirurški/oštri debridman . . . . .	449
Autolitički debridman. . . . .	453
Enzimatski debridman . . . . .	454
Kemijski debridman. . . . .	455
Biološki debridman . . . . .	455
Debridman pomoću medicinskih uređaja. . . . .	456

### EKSUDAT RANE 461

---

Procjena eksudata . . . . .	462
-----------------------------	-----

### SUVREMENE OBLOGE ZA VLAŽNO CIJELJENJE RANE 469

---

Hidrokoloidi . . . . .	471
Hidrogelovi . . . . .	472
Alginati . . . . .	474
Poliuretanski filmovi . . . . .	476
Poliuretanska pjene . . . . .	477
Hidrokapilarne obloge . . . . .	478
Hidrofiber obloge . . . . .	479
Visoko/superupijajuće obloge . . . . .	480
Neljeppljive kontaktne mrežice . . . . .	480
Obloge s dodacima. . . . .	480
Antimikrobna pokrivala . . . . .	481
Silikonske obloge . . . . .	484
Hipertonične otopine . . . . .	485
Kolageni . . . . .	486
Biocelulozne obloge . . . . .	487
Multifunkcionalne obloge . . . . .	488

<b>TERAPIJA NEGATIVNIM TLAKOM</b>	<b>495</b>
Povijest . . . . .	495
Mehanizam djelovanja . . . . .	496
Vlažno okruženje . . . . .	498
Uklanjanje edema . . . . .	498
Mehanički učinak na rubove rane . . . . .	498
Promjene u perfuziji . . . . .	499
Angiogeneza i stvaranje granulacijskog tkiva . . . . .	499
Promjena broja bakterija . . . . .	499
Indikacije i kontraindikacije . . . . .	499
Princip liječenja . . . . .	500
Vrste punila . . . . .	502
Primjena punila . . . . .	502
Razina tlaka / snaga usisavanja . . . . .	503
Izvor vakuuma . . . . .	504
Način rada uređaja za negativni tlak . . . . .	504
Rane s ishemijskim rizikom . . . . .	505
Bol . . . . .	505
Dokumentacija . . . . .	505
Priprema bolesnika . . . . .	506
Psihička priprema . . . . .	506
Fizička priprema . . . . .	506
<i>Cost benefit</i> terapije negativnim tlakom . . . . .	506
Zaključak . . . . .	508
<b>HIPERBARIČNA OKSIGENOTERAPIJA – HBOT</b>	<b>511</b>
Antimikrobni učinci . . . . .	515
Učinci na zarastanje rana . . . . .	515
Dijabetičke rane . . . . .	516
Venski ulkusi . . . . .	516
Dekubitusi . . . . .	516
Arterijski ulkusi . . . . .	516
<i>Cost benefit</i> primjene HBOT-a kod kroničnih rana . . . . .	516
Hiperbarična oksigenoterapija – priprema pacijenta i sigurnost . . . . .	517
Sigurnost u hiperbaričnoj komori . . . . .	518
Priprema pacijenta za HBOT . . . . .	519
Tijek tretmana prije HBOT-a . . . . .	521
Tijekom HBOT-a . . . . .	521
Nakon HBOT-a . . . . .	522
<b>KOMPRESIVNA TERAPIJA</b>	<b>527</b>
Kako funkcionira kompresivna terapija . . . . .	527
Učinak kompresije na vensku cirkulaciju . . . . .	527
Smanjenje venskog refluksa . . . . .	528
Poboljšanje u otecanju venske krvi . . . . .	528
Učinak kompresije na arterijsku cirkulaciju . . . . .	528
Procjena bolesnika prije primjene kompresivne terapije . . . . .	529
Bolesnikovo prihvaćanje terapije . . . . .	530

Vrste kompresivne terapije . . . . .	532
Statička kompresivna terapija . . . . .	532
Kompresivne čarape . . . . .	533
Neelastična kompresija . . . . .	534
Elastični zavoj . . . . .	534
Dinamična kompresivna terapija . . . . .	537
Čimbenici o kojima ovisi izbor sustava za kompresiju terapiju . . . . .	537
Mjerenje ishoda liječenja . . . . .	538
Kontraindikacije za primjenu kompresivne terapije . . . . .	539
<b>OSTALE POTPORNE METODE LIJEČENJA</b>	<b>541</b>
Ultrazvuk . . . . .	541
Učinci ultrazvuka kod raznih vrsta kroničnih rana: . . . . .	542
Terapija laserom . . . . .	543
Djelovanje lasera . . . . .	543
Rezultati . . . . .	544
Terapija udarnim valovima . . . . .	544
ESWT i kronične rane . . . . .	545
Polarizirano svjetlo . . . . .	545
Karakteristike polariziranog svjetla . . . . .	546
Učinci biostimulacije . . . . .	546
Primjena polariziranog svjetla u terapiji kroničnih rana . . . . .	547
Elektrostimulacija . . . . .	547
Topikalna oksigenoterapija . . . . .	548
Autologna plazma bogata trombocitima . . . . .	550
Magnetoterapija . . . . .	550
Vakuum-kompresivna terapija . . . . .	551
Karboksiterapija . . . . .	551
Terapija potpunim krvnim ugruškom . . . . .	552
<b>NJEGA KOŽE U OKOLINI RANE</b>	<b>557</b>
Karakteristike pojedinih tipova kože . . . . .	557
Promjene kože u okolini rane . . . . .	558
Pravilna toaleta kože oko rane i pripravci za njegu kože . . . . .	560
<b>NEUROLOŠKI I PSIHOSOCIJALNI ASPEKTI</b>	
<hr/>	
<b>KONTROLA BOLI</b>	<b>567</b>
Što je bol? . . . . .	567
Kronična bol . . . . .	568
Kronična bol kod rana . . . . .	568
Kako izmjeriti bol . . . . .	569
Liječenje boli . . . . .	569
Bol kod kroničnih rana . . . . .	572
<b>PSIHOSOCIJALNI ASPEKTI I PSIHIJATRIJSKI KOMORBIDITET BOLESNIKA S KRONIČNOM RANOM</b>	<b>575</b>

## SPECIFIČNOSTI ZBRINJAVANJA BOLESNIKA ODREĐENIH POPULACIJA

---

<b>SPECIFIČNOSTI ZBRINJAVANJA DEKUBITUSA KOD OSOBA S OŠTEĆENJEM LEDNE MOŽDINE</b>	<b>583</b>
Rizični faktori i procjena rizika . . . . .	584
Preventivne mjere . . . . .	585
Otežano cijeljenje dekubitusa kod bolesnika s oštećenjem leđne moždine. . . . .	587
Liječenje dekubitusa kod osoba s oštećenjem leđne moždine . . . . .	587
<b>POJAVNOST I TRETMAN DEKUBITUSA U JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA</b>	<b>589</b>
Bolesnici prolongirane hospitalizacije u JIL-u . . . . .	590
<b>ZBRINJAVANJE RANA PALIJATIVNOG BOLESNIKA</b>	<b>595</b>
Njega kože palijativnog bolesnika . . . . .	596
Procjena bolesnika i rane. . . . .	596
Održavanje integriteta kože . . . . .	597
Prehrana i hidracija . . . . .	598
Palijativno liječenje rane . . . . .	598
Zbrinjavanje boli. . . . .	598
Obloge za rane. . . . .	599
Kolonizacija i infekcija rane . . . . .	599
Miris . . . . .	600
Dekubitus . . . . .	600
Smanjena pokretljivost i premještanje. . . . .	600
Trenje i smicanje . . . . .	601
Obloge za vlažno cijeljenje . . . . .	601
Maligne rane. . . . .	601
Radijacijske rane . . . . .	602
<b>ZBRINJAVANJE RANA NOVOROĐENČADI I DJECE</b>	<b>605</b>
Karakteristike kože nedonoščeta, novorođenčeta i dojenčeta . . . . .	605
<i>Stratum corneum</i> . . . . .	605
Dermis . . . . .	606
pH kože. . . . .	606
Rizik trovanja topičkim sredstvima . . . . .	606
Procjena kože i rizični faktori za oštećenje kože . . . . .	607
Najčešća oštećenja kože kod novorođenčadi i dojenčadi. . . . .	607
Dekubitus . . . . .	608
Procjena. . . . .	609
Redistribucija pritiska. . . . .	609
Prehrana. . . . .	610
Liječenje . . . . .	610
<b>SPECIFIČNOSTI ZDRAVSTVENE NJEGE PRI ZBRINJAVANJU RANA BARIJATRIJSKOG BOLESNIKA</b>	<b>617</b>
Procjena kože . . . . .	618
Njega kože. . . . .	619
Oštećenja kože kod barijatrijskog bolesnika . . . . .	620
Intertrigo . . . . .	620
Dekubitus . . . . .	620

Oprema za zbrinjavanje barijatrijskog bolesnika . . . . .	621
Repozicioniranje . . . . .	621
Njega panusa . . . . .	621

## ALGORITMI

Prepreke cijeljenja rane. . . . .	626
Smjernice za sporocijeleće rane . . . . .	627
Rane s nekrotičnim i fibrinskim tkivom . . . . .	628
Rane s granulacijom, sa slabom do umjerenom eksudacijom . . . . .	629
Rane s granulacijom, sa srednjom do jakom eksudacijom . . . . .	630
Epitelizacija . . . . .	631
Debridman rane . . . . .	632
Pogoršanje rane ili stagnacija cijeljenja . . . . .	633
Klinički inficirane rane. . . . .	634
Klinički inficirane rane – opći principi. . . . .	635
Analiza tkiva u rani – procjena eksudata. . . . .	636
Podmimirane rane . . . . .	637
Dekubitus – procjena rizika . . . . .	638
Dekubitus – prevencija. . . . .	639
Dekubitus – opći tretman . . . . .	640
Dekubitus – lokalni tretman . . . . .	641
Potkoljenci ulkusi . . . . .	642
Potkoljenci venski ulkusi. . . . .	643
Potkoljenci arterijski ulkusi . . . . .	644
Dijabetički ulkus. . . . .	645
Dijabetičko stopalo – procjena i praćenje u primarnoj zdravstvenoj zaštiti . . . . .	646
Limfedem donjih ekstremiteta. . . . .	647

## SMJERNICE ZA ODABIR OBLOGE ZA RANE

Rana s epitelizacijom. . . . .	650
Rana s granulacijom . . . . .	651
Rana s fibrinskim naslagama. . . . .	652
Rana s nekrozom. . . . .	653
Rana s nekrozom na peti i stopalu . . . . .	654
Inficirana rana . . . . .	655
Laceracija na potkoljenici . . . . .	656
Opekline . . . . .	657
Vrste obloga i indikacije . . . . .	658



## POPIS KRATICA

- ABI (*Ankle Brachial Index*) – gležnjski indeks; indeks tlaka skočnog zgloba
- Ag (*Argentum*) – srebro
- AKE (*Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung*) – Austrijsko društvo za kliničku prehranu
- ALT (*Alanine aminotransferas*) – alanin-aminotransferaza
- ANA (*Antinuclear Antibodies*) – antinuklearna antitijela
- ANCA (*Anti-Neutrophil Cytoplasmic Antibodies*) – antineutrofilna citoplazmatska antitijela
- ANF (*Anti-Nuclear Factor*) – antinuklearni faktor
- ASA (*American Society of Anesthesiology*) – Američko udruženje anesteziologa
- AST – Aspartat-aminotransferaza
- APUD (*Amine Precursor Uptake and Decarboxylation*) – unos i dekarboksilacija prekursora amina
- ASPEN (*American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*) – Američko društvo za parenteralni enteralnu prehranu
- ATP (*Adenosine triphosphate*) – adenzin trifosfat
- BCC (*Basal cell carcinoma*) – bazocelularni karcinom
- BMI (*Body Mass Index*) – indeks tjelesne mase
- CEAP Classification (*The Clinical, Etiology, Anatomic, Pathophysiology Classification*) – klinička, etiološka, anatomska, patofiziološka klasifikacija
- CIC (*Circulating Immune Complexes*) – cirkulirajući imuno kompleksi
- CD (*Color Doppler*) – obojeni dopler
- CFU (*Colony Forming Unit*) – formirane jedinice kolonija
- CRP (*C-Reactive Protein*) – C-reaktivni protein
- CSF (*Colony Stimulating Factors*) – stimulirajući faktor kolonija
- DIF (*Direct Immunofluorescence*) – izravna imunofluorescentna pretraga
- DGEM (*Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin*) – Njemačko društvo za nutricionističku medicinu
- DSA (*Digital Subtraction Angiography*) – digitalna supstrakcijska angiografija
- EBP (*Evidence based practice*) – praksa temeljena na dokazima
- EBM (*Evidence based medicine*) – medicina temeljena na dokazima (činjenicama)
- ECM (*Extracellular matrix*) – izvanstanični matriks
- ECMO (*Extracorporeal Membrane Oxygenation*) – ekstrakorporalna membranska

oksigenacija

ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*) – Europski sustav za prikupljanje i prijenos bodova

EPUAP (*European Pressure Ulcer Advisory Panel*) – Europski savjetodavni odbor za dekubitus

ESPEN (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) – Europsko udruženje za kliničku prehranu i metabolizam

EGF (*Epidermal growth factor*) – epidermalni faktor rasta

EPS – ekstracelularna polimerna supstanca

EVLT (*Endovascular Venous Laser Treatment*) – endovaskularni tretman vene laserom

ESWT (*Extracorporeal shock wave therapy*) – izvantjelesna terapija šok valovima

FGF (*Fibroblast growth factor*) – fibroblastni faktor rasta

G-CSF (*Granulocyte colony-stimulating factor*) – stimulirajući faktor granulocitnih kolonija

GGT – Gama-glutamilttransferaza

GM-CSF (*Granulocyte-macrophage colony-stimulating factor*) – stimulirajući faktor makrofagnih kolonija

GUK – glukoza u krvi

GZS – gubitak zaštitnog senzibiliteta

HBOT (*Hyperbaric Oxygen Therapy*) – hiperbarična oksigenoterapija

HBM (*Health Belief Model*) – Model zdravstvenog uvjerenja

HLL (*High Level Laser*) – laser visoke snage

HMB (*beta-hydroxy-beta-methylbutyric acid*) – beta-hidroksi-beta-metil butirat

IASO (*International Association for the Study of Pain*) – Međunarodno udruženje proučavanja boli

ICDRG (*The International Contact Dermatitis Research Group*) – Međunarodna grupa za istraživanje kontaktnog dermatitisa

IFN – interferon

IGF (*Insulin-like growth factor*) – faktor rasta sličan inzulinu

IgG (*Immunoglobulin G*) – imunoglobulin G

IL – interleukin

IWGDF (*The International Working Group on the Diabetic Foot*) – Međunarodna radna grupa za dijabetičko stopalo

KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest

KKS – kompletna krvna slika



- KVI – kronična venska insuficijencija
- KVU – kronični venski ulkus
- LDF (*Laser Doppler Flowmetry*) – doplersko lasersko mjerenje protoka
- LOM – liječnik obiteljske medicine
- LLL (*Low Level Laser*) – laser niske snage
- MSCT (*Multi-slice Computed Tomography*) – višeslojni CT
- MSCTA (*Multi-slice Computed Tomography Angiography*) – višeslojna CT angiografija
- MMP (*Matrix metalloproteinase*) – matriks metaloproteinaza
- MNA (*Mini Nutritional Assessment*) – brza procjena nutritivnog statusa
- MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) – meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*
- MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*) – univerzalni obrazac za procjenu pothranjenosti
- MVTR (*Moisture Vapor Transmission Rate*) – brzina prijenosa vlage
- NERDS (*Nonhealing Wound, Exudat, Red or Bleeding, Debris, Smell*) – necijeljenje rane, eksudat, crvenilo ili krvarenje, debris, miris
- NFPA (*National Fire Protection Association*) – Nacionalna udruga za zaštitu od požara
- NMR (*Nuclear Magnetic Resonance*) – nuklearna magnetska rezonanca
- NPUPAP (*The National Pressure Injury Advisory Panel*) – Američki savjetodavni odbor za dekubituse
- NPWT (*Negative-pressure Wound Therapy*) – terapija negativnim tlakom
- NSAID (*Non-steroidal anti-inflammatory drugs*) – nesteroidni protuupalni lijekovi
- NSAR (*Non-steroid anti-rheumatic*) – nesteroidni antireumatski lijekovi
- NSR-2002 (*Nutrition Risk Screening 2002*) – procjena nutritivnog statusa 2002
- OGTT (*Oral Glucose Tolerance Test*) – oralni test tolerancije glukoze
- PAB (*Peripheral artery disease*) – periferna vaskularna bolest
- PDGF (*Platelet derived growth factor*) – trombocitni faktor rasta
- PHD – patohistološka dijagnoza
- PHMB (*Polyhexamethylene Biguanide*) – poliheksametilen bigvanid
- PPPIA (*Pan Pacific Pressure Injury Alliance*) – panpacifički savez za dekubituse
- PRP (*Platelet Rich Plasma*) – plazma bogata trombocitima
- RFA (*Radiofrequency Ablation*) – radiofrekventna ablacija
- SAW (*Surface Acoustic Wave*) – površinski zvučni valovi

SCC (*Squamous Cell Carcinoma*) – planocelularni karcinom

SE – sedimentacija eritrocita

SF – safeno-femoralno

SIPPS – selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina

SP – safeno-poplitelno

SSRI (*Selective Serotonin Reuptake Inhibitor*) – Selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina

STONEES (*Size, Temperature, Os, New area of breakdown, Erythema, Edema, Exudate, Smell*) – veličina, temperatura, ekspanirana kost, raspad tkiva, crvenilo, edem, eksudat, miris

TBI (*Toe Brachial Index*) – indeks pritiska nožnog palca

TCC (*Total Contact Cast*) – gips punog kontakta

TcPO<sub>2</sub> (*Transcutaneous Oxygen Pressure*) – transkutana oksimetrija

TIMP (*Tissue Inhibitor of Metalloproteinase*) – tkivni inhibitor metaloproteinaze

TGF (*Transforming Growth Factor*) – transformirajući faktor rasta

TNT (*Topical Negative Pressure*) – topikalni negativni tlak

TNF (*Tumor Necrosis Factor*) – tumor nekrotizirajući faktor

UV (*Ultraviolet*) – ultraljubičasto

UZV – ultrazvuk

TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) – transkutana električna stimulacija živca

TOT (*Topical Oxygen Therapy*) – topikalna terapija kisikom

VEGF (*Vascular Endothelial Growth Factor*) – vaskularni endotelni faktor rasta

VSM (*Vena saphena magna*) – velika vena safena

VSP (*Vena saphena parva*) – mala vena safena

VDRL (*Venereal Disease Research Laboratory Test*) – laboratorijski test ispitivanja venerične bolesti

VU – venski ulkus

WBC (*Whole blood clot*) – krvni ugrušak cijele krvi

WHO (*World Health Organization*) – Svjetska zdravstvena organizacija

---

---

# UVODNI DIO

---

---

*UVOD*

*POVIJEST LIJEČENJA RANA*

*ANATOMIJA I FUNKCIJA KOŽE*

*FIZIOLOGIJA CIJELJENJA RANE*

*POREMEĆAJI U CIJELJENJU RANE*

*VRSTA OŠTEĆENJA KOŽE*

*PREHRANA I CIJELJENJE RANE*

*SESTRINSKA DOKUMENTACIJA, PROTOKOL I PLAN NJEGE*

*EDUKACIJA BOLESNIKA I NEFORMALNIH NJEGOVATELJA*



---

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Definiranje problematike rana.*
- *Značaj edukacije zdravstvenih djelatnika iz područja akutnih i kroničnih rana.*
- *Ulogu medicinske sestre/tehničara educiranih za tretman rane.*

Svjedoci smo da su rane, a posebice kronične rane, u današnjici velik (a tendencija je da će u budućnosti postati još veći) zdravstveni, socijalni i ekonomski problem u čitavom svijetu. Zbog kompleksnosti rana, poglavito kroničnih rana, u tu su problematiku involvirane različite medicinske grane, od liječnika obiteljske medicine do specijalista kirurga, dermatologa, internista, mikrobiologa, infektologa, pa sve do fizijatra, kliničkog farmakologa, psihologa i nutricionista. Naravno da izuzetno značajnu ulogu u tretmanu tih bolesnika, njezi i edukaciji (kako bolesnika, tako i članova obitelji) imaju i medicinske sestre/tehničari kao nezaobilazan, značajan dio tima.

Dugotrajno i često neuspješno liječenje bolesnika s kroničnim ranama u današnje vrijeme predstavlja velik zdravstveni, javnozdravstveni i socijalni problem. Ti bolesnici koriste značajne materijalne resurse svih zdravstvenih sustava na svijetu. Osim toga, kao i svaka druga kronična bolest, i kronična rana također ima značajan utjecaj kako na samog bolesnika (u sferi fizičkog i psihosocijalnog aspektu življenja), tako i na članove njegove obitelji koji aktivno sudjeluju u problematici tih bolesnika. Potškoće nisu samo zdravstvene naravi, nego uključuju puno širi spektar problema – od materijalnih troškova, psihičkih problema i nezadovoljstva samog bolesnika, pa sve do limitirajućih čimbenika kvalitete obiteljskog života. Zbog toga usavršavanje znanja i svih aktivnosti koje su usmjerene prema pravovremenoj dijagnostici te poznavanje fiziologije, patofiziologije i postupaka u liječenju rana, kao i skrbi bolesnika s ranama, trebaju biti postulati suvremene medicine.

Kronična rana općenito nije dobro prihvaćena u društvu te je činjenica da mnogi bolesnici skrivaju svoje stanje. Pronaći liječnika, kao i educiranu medicinsku sestru/tehničara, koji imaju adekvatno znanje o kroničnim ranama i liječenju kroničnih rana te koji će saslušati bolesnika i pristupiti svakom bolesniku kao individui sa svojim specifičnim medicinskim i ostalim potrebama dodatni je izazov.

Postoje brojna pitanja na koja bolesnici ne dobiju odgovore:

- Što se dogodilo i zašto uopće imam kroničnu ranu?
- S obzirom na moje stanje i bolest, što mogu očekivati da će se dogoditi?
- Koje su moje mogućnosti i koje su dobrobiti i štete od tih mogućnosti?
- Što ja mogu učiniti da poboljšam svoje stanje?
- Kako mi moj liječnik može pomoći da donesem najbolju odluku o svom zdravlju i njezi?
- Kako ja mogu utjecati na dobar ishod liječenja i što je za mene najvažnije?

Često se bolesnici i njihova obitelj ne educiraju kako se brinuti o rani u kućnoj njezi, stoga je frustrirajuće kako se stanje rane u kućnoj njezi često pogoršava. Često vidamo kako se stanje kronične rane, koja se tijekom hospitalizacije stabilizira i normalizira te dovede po progresije cijeljenja, nakon otpusta iz bolnice u vrlo kratkom vremenu opet pogorša – što zbog neznanja bolesnika, što zbog neiskustva i neadekvatne njege medicinskog osoblja na razini primarne zdravstvene zaštite.

Liječenje kronične rane izuzetno je kompleksno te je potrebno adekvatno medicinsko znanje i multidisciplinarni pristup te korištenje adekvatnih algoritama liječenja. Bolesnik je u središtu zbivanja te je stoga potrebna i puna suradnja s njim. On mora biti partner u liječenju, a to podrazumijeva da aktivno sudjeluju u izradi plana liječenja, kao i odabiru mogućih terapijskih postupaka.

Sveobuhvatna je edukacija o ranama, posebice o kroničnim ranama, izuzetno značajna u cilju adekvatnog tretmana bolesnika s ranama i postizanja boljih rezultata liječenja, kako s kliničkog tako i psihosocijalnog i ekonomskog aspekta. Specijalist za rane može osigurati višestruke vrijedne usluge: tretman rana temeljen na znanstvenim dokazima, edukaciju zdravstvenih radnika, edukaciju bolesnika i članova obitelji te kontroliranje i optimiziranje troškova liječenja bolesnika s ranom. Također može utjecati na poboljšanje kvalitete liječenja, razvijati protokole tretmana i adekvatnog praćenje bolesnika, prepoznati i smanjiti rizike nastanka dekubitusa itd. Specijalist za rane jest osoba koja može objediniti više specijalističkih struka u cilju optimalnog holističkog pristupa bolesniku i liječenju bolesnika s ranom. Osim toga, specijalist za rane može utjecati na kvalitetu skrbi bolesnika i njegu same rane kroz administrativne aktivnosti, suradnjom s upravom zdravstvene ustanove, formiranjem timova za rane na razini zdravstvene ustanove i osiguravanjem izravne ili neizravne skrbi o bolesniku kroz konzultacije i edukacije medicinskog osoblja.

Mnogi čimbenici utječu na uspješnost rada specijalista za rane. Na prvom je mjestu potrebno adekvatno stručno znanje o skrbi bolesnika i njezi rane. Osim toga, specijalist za rane mora steći kredibilitet koji može zaslužiti samo demonstracijom

kliničkih vještina, kritičnim razmišljanjem, organizacijom posla, samopouzdanjem te željom za suradnjom i dijeljenjem znanja sa suradnicima. Uspješnost skrbi i njege ovisi i o integraciji znanja specijalista za rane u razvijanje ciljeva provođenja skrbi i njege, identifikaciji koristi takvog pristupa i dobivanja maksimalnog učinka uz postojeća materijalna sredstva i postojeću opremu i resurse.

## EDUKACIJA SPECIJALISTA ZA RANE

Kada zdravstvena ustanova oformi tim za rane (već uobičajeno u mnogim stacionarnim zdravstvenim ustanovama) koji će se baviti problematikom kako akutnih, tako i kroničnih rana, zajedno sa skrbi i njegom tih bolesnika, neophodno je u tim odabrati educiranu i kvalificiranu osobu koja je završila edukaciju za specijalista za rane. Adekvatna ciljana edukacija ne bi se trebala miješati s individualnim kratkotrajnim seminarima i tečajevima kontinuirane edukacije. Nakon završene edukacije, koja je u skladu s postojećim europskim normama i kriterijima i koja donosi određeni broj ECTS bodova, polaznici edukacije trebaju dobiti certifikat o završenoj edukaciji.

Nacionalni certifikat donosi korist, kako pojedincu (zdravstvenom radniku), tako i bolesniku (tablica 1). Certifikat je potvrda individualnog znanja i stručnosti o skrbi bolesnika s ranama.

Tablica 1. Vrijednost certifikata

VRIJEDNOST CERTIFIKATA		
ZA BOLESNIKA	ZA DJELATNIKA	ZA ZDRAVSTVENU USTANOVU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolesnici znaju da postoje specijalisti za rane.</li> <li>• Bolesnici žele njegu i skrb od specijalista za rane.</li> <li>• Bolesnici su sigurniji kada im skrb pružaju specijalisti za rane.</li> <li>• Rezultati liječenja su bolji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suradnici prepoznaju certificirano osoblje kao stručnjake.</li> <li>• Certificirana osoba ima vlastitu satisfakciju.</li> <li>• Certificirana osoba ima značajniji pozitivni utjecaj na skrb i njegu bolesnika.</li> <li>• Certificirana osoba ima potencijal daljnjeg napredovanja.</li> <li>• Certifikacija osigurava učinkovitije korištenje resursa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificiranost je povezana sa zadovoljstvom i sigurnošću na poslu.</li> <li>• Certificirano osoblje ima bolje znanje i vještine i manji rizik pogrešaka.</li> </ul>

## ULOGA I ODGOVORNOST SPECIJALISTA ZA RANE

---

Specijalist za rane nije obavezan previjati svaku ranu i svaki put mijenjati oblogu na rani. Njegov osnovni zadatak jest analizirati stanje rane, davati svoje preporuke o lokalnom tretmanu rane, skrbi i njezi bolesnika te promovirati suradnju i holistički pristup liječenju tih bolesnika. To je potrebno jasno definirati u cilju izbjegavanja dupliciranja poslova i maksimiziranja efikasnosti korištenja resursa, uključujući i osoblja koje se bavi tim bolesnicima. U tablici 2 jedan je od primjera djelokruga rada specijalista za rane i odjelne medicinske sestre/tehničara.

Educiranje osoblja i izrada plana njege i skrbi, kao i implementacija određenih zdravstvenih struka u rješavanje problema, od izuzetnog je značaja, kako za samog bolesnika, tako i za cijelu zdravstvenu ustanovu. Edukacija osoblja predisponira mogućnost adekvatne njege i skrbi bolesnika, provođenje procjene rizika za rizične bolesnike s posljedičnim umanjnjem rizika nastanka kronične rane kao i adekvatnom prevencijom dekubitusa. Specijalist za rane također mora objasniti osoblju kada i zašto trebaju potražiti njegovo mišljenje i ekspertizu. Provođa i edukaciju samih bolesnika i članova njihovih obitelji o prevenciji, njezi rane i njezi samog bolesnika, upoznavajući ih s čimbenicima rizika i načinima kako smanjiti rizik nastanka dekubitusa ili druge kronične rane. Po potrebi predlaže uvođenje u tim i socijalnog radnika, psihijatra i psihologa.

Specijalist za rane inicijalno je konzultant koji mora učinkovito komunicirati, surađivati i educirati. Ujedno prati bolesnikov odgovor na tretman, kao i napredak cijeljenja rane te po potrebi radi promjene i modifikacije plana tretmana. Također provodi i debridman rane kada je to potrebno, i to onu vrstu debridmana koja je u njegovoj kompetenciji te određuje adekvatnu vrstu obloga za vlažno cijeljenje rane. Po potrebi inicira konzultacije s drugim stručnjacima i specijalistima te osigurava holistički pristup liječenju bolesnika. U određenim slučajevima specijalist za rane nije samo konzultant nego i samostalno pruža njegu i skrb za najkompleksnije bolesnike i najkompleksnije rane.

Uloga specijalista za rane jest i biti u korak sa suvremenim spoznajama o ranama, skrbi i njezi bolesnika s ranama, stvarati i implementirati protokole i smjernice te standardizirati plan njege bolesnika u korelaciji sa specifičnostima bolesnika i težinom stanja bolesti i bolesnika. Predlaže i nabavu adekvatne opreme, medicinskih pripravaka za njegu kože i rane te voditi adekvatnu dokumentaciju i statistiku o bolesnicima s ranama.



Tablica 2. Uloge medicinske sestre/tehničara i specijalista za rane

DEFINICIJA ULOGE MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA I SPECIJALISTA ZA RANE	
SPECIJALIST ZA RANE	MEDICINSKA SESTRA/TEHNIČAR
Omogućiti stvaranje i implementaciju protokola za procjenu rizika kod dekubitusa.	Provoditi procjenu po protokolu.
Provoditi procjenu po protokolu.	
Etablirati protokol i smjernice prevencije čimbenika rizika.	Implementirati adekvatne postupke smanjenja rizika.
Implementirati adekvatne postupke smanjenja rizika.	Provoditi adekvatnu njegu prema postojećem protokolu.
Etablirati protokol tretmana manjih kožnih lezija (ekskorijacije, dermatitis kod inkontinencije, I. i II. stupanj dekubitusa).	Upotrijebiti preporučene pripravke i obavještavati specijalista za rane o promjenama lokalnog statusa.
Provoditi adekvatnu njegu prema postojećem protokolu.	Provoditi plan njege po preporučenom planu.
Odrediti pripravke za kožu i lokalni tretman rane u korelaciji sa specifičnim indikacijama i parametrima za uporabu.	Aktivno sudjelovati i educirati se.
Upotrijebiti preporučene pripravke i obavještavati specijalista za rane o promjenama lokalnog statusa.	Participirati u aktivnostima koja dovode do poboljšanja.
Napraviti plan njege i skrbi za kompleksne bolesnike (npr. potkoljениčni ulkus, III. i IV. stupanj dekubitusa), provoditi redovitu reevaluaciju napretka cijeljenja.	–
Provoditi plan njege po preporučenom planu.	–
Provoditi kontinuiranu edukaciju osoblja, posebice novozaposlenog osoblja.	–
Aktivno sudjelovati i educirati se.	–
Pratiti ulazne i izlazne parametre ishoda liječenja te inicirati kvalitetna poboljšanja.	–
Participirati u aktivnostima koja dovode do poboljšanja.	–

## LITERATURA

- Bryant RA, Nix DP. *Acute & Chronic wound Current management concept, fifth edition*. Elsevier, 2011.
- Corbett LQ. *Wound Care Nursing; Professional Issue and Opportunities*. *Adv Wound Care* 2012;1(15):189-93.
- Futado KAX, Infante P, Sobral A, Gaspar P, Eliseu G, Lopez M. *Prevalence of acute and chronic wounds – with emphasis on pressure ulcer*. *Int Wound J* 2020; 13 doi: 10.1111/iwj.13364
- Hančević J i sur. *Rana*. Jastrebarsko: Naklada Slap, 2000.
- Huljev D. *Hronična rana*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013.
- Huljev D. *Priručnik kronične rane*. Zagreb: Hrvatska udruga za rane, 2013.
- Laskowski-Jones L. *Raising the bar on respect for nursing as a career*. *Nursing* 2019;49(10):6.
- Polansky M. *Building trust in home healthcare*. *Nursing* 2019;49(10):16-7.
- Vaderweck K, Clark M, Dealey C, Gunninberg L, Defloor T. *Pressure ulcer prevalence in Europe: a pilot study*. *J Eval Clin Pract* 2007;13(2):227-35.
- Šitum M, Soldo Belić A. *Kronične rane*. Zagreb, KBC Sestre Milosrdnice, Naklada Slap, 2006.

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Povijest liječenja rana.*
- *Modaliteti liječenja rane kroz povijest.*

Povijest liječenja rane stara je kao i povijest medicine. Osim zapisa postoje i mumije stare oko 5000 godina, a na kojima su otkriveni dekubitalni ulkusi. Rane, kako akutne tako i kronične, od pamtivijeka predstavljaju izuzetno velik problem, kako kod određivanja uzroka nastanka, tako i kod liječenja. Tijekom povijesti različito se pristupalo liječenju rana. Ono je najčešće bilo kombinacija religije, magije i medicine. Najraniji zapis o ranama prapovijesni je crtež pronađen u pećini u Španjolskoj, star oko 20 – 30 tisuća godina (slike 1 i 2).

Postoje dokazi da su se još u prapovijesti rane prekrivale „oblogama“ (blato, mahovina, hrastova kora).

Prvi pisani podaci koji se odnose na rane nalaze se u zapisima Asiraca (u kojima su navedene upute za kirurški tretman rane) te na sumerskim glinenim pločicama koje datiraju iz 2100. godine pr. n. e., gdje se opisuju tri osnovna postupka u liječenju – pranje ruku, stavljanje obloga na ranu te bandažiranje rane. Ovo su zapravo osnovni principi koji se i danas koriste u lokalnom tretmanu rana. Također se navode i tvari koje su se koristile za lokalni tretman rane, kao što su: ulja, osušeni talog vina te mješavina smreke, suhih šljiva i piva koje se u to vrijeme koristilo kao antiseptik.

U staroegipatskom medicinskom tekstu poznatom pod nazivom Papirus Edwina Smitha (slika 3) koji datira oko 1650. g. pr. n. e., a za koji se pretpostavlja da je prijepis još mnogo starijeg dokumenta iz 3000. – 2500. godine pr. n. e., rana se poistovje-



Slika 1. Crtež u pećini u Španjolskoj



Slika 2. Crtež u špilji u Španjolskoj



Slika 3. Papirus Edwina Smitha



Slika 4. Crtež sa staroegipatske vaze

rana na koži (dekubitusa). Opisuje i kirurške drenaže gnoja te koristi igle za aspiraciju apscesa.

Grčki liječnici radili su i meleme od bakra, vinskog octa, biljaka i miomirisa otopljenih u vinu, a koje su koristili kod inficiranih rana. Također, prvi opisuju razlike između akutnih i kroničnih rana, odnosno između „svježih“ rana i rana koje ne zarastaju.

čuje s kaznom Božjom, ali se opisuju i načini liječenja rane šivanjem, a što ukazuje da su znali princip primarnog zarastanja rane. Taj tekst predstavlja racionalni i znanstveni pristup medicini u starom Egiptu. Isto tako, osim znanstvenog pristupa liječenju, postoje i tekstovi koji se temelje na magiji i vraćanju u liječenju bolesnika, pa tako i rana kod bolesnika, kao što je opisano u Ebersovu papiirusu pronađenom u Luxoru koji datira oko 1550. godine pr. n. e.

Stari Egipćani za lokalni su tretman rana koristili mješavine meda, životinjske masti, bakra i smola, a koristili su i gaze koje su izrađivali od biljnih vlakana, a koje su služile za apsorpciju sekreta iz rane. Prije postavljanja na ranu gaze su natapali u različite supstance, kao što su različiti biljni sokovi i smole. U starom se Egiptu u upotrebu, kao antibakterijski agens, uvodi i živa, a inficirane rane ostavljali su otvorene zbog mogućnosti dreniranja (slika 4).

Grci također vode brigu za bolesnike s ranama, kako kroničnim, tako i akutnim, posebno ranama zadobivenim u ratovima (slika 5). Znatno unaprjeđuju medicinu te se, između ostalog, opisuje i kauterizacija rane. Hipokrat (460. – 380. g. pr. n. e.) uvodi napredak u tretmanu rane opisujući primarno i sekundarno cijeljenje, ispiranje rane vinom i vinskim octom, aplikaciju hladnih obloga u cilju prestanka krvarenja te oslobađanje pritiska u cilju sprječavanja nastanka

U Bibliji i Galenovim zapisima dokumentirano je da su se rane u starorimsko doba prekrivale pepelom i biljem te da su kaviteti rana ispunjavani kruhom, pšenicom i morskim spužvama natopljenim uljem. Iz Paracelzusovih zapisa proizlazi da su Rimljani prepoznali djelovanje srebra te upotrebljavali srebrni nitrat u terapijske svrhe. Iz starorimskog doba dolaze i prvi opisi klasičnih znakova infekcije rane (*rubor* = crvenilo, *tumor* = otok, *calor* = toplina i *dolor* = bol). Rimski enciklopedist Aulus Cornelius Celsus (25. – 50. g. p. n. e.), napisao je 8 svezaka pod nazivom *De Medicina* u kojima opisuje 34 melema i pomade. S Galenom (129. – 199.), liječnikom rimskih gladijatora, povezuje se i mišljenje da ranu treba održavati vlažnom kako bi mogla cijeliti.



Slika 5. Crtež sa starogrčke vaze

U doba renesanse dolazi se do saznanja da rana bolje cijeli bez gnoja: „Ubi pus, ibi evacua“ (Gdje je gnoj, treba ga evakuirati).

Iz vremena gotske Francuske datira i slika o ranama koja ukazuje na probleme koje rane nose sa sobom. Nastanak slike smješta se u razdoblje između 1400. i 1490. godine (slika 6).

U 16. stoljeću Andreas Vesalius (1514. – 1564.) objavljuje sjajne anatomske studije i slike u sedam knjiga pod nazivom *De humani corporis fabrica libri septem*, u kojima je detaljno opisana struktura ljudskog tijela (slika 7).

Ambroise Pare (1509. – 1590.), francuski vojni kirurg, izdaje dvije knjige – *Tretman rana nakon ranjavanja* i *Metoda tretmana rana zadobivenih arkebuzama* u kojima donosi sažetak kirurških tehnika tog vremena, kao i metoda koje je on razvio, a opisuje i značaj tretmana boli, prehrane i debridmana u liječenju rana. Također je smatrao da pristup prema svim bolesnicima treba biti jednak.



Slika 6. Slika iz gotske Francuske

Poznat je njegov razgovor s kraljem Karlom IX.: „Nadam se da ćete se o kralju brinuti bolje nego o siromašnim ljudima“ – “Ne veličanstvo, to je nemoguće“ – „A zašto“ – „Zato jer se za njih brinem kao da su kraljevi“. Nakon njega engleski liječnik William Harvey (1578. – 1657.) 1657. godine otkriva veliki i mali krvotok, a talijanski liječnik Marcello Malpighi (1628. – 1694.) u drugoj polovici 17. sto-



Slika 7. Naslovnica knjige *De humani corporis fabrica libri septem*

ljeća opisuje kapilarnu cirkulaciju. John Hunter (1728. – 1793.) prvi zapaža novonastale krvne žile tijekom cijeljenja rane te to naziva angiogeneza. Također, treba spomenuti i škotskog liječnika Jamesa Lind (1716. – 1794.) koji je 1747. godine objavio osvrt na rane kod mornara i opisao utjecaj pojedinih vrsta ishrane na proces cijeljenja.

Naziv debridman uvodi francuski liječnik Henri François Le Dran (1685. – 1770.), a ruski vojni liječnik Carl Reyher (1846. – 1890.) opisuje važnost tog postupka kod rana nastalih ranjavanjem te uvodi princip ponavljanog debridmana.

Tek oko 1840. godine postalo je jasno da novo tkivo nastaje staničnim umnožavanjem tijekom procesa cijeljenja, a Theodor Billroth (1829. – 1894.), pruski i austrijski kirurg, 1865. godine opisuje malinasto-crvene čvoriće (lat. *granula*) koji neravnomjerno prekrivaju površinu rane, a predstavljaju novostvoreno granulacijsko tkivo. Devetnaesto stoljeće obilježava velik napredak u sprječavanju infekcija, a veliku ulogu odigrali su Ignaz Semmelweis (1818. – 1865.) – pranje ruku klornim vapnom, Louis Pasteur (1822. – 1895.) – sterilizacija i Joseph Lister (1827. – 1912.) – dezinfekcija karbonskom kiselinom. Mary Anton 1985. godine određuje suvremenu terminologiju za infekciju rane – kontaminacija rane i kolonizacija rane, a Vincent Falanga 1994. godine postavlja koncept kritične kolonizacije u procesu cijeljenja kronične rane.

Krajem 19. stoljeća, 1881. godine, Johnson & Johnson po prvi put uvode sterilna kirurška pokrivala za rane (gazu natopljenu fenolom) u masovnu proizvodnju. Tijekom tog stoljeća započinje i značajan napredak u etiologiji i patofiziologiji kroničnih rana, tako da npr. 1860. godine Florence Nightingale (1820. – 1910.), utemeljiteljica modernog sestринства, navodi: „If he has a bedsore, it is generally the fault not of the disease but of the nursing“ (Ako bolesnik ima dekubitus, to obično nije posljedica bolesti, nego je greška u njezi).

Ranih 1900-ih godina rane su se ostavljale otvorene i na njih se, u cilju isušivanja, stavljala taninska kiselina i različiti pigmenti. Sredinom 20. stoljeća dolazi do aktivnijeg pristupa liječenju kronične rane. Napreduje proučavanje fiziologije i patofiziologije rane, kao i procesa cijeljenja, razvijaju se i primjenjuju antibiotici. Uočeno je i proučeno postojanje mnogobrojnih čimbenika koji utječu na cijeljenje rane. Nakon istraživanja Georga Wintera i Howarda Maibacha, koji su opisali učinkovitost pokrivala koja održavaju ranu vlažnom, od 1970-ih godina, u cilju održavanja vlažnosti

rane, počinju se primjenjivati i pokrivala. U svom radu „Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wound in the skin of the young pig“, objavljenom 1962. godine u časopisu Nature, autori opisuju da je cijeljenje rane mnogo bolje u vlažnom okruženju. Do tada je prevladavalo mišljenje da rana mora biti suha da bi mogla zarasti.

Prva pokrivala za suvremeno vlažno cijeljenje rane bila su hidrokolojna pokrivala razvijena ranih 1980-ih godina. Kasnih 1980-ih godina razvijaju se ostala pokrivala za rane – pjene, kalcijevi alginati, hidrogelovi, a 1990-ih godina razvijaju se i antimikrobna pokrivala.

Posljednjih dvadesetak godina naša su znanja o liječenju rana potpuno promijenjena. Napušta se primjena neadekvatnih prijevojnih materijala, dezinficijensa i otopina za koje je utvrđeno da ometaju i usporavaju proces cijeljenja. Istražuju se i razvijaju nove metode, postupci i materijali kojima se postiže brže izlječenje. Razvijaju se nove dijagnostičke metode kojima utvrđujemo uzroke nastanka rane. Postoje potpuno nova saznanja o upotrebi antibiotske terapije i antiseptika.

Danas također znamo da jedino holistički i multidisciplinarni pristup postiže najbolje rezultate u liječenju rana i daje maksimalnu korist bolesniku. Multidisciplinarni se tim najčešće sastoji od kirurga (opći, vaskularni, plastični, ortoped), dermatologa, endokrinologa, mikrobiologa i fizijatra te medicinskih sestara, socijalnog radnika, psihijatra i psihologa te nutricionista, a po potrebi se može proširiti i na druge specijalnosti.

## LITERATURA

*Broughton G, Janis JE, Attinger CE. A brief history of wound care. Plast Reconstr Surg 2006;117(7):6-11.*

*Huljev D. Hronična rana. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013.*

*Huljev D. Priručnik kronične rane. Zagreb: Hrvatska udruga za rane, 2013.*

*Huljev D. Tipizacija vrste tkiva u kroničnim ranama na temelju digitalne fotografije rane. Doktorska disertacija, 2011. Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.*

*Lindholm C. Wounds in art. EWMA Journal 2003;3(1):25-31.*

*Rakić V. Je li Abil umro zbog kronične rane. Bilten HUR-a 2013;2:39-43.*





---

### POGLAVLJE OBRADUJE

- *Slojeve i građu kože.*
- *Vaskularizaciju i inervaciju kože.*
- *Opis svih funkcija kože.*
- *Kako starenje djeluje na integritet i funkciju kože.*

Koža je najveći i najteži organ čovjeka. Ima površinu od 1,2 do 2,3 m<sup>2</sup>, a težina joj čini oko 16 % ukupne tjelesne težine. Debljina kože značajno se razlikuje s obzirom na lokalizaciju: najdeblja je na tabanima, oko 4 mm, a u području vjeđa iznosi svega 0,2 mm. Koža je vezivnim tkivom pričvršćena za podlogu. Anatomski je i funkcionalno vrlo složen organ koji se razvija iz dviju embrionalnih osnova: ektoderma i mezoderma.

---

### SLOJEVI KOŽE

---

Koža se morfološki sastoji od triju slojeva. Epidermis je vanjski sloj kože (onaj koji vidimo), dublji sloj kože naziva se dermis (*corium*), a ispod njega nalazi se potkožno tkivo (*subcutis*). Epidermodermalna granica (bazalna membrana) jest područje između epidermisa i dermisa, debljine 50 – 100 nm.

#### EPIDERMIS

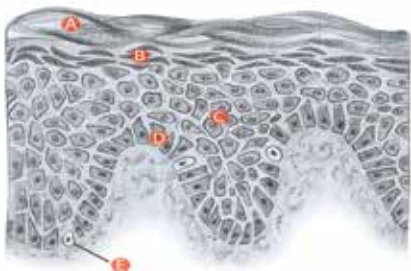
Epidermis je vanjski sloj kože, a sastoji se uglavnom od stanica keratinocita (95 % stanica epidermisa) koji sadrže otprilike 40 % proteina, 40 % vode i 20 % lipida. Epidermis ne sadrži krvne žile, tako da ozljeda epidermisa ne rezultira krvarenjem. Osim keratinocita, sadržava i tri posebno specijalizirane, manje brojne, vrste stanica: melanocyte, Langerhansove stanice i Merkelove stanice.

**Melanociti** se nalaze između keratinocita u bazalnom sloju epidermisa i u folikulu dlaka. U njima se sintetizira pigment melanin o kojem ovisi boja kože i dlaka.

**Merkelove stanice** smještene su u bazalnom sloju epidermisa, osobito na dlanovima,

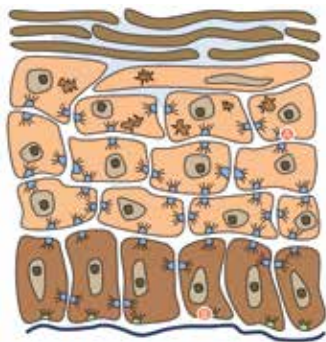
tabanima i oko usana. Povezane su sa živčanim završecima. Citoplazma Merkelovih stanica bogata je granulama koje sadrže velike količine katekolamina te se zbog toga smatraju dijelom APUD (engl. *Amine Precursor Uptake and Decarboxylation*) sustava. Pretpostavlja se da Merkelove stanice imaju ulogu mehanoreceptora.

**Epidermis** se histološki sastoji od temeljnog, nazubljenog, zrnatog, svijetlog i rožnatog sloja (slika 1). Prolazeći kroz slojeve epidermisa, keratinociti mijenjaju oblik te sadržaj proteina i lipida u svojoj citoplazmi. Epidermis je bazalnom laminom odvojen od dermisa.



Slika 1. Histološka struktura epidermisa (A – *Stratum corneum*, B – *Stratum granulosum*, C – *Stratum spinosum*, D – *Stratum basale*, E – melanocit). Modificirano prema Pillsbury DM i sur.

Najbrojnije stanice epidermisa (keratinociti) stvaraju roževinu (keratin). Dezmosomi (međustanični spojevi) na lateralnim i gornjim ploham keratinocita povezuju stanice međusobno i sa stanicama susjednog sloja epidermisa, a hemidezmosomi povezuju keratinocite temeljnog sloja s bazalnom laminom (slika 2).



Slika 2. Dezmosomi i hemidezmosomi (A – dezmosom, B – hemidezmosom). Modificirano prema Sterry W i sur.

**Temeljni sloj** (lat. *stratum basale*) najdublji je sloj epidermisa, građen od jednog sloja bazofilnih cilindričnih stanica koje leže na bazalnoj lamini. U temeljnom se sloju stanice intenzivno mitotski dijele, osiguravajući nastanak i neprekidno obnavljanje svih ostalih proksimalnih slojeva epidermisa. Fiziološko vrijeme diferencijacije odnosno sazrijevanja stanica epidermisa (keratinocita) od temeljnog do rožnatog sloja

iznosi 28 dana, dok je npr. u oboljelih od psorijaze to vrijeme znatno kraće (sedam dana).

**Dezmosomi** su međustanični spojevi koji povezuju susjedne keratinocite. Čvrsto povezivanje stanica osobito je izraženo u epidermisu jer je koža izložena silama rastezanja i tlaka. Hemidezmosomi (izgledaju kao polovice dezmosoma) povezuju keratinocite temeljnog sloja s bazalnom laminom. Melanociti nisu povezani sa susjednim keratinocitima dezmosomima, već dendritičkim nastavcima, a sa hemidezmosomima su pričvršćeni za bazalnu laminu.

**Nazubljeni sloj** (lat. *stratum spinosum*) je građen od nekoliko redova kubičnih, višekutnih stanica koje idući prema površini epidermisa postaju pločaste. Stanice su međusobno čvrsto povezane dezmosomima, koji su brojniji nego u temeljnom sloju. Površina keratinocita zbog dezmosoma izgleda kao posuta trnjem (lat. *spina*, trn), po čemu je ovaj sloj i dobio naziv.

**Zrnati sloj** (lat. *stratum granulosum*) sadrži tri do pet slojeva višekutnih stanica. Keratinociti, u ovom sloju, u svojoj citoplazmi sadrže keratohijalinska zrnca i lamelarna tjelešca. Keratohijalinska zrnca sadrže proteine (lorikrin i profilagrin), a lamelarna tjelešca lipide. Lamelarna tjelešca sadržavaju ceramide (50 %), kolesterol (25 %), slobodne masne kiseline (10 – 20 %) te ostale lipide u manjem postotku. Lipidni sadržaj se prazni u međustanične prostore zrnatog sloja. Lipidno-proteinski matriks djeluje poput žbuke, a keratinociti simboliziraju cigle. Ovako dobro oblikovan „zid“ predstavlja solidnu barijeru i onemogućuje prodor štetnih tvari. Poremećaj u stvaranju lipidno-proteinskog matriksa rezultira oštećenom barijerom kože, odnosno povećanim transepidermalnim gubitkom vode, što je temelj patogeneze atopijskog dermatitisa.

**Svijetli sloj** (lat. *stratum lucidum*) eozinofilni je, homogeni sloj između zrnatog i rožnatog sloja, prisutan samo u epidermisu dlanova i tabana.

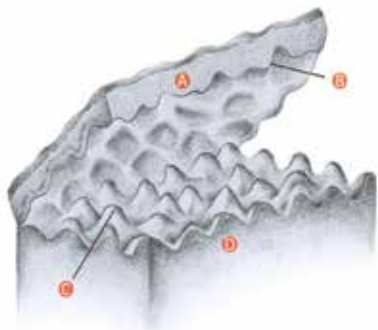
**Rožnati sloj** (lat. *stratum corneum*) najpovršinskiji je sloj epidermisa i građen je od 15 do 20 slojeva korneocita (stanica bez jezgara), kojima je citoplazma u cijelosti ispunjena keratinom (roževinom). Ovaj se sloj kože fiziološki ljušti.

## EPIDERMODERMALNA GRANICA

Ispod bazalnog sloja epidermisa nalazi se kompleksno građena višeslojna bazalna lamina koja tvori granicu epidermisa prema podležećem dermisu, debljine je od 20 do 100 nm, a građena je od kolagena tipa IV, glikoproteina laminina, fibronektina i entaktina te proteoglikana heparan-sulfata (slika 3).

Bazalna membrana označuje deblji sloj koji nastaje stapanjem bazalne i retikularne lamine.

Uloga bazalne s jedne je strane osigurati mehaničku stabilnost, a s druge omogućiti izmjenu stanica, proizvoda staničnog metabolizma i citokina.



Slika 3. Međusobni odnos epidermisa i dermisa (A – epidermis, B – epidermalni greben, C – papila dermisa, D – dermis). Modificirano prema Pillsbury DM, i sur.

## DERMIS

Za razliku od epidermisa koji se uglavnom sastoji od stanica, glavni je sastojak dermisa međustanična tvar (složena mješavina glikoproteina i proteoglikana). Ona povezuje stanice s kolagenim, retikulinskim i elastičnim vlaknima vezivnog tkiva. Dermis se histološki sastoji od površinskog, rahlog papilarnog sloja (*stratum papillare*) i dubljeg retikularnog sloja (*stratum reticulare*).

Oba sloja građena su od kolagenih vlakana, koja su u papilarnom sloju tanja i nježnije građe od onih u retikularnom sloju. Papilarni sloj tako se naziva zato što čini najveći dio papila dermisa. Između kolagenih vlakana nalaze se fibroblasti koji proizvode kolagen i elastična vlakna te međustanična tvar. Osim fibroblasta, dermis sadrži i makrofage čija je glavna zadaća fagocitoza te mastocyte koji sadrže heparin i histamin, tvari koje su značajne u alergijskim reakcijama.

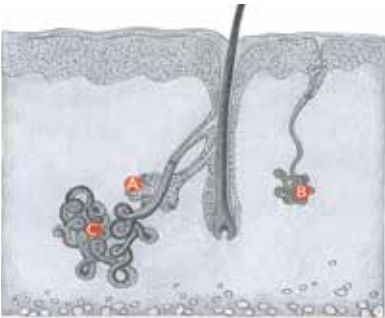
Adneksa kože većinom su smještene u dermisu, ali povezana s epidermisom. U adneksa kože ubrajamo pilosebacealnu jedinicu, ekrine žlijezde znojnice, mirisne i mliječne žlijezde te nokte.

Pilosebacealne jedinice sadrže folikul dlake iz kojeg raste pripadajuća dlaka, žlijezdu lojnicu i mišić – *musculus arrector pili*. Raspoređene su po cijelom tijelu, osim na dlanovima, tabanima i dijelu spolovila.

Postoje tri osnovne vrste dlaka: dlake u području vlasišta, dlake na androgen-ovinskim regijama tijela (dijelovi lica, aksile, pubična regija), te tanke i kratke dlake (velus dlake) na ostalim dijelovima tijela. Mjesta kože bez dlaka su: crveni dio usnica, bradavice dojki, dorzalni dijelovi distalnih falangi, dlanovi, tabani i pojedini dijelovi genitalnih regija.

Žlijezde lojnice jesu alveolarne žlijezde oko folikula dlaka koje mehanizmom holokrine sekrecije izlučuju svoj sekret (loj, sebum), zajedno s ostacima mrtvih stanica. Loj nastaje u citoplazmi stanice žlijezde lojnice i oslobađa se puknućem njezine plazmatske membrane, što rezultira lučenjem proizvoda u lumen žlijezde, ali i uništenjem žljezdane stanice. Loj sadržava složenu mješavinu lipida, kao što su trigliceridi, voskovi, skvaleni, kolesterol i njegovi esteri. Otvor žlijezde lojnice otvara se u gornji dio folikula dlake. Žlijezde lojnice nalaze se na svim dijelovima tijela, osim na dlanovima, tabanima i dijelu crvenila usnica, a najbrojnije su na licu, prsištu i gornjem dijelu leđa. Izlučivanje lojnica u muškaraca kontrolira testosteron, a u žena kombinacija androgena jajnika i nadbubrežne žlijezde.

Apokrine žlijezde znojnice nalaze se uglavnom u području aksila te mali broj u području prepona i oko bradavica dojki. Sekretorna komponenta tih žlijezda nalazi se duboko u dermisu, ima relativno velik lumen, a sekret se izlučuje otkidanjem vršaka sekretornih stanica – proces nazvan dekapitacijska sekrecija (za razliku od holokrine sekrecije, radi se samo o djelomičnom gubitku citoplazme i membrane stanice). Sekret se putem izvodnih kanalića izlučuje najčešće u kanal korijena dlake te odatle na površinu epidermisa (slika 4).



Slika 4. Žlijezde lojnice i znojnice (A – žlijezda lojnica, B – ekrina žlijezda znojnica, C – apokrina žlijezda znojnica). Modificirano prema Pillsbury DM i sur.

Ekkrine (merokrine) žlijezde znojnice rasprostranjene su na svim regijama tijela, osim glansa penisa, i anatomski su neovisne od drugih adneksa kože. Sekretorna komponenta znatno je manja od one apokrinih žlijezda, a sekrecija se vrši egzocitozom. Izvodni se kanali ovih žlijezda u obliku uzvojnice penju kroz dermis i epidermis izravno na površinu kože (slika 4).

Nokti (lat. *ungues*) su pločaste, orožene strukture na dorzalnim stranama distalnih falangi prstiju šaka i stopala. Proksimalni dio nokta, skriven naborom kože (lat. *vallum unguis*), naziva se korijen nokta. Tanki, oroženi sloj epitela tog nabora kože čini kutikulu (lat. *eponychium*). Rožnati sloj epidermisa jest sama nokatna ploča koja leži na površini ležišta nokta (lat. *hyponychium*), koje je građeno od bazalnog i nazubljenog sloja epidermisa.

Epitel ploče nokta izrasta iz matice nokta (lat. *matrix unguis*). Na proksimalnom kraju nokta nalazi se makroskopski vidljiva bijela, polumjesečasta struktura – lunula. Nokatne ploče, rastući, klize po ležištu nokta. Prosječno je vrijeme rasta noktiju šaka od baze do vanjskog ruba oko 6 mjeseci, a za nokte stopala to vrijeme iznosi 6 do 18 mjeseci.

### POTKOŽNO TKIVO (*SUBCUTIS*)

Potkožno tkivo (lat. *subcutis, hipodermis*) sastoji se od stanica masti (lat. *adipocita*) i vezivnih septa usmjerenih od dermisa prema dubljim strukturama (fascije, kosti). Potporna je osnova za sve slojeve kože. Rahlo vezivno tkivo labavo povezuje kožu s njezinom podlogom i tako joj omogućuju pomičnost. Neki ga autori smatraju dijelom kože, a drugi ga odvajaju kao posebni entitet i ne smatraju ga dijelom kože. Broj masnih stanica ovisi o području tijela, a veličina o uhranjenosti osobe. Između septa nalaze se veće ili manje količine masnih stanica s pripadajućim krvnim žilama i živcima. Subkutis daje koži oblik, konture i meku podlogu vanjskim slojevima, a služi i kao rezervoar energije. Danas se zna da se u masnome tkivu izlučuje oko 50 bioaktivnih molekula te se masno tkivo smatra endokrinim organom. Dio tih molekula pripada i proupalnim citokinima, kao npr. TNF- $\alpha$ , IL-6 i IL-8. Upravo je to subkliničko proupalno stanje odgovorno za bolest današnjice – metabolički sindrom.

Apokrine mirisne žlijezde nalaze se u potkožnom tkivu u području aksila, areole i oko anusa. Odvodni kanali ovih žlijezda otvaraju se u folikul dlake. Njihov je sekret viskoznan, a zadobije miris uslijed razgradnje bakterija. Sekret može sadržavati i feromone – kemijske spojeve koji prenose informacije o hormonalnom statusu.

## VASKULARIZACIJA

---

Za razliku od dermisa koji ima bogatu vaskularizaciju, epidermis ne sadrži krvne žile, zato prehrana epidermisa ovisi o difuziji hranjivih tvari kroz bazalnu laminu. Vaskulatura dermisa sastoji se od površinskog i dubokog arterijskog spleta. Prvi se splet nalazi između papilarnog i retikularnog dermisa, dok se drugi splet nalazi između dermisa i potkožnog tkiva. U nekim područjima kože krv prelazi izravno iz arterija u vene arterijsko-venskim anastomozama. One imaju važnu ulogu u regulaciji temperature i krvnog tlaka jer krvne žile dermisa mogu primiti oko 4,5 % ukupnog volumena krvi. Bogata kapilarna mreža u papilarnom sloju okružuje epidermalne grebene i sudjeluje u regulaciji tjelesne temperature i prehrani epidermisa, koji nema vlastitih krvnih žila.

Dermis i potkožno tkivo sadrže ukupno četiri venska spleta. Jedna je mreža u papilarnom sloju, druga na granici papilarnog i retikularnog dermisa, treća između

dermisa i potkožnog tkiva i četvrta u samom potkožnom tkivu. U dermisu se također nalazi bogato razgranata mreža limfnih žila koja prati arterijsku mrežu.

---

## INERVACIJA

---

**Merkelove stanice** smještene su u bazalnom sloju epidermisa, osobito na dlanovima, tabanima i oko usnica. Povezane su sa živčanim završecima. Citoplazma Merkelovih stanica bogata je granulama koje sadrže velike količine katekolamina te se zbog toga smatraju dijelom APUD sustava. Pretpostavlja se da Merkelove stanice imaju ulogu mehanoreceptora.

Živčani sustav dermisa čine završeci osjetnih živaca i specijalizirani osjetni receptori (Paccinijeva i Meissnerova tjelešca).

---

## STANICE IMUNOG SUSTAVA

---

**Langerhansove stanice** dendritičke su stanice podrijetlom iz koštane srži, a čine 2 – 8 % stanica epidermisa. U epidermisu se nalaze u središnjem dijelu nazubljenog sloja. Njihova je uloga prepoznavanje i obrada stranih antigena u epidermisu, nakon čega migriraju u limfne čvorove, gdje ih predočuju T-limfocitima.

**T-limfociti** su stanice stanične imunosti koje se mogu naći u svim slojevima kože, najvećim dijelom u epidermisu i distalnom dijelu folikula dlake. Aktiviraju se pri kontaktu s antigenom te reguliraju upalni odgovor i odgovor na tumorske antigene.

Dermis sadrži makrofage čija je glavna zadaća fagocitoza. Fagocitozom uklanjaju strane materijale i destruiraju bakterije, parazite i tumorske stanice. Imaju i slabu sposobnost prezentacije stranih antigena.

**Dendrociti** su dendritičke stanice podrijetlom iz koštane srži, nalaze se u papilarnom i retikularnom dermisu. Imaju ulogu u fagocitozi, prezentaciji antigena i homeostazi makromolekula u dermisu.

---

## PROTEINI KOŽE

---

**Keratin** je strukturni protein u citoplazmi keratinocita odgovoran za stabilnost i oblik epidermisa. Sadrži najmanje šest različitih polipeptida. Netopljiv je u vodi i organskim otapalima.

**Filagrin** je strukturni protein rožnatoga sloja koji se u procesu sazrijevanja epidermisa razgrađuje do polikarboksilnih kiselina kao što su pirolidin-karboksilna i

transurokanska kiselina koje predstavljaju jake osmolite i navlače vodu u keratinocite pa se zato i nazivaju prirodni ovlaživači (engl. *natural moisturising factor*). Osim što služe za vezanje vode, važni su i za održavanje pH rožnatoga sloja.

**Kolagena i retikulinska vlakna** građena su od bjelančevine kolagena, a elastična vlakna sastoje se pretežno od bjelančevine elastina. Kolagen daje dermisu obilježje savitljivosti i čvrstoće. Elastin je odgovoran za izrazitu elastičnost elastičnih vlakana, koja se mogu rastegnuti oko pet puta više nego gumena vrpca. Kolagen i elastin proizvode fibroblasti u dermisu.

---

## FUNKCIJE KOŽE

---

Koža je multifunkcionalni organ. Jedna od temeljnih funkcija kože jest mehanička, kemijska i biološka zaštita organizma od negativnih utjecaja iz okoline.

Zaštitni kiseli sloj (pH kože iznosi 4,5 – 5,5) odgovoran je za aktivnost enzima potrebnih za sintezu ceramida, što pridonosi očuvanju epidermalne barijere. Regulacija tjelesne topline provodi se mehanizmom vazodilatacije i vazokonstrukcije krvnih žila dermisa.

Koža služi za pohranu 1/3 ukupne količine vode tijela i štiti od dehidracije. Ako dođe do oštećenja kože, npr. kod opekлина, gubi se čak 3 do 5 litara vode dnevno. Osim za pohranu vode, koža je uz bubrege, crijeva i pluća najveći organ za izlučivanje vode. Kroz kožu se svaki dan izlučuju velike količine vode, djelomice bez znojenja (lat. *perspiratio insensibilis* – neprimjetni gubitak vode), te znojenjem (lat. *perspiratio sensibilis*). Krvne žile dermisa mogu primiti oko 4,5 % ukupnog volumena krvi (veći kapacitet od mozga), za koju postoji i veliki rezervni kapacitet (u fiziološkim uvjetima iskorišteno tek 10 – 20 % kapaciteta, što se može povećati mehanizmom vazodilatacije krvnih žila). Ukupna duljina kapilara dermisa iznosi približno 240 kilometara. Osim za pohranu vode, koža služi i za pohranu masti koja je dovoljna za 40 dana gladovanja.

U epidermisu se odvija dio procesa biosinteze vitamina D pod utjecajem UV svjetla.

Koža ima svojstvo elastičnosti i uspješno se prilagođava silama rastezanja i tlaka (posebno uočljivo kod pretilih osoba i trudnica). Sekretijom znoja, loja i tvari koje te izlučevine sadržavaju, koža bitno utječe na homeostazu elektrolita, osobito natrija. Zaštitni sloj kože, sastavljen od masnih kiselina i lipida, sudjeluje u resorpciji određenih tvari topljivih u mastima, što omogućuje i primjenu lokalnih dermatoloških pripravaka.

Dobro je poznata i osjetna funkcija kože (dodir, pritisak, bol, svrbež, vibracije, to-



plina i hladnoća). Keratinociti stvaranjem antimikrobijalnih peptida služe zaštiti od zaraznih agensa. Koža stvaranjem melanina štiti DNA jezgre od štetnog djelovanja ultraljubičastog zračenja. Melanociti služe i za prijenos akcijskog potencijala. Langerhansove stanice i limfociti imaju bitnu ulogu u imunosojoj funkciji kože. Otisci prstiju ili dermatoglifi jesu crteži na površini jagodica prstiju, vidljivi kao grebeni i brazde. Genetski su određeni i jedinstveni za svaku osobu te su osnova za analize u medicinskoj genetici i sudskoj medicini.

---

## STARENJE KOŽE

---

Starenje kože fiziološki je proces, a počinje samim rođenjem. Rezultat je niza unutrašnjih i vanjskih čimbenika koji narušavaju strukturu kože i usporavaju njezinu obnovu.

Starenje kože uključuje dva odvojena fenomena: intrinzično (kronološko) i ekstrinzično (egzogeno) starenje. Intrinzično starenje fiziološki je proces koji je genetički određen. Prirodnim starenjem koža postaje tanja (najvećim dijelom zbog atrofije epidermisa), slabije elastična (uz pojavu finih bora, poput cigaretnog papira), a zbog atrofije kože podležće krvne žile postaju izraženije. Ekstrinzično starenje kože uzrokovano je vanjskim čimbenicima i do određene mjere podložno kontroli. Važni vanjski čimbenici u procesu starenja kože jesu ultraljubičaste zrake, onečišćenje okoliša, pušenje, prekomjerna konzumacija alkohola, stalni pokreti mišića (smijanje, mrštenje), nedostatak vitamina i minerala i dr. Ekstrinzičnim starenjem koža postaje zadebljana, žućkasta, suha, hrapava i opuštena, uz pojavu hipo- i hiperpigmentacija.

Tijekom starenja dolazi i do promjena na kožnim adneksima. Usporenje rasta kose i stanjenje same dlake, hipertrofija žlijezda lojnica te smanjenje broja i funkcije žlijezda znojnice rezultat su promjena unutar pilosebacealnih jedinica tijekom starenja.

---

## ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA KARAKTERISTIKE KOŽE

---

Boju kože određuje nekoliko čimbenika, a najvažniji su količina melanina i karotena, broj krvnih žila u dermisu i oksigeniranost krvi koja u njima teče.

Eumelanin je tamnosmeđi pigment koji stvaraju melanociti uz pomoć enzima tirozinaze. Melanociti su specijalizirane stanice epidermisa koje se nalaze između keratinocita u temeljnom sloju epidermisa i u folikulima dlaka. Pigment koji se nalazi u riđoj kosi naziva se feomelanin i sadržava cistein. Melanociti sadrže melaninska zrnca (melanosome) ispunjene melaninom i štite jezgru od štetnog djelovanja sunčeva zračenja. U čovjeka je omjer melanocita i keratinocita u temeljnom sloju stalan

unutar svakog područja tijela, ali je u različitim područjima različit. Tako npr. u koži bedra ima oko 1.000 melanocita/mm<sup>2</sup>, a u koži skrotuma oko 2.000/mm<sup>2</sup>. Na broj melanocita po jedinici površine kože ne utječe niti spol niti rasa. Razlike u boji kože nastaju zbog različite količine melaninskih zrnaca u keratinocitima.

Potamnjene kože (preplanulost) nakon izlaganja UV zrakama posljedica je procesa koji teče u dva stadija. Najprije nastaje fizikalno-kemijska reakcija u kojoj postojeći melanin u melanocitima potamni i brzo prelazi u keratinocite. U drugom se stadiju ubrzava sinteza novog melanina u melanocitima, pa se povećava njegova količina.

### ZNAČAJNO

- ✓ Koža se sastoji od triju slojeva – epidermisa, dermisa i potkožnog masnog tkiva.
- ✓ Epidermis je vanjski sloj kože, sastoji se uglavnom od stanica keratinocita i sadržava melanocite, Langerhansove stanice i Merkelove stanice. Ne sadrži krvne žile.
- ✓ Uloga bazalne lamine jest osigurati mehaničku stabilnost i omogućiti izmjenu stanica, proizvoda staničnog metabolizma i citokina.
- ✓ Dermis je građen od kolagenih vlakana. U dermisu su smještena adneksa kože – pilosebacealne jedinice, ekrine žlijezde znojnice, mirisne i mliječne žlijezde te nokti.
- ✓ Potkožno tkivo sastoji se od stanica masti i vezivnih septa. Potporna je osnova za sve slojeve kože.
- ✓ Stanice imunog sustava kože jesu Langerhansove stanice, T limfociti, makrofagi i dendrociti.
- ✓ Funkcija kože:
  - Štiti od vanjskih utjecaja i patoloških mikroorganizama.
  - Sprječava ulazak vode u tijelo i isušivanje tijela.
  - Eliminacija soli, skladište masti i vode.
  - Regulacija tjelesne temperature.
  - Osjeti – dodir, pritisak, bol i temperatura.
  - Sinteza D vitamina.
  - Estetska uloga.
- ✓ Starenje kože uključuje dva odvojena fenomena: intrinzično (fiziološko, prirodno) i ektrinzično (egzogeno, vanjski čimbenici) starenje.

## LITERATURA

- Betetto M, Fettich J. *Anatomija i fiziologija kože, Anatomija i fiziologija sluznice usta i usana*. U: Betetto M, Fettich J, ur. *Mala dermatovenerologija*. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga; 1974:17-21.
- Bolognia JL, Orlow SJ. *Melanocyte Biology*. U: Bolognia JL, Schaffer JV, Cerroni L, ur. *Dermatology*. 4. izd. Edinburgh: Elsevier; 2018: 1075-1086.
- Hammersen F. *Histology Color Atlas of Microscopic Anatomy*. 3. izd. Baltimore: Urban & Schwarzenberg; 1985:134-211.
- Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. *Koža*. U: Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO, ur. *Osnove histologije*. 7. izd. Stamford, Conn.: Appleton & Lange; 1999:368-369.
- MacKie RM. *Essential skin biology: structure, function, and immunology*. U: MacKie RM, ur. *Clinical dermatology*. 5. izd. Oxford; New York: Oxford University Press; 2003:21-38.
- Pillsbury DM. *The Epidermis*. U: Pillsbury DM, Shelley WB, Kligman AM, ur. *i sur. Dermatology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1956:1-15.
- Sadler TW. *Kožni sustav*. U: Sadler TW, ur. *Langmanova medicinska embriologija*. 7. izd. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996:368-370.
- Sterry W, Paus R, Burgdorf W. *Dermatology – Thieme. Clinical Companions*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2006:5.
- Šitum M, Duvančić T. *Temeljni podatci o razvoju, građi i funkciji kože, usnica i sluznice usne šupljine*. U: Šitum M, ur. *i sur. Dermatovenerologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2018:9-16.
- Wolff HH. *Struktur und Funktion der Haut*. U: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC, Landthaler M, ur. *Dermatologie und Venerologie*. 5. izd. Heidelberg: Springer; 2005:3-5.



*Dubravko Huljev  
Ciril Triller*

---

#### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Faze normalnog cijeljenja rane.*
- *Događanja u pojedinim fazama cijeljenja rane.*
- *Faktore rasta i citokine te njihovom ulogu u cijeljenju rane.*
- *Poremećaje koji mogu postojati u cijeljenju rane.*
- *Čimbenike koji utječu na proces cijeljenja rane.*

Cijeljenje rane normalan je odgovor organizma na ozljedu i počinje neposredno nakon prekida integriteta kože. Cilj tog procesa jest nadomjestiti devitalizirano i oštećeno tkivo vitalnim tkivom te ponovno dovesti do restauracije tkiva i kontinuiteta kože. Taj se proces sastoji se od različitih, suptilno balansiranih procesa.

Svaka faza cijeljenja pokreće se i prekida stimulatorima i inhibitorima koji nastaju prirodnim putem u samom organizmu. Ti stimulatori i inhibitori poznati su kao faktori rasta, citokini, ekstracelularne matriks metaloproteinaze, itd.

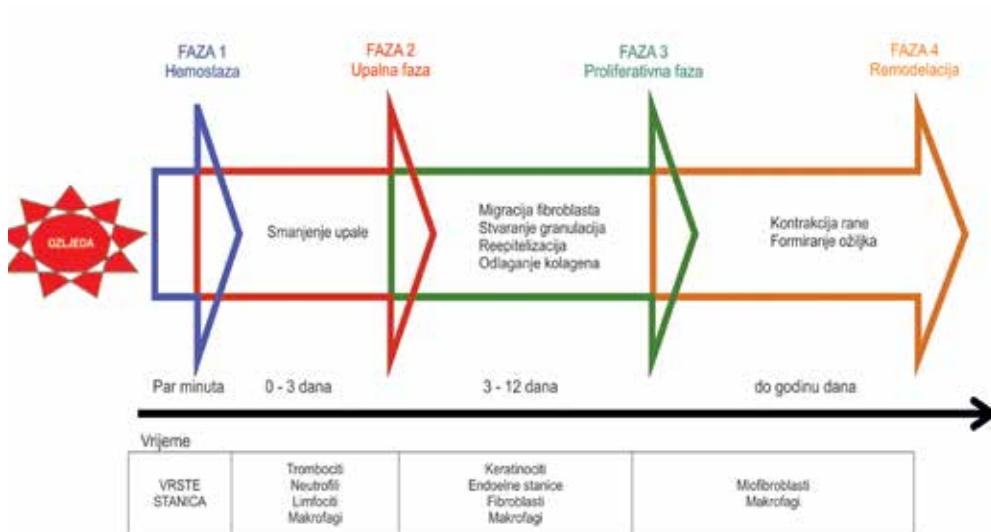
Uredno cijeljenje slijedi logičan obrazac, međutim na taj proces utječu mnogobrojni čimbenici kao što su infekcija, prokrvljenost, oksigenacija tkiva ili sistemska bolest. Ti i ostali čimbenici, od kojih mnogi nisu još u potpunosti razjašnjeni, utječu na prirodni tijek cijeljenja rane.

Postignut je velik napredak u razumijevanju procesa cijeljenja rana i danas je već potpuno jasno koje se stanice i kojim redosljedom pojavljuju u rani, a također su poznati i čimbenici rasta i njihova uloga. Međutim, još uvijek nisu razjašnjene mnoge nejasnoće u procesu cijeljenja raznih vrsta rana, kao i prepreke u cijeljenju.

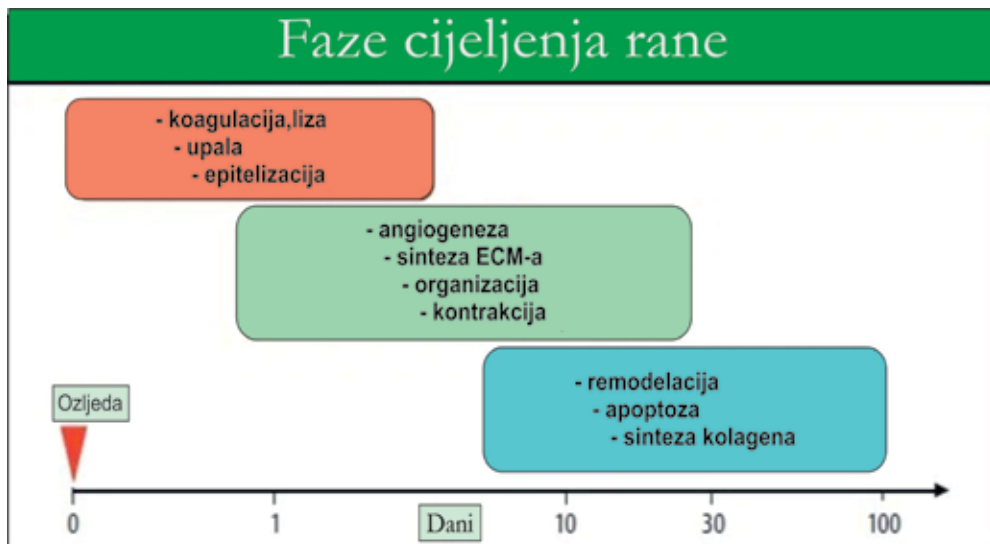
Mehanizam cijeljenja čini niz dobro povezanih događanja i procesa. To su: hemostaza, upala, neovaskularizacija, rast fibroblasta, proliferacija epitela te sinteza, odlaganje i razgradnja kolagena i proteoglikana.

## FAZE CIJELJENJA RANE

Cijeljenje rane počinje zapravo u istom trenutku kada i nastaje ozljeda. Možemo govoriti o nekoliko faza cijeljenja, odnosno događanja, a to su: faza hemostaze, upalna (inflamatorna) faza, proliferativna faza i faza remodelacije (slike 1 i 2).



Slika 1. Faze cijeljenja rane i stanice koje sudjeluju u pojedinim fazama



Slika 2. Procesi i događanja tijekom cijeljenja rane

## HEMOSTAZA

Nakon ozljede pokreće se intrinzična i ekstrinzična kaskada koagulacije i odmah nakon toga i upala.

U prvim trenucima nakon ozljede rana intenzivno krvari, čime se ispire i čisti od manjih stranih tijela. Nakon kratkog vremena započinje hemostaza kao prvi u nizu događaja tijekom procesa cijeljenja. Nekoliko sekundi nakon ozljeđivanja nastaje jaka vazokonstrikcija u oštećenim ili prerezanim kapilarama, iz kojih je izašla određena količina krvi. Oštećene stanične membrane oslobađaju tromboksan A<sub>2</sub> i prostaglandin 2- $\alpha$ . Oba su vrlo jaki vazokonstriktori koji skraćuju vrijeme krvarenja. Hemostaza je rezultat triju odvojenih procesa – kontrakcije krvnih žila, stvaranja trombocitnog čepa i koagulacije. Ti su hemostatski procesi presudni u očuvanju vaskularnog integriteta i prevenciji ekscesivnog krvarenja. Potrebni su mnogi čimbenici za pokretanje tih događanja, kao što su faktor XII, faktor IX, Von Willebrandov faktor i drugi. Odsustvo ili poremećaj tih faktora prekinut će normalan niz tih događanja. Kada dođe do ozljeđivanja krvnih žila, oslobađaju se agensi koji potiču adheziju trombocita. Trombociti naizmjenično oslobađaju aktivirani sadržaj iz njih samih, koji rezultira daljom adhezijom trombocita. Takav trombocitni čep dovoljan je da zaustavi krvarenje iz manjih krvnih žila.

Zbog lokalnog oslobađanja histamina, u kratkom vremenu nakon hemostaze javlja se kapilarna vazodilatacija te se tako upalnim stanicama omogućava migracija u ranu.

## UPALNA FAZA

Upalna faza u rani počinje u trenutku oštećenja tkiva. Dijeli se na ranu i kasnu upalnu fazu.

### *Rana upalna faza*

Rana upalna faza započinje neposredno nakon ozljeđivanja. Taj se proces opisuje kao serija međusobno povezanih procesa – upala, proliferacija i maturacija – koji se mogu međusobno preklapati i javljati simultano, ali su vremenski distancirani od nastanka rane.

Nakon hemostaze ugrušak se mora rastopiti u procesu koji se naziva fibrinoliza. To je potrebno da se omogući lakša migracija stanica i da se prevenira kompletna opstrukcija krvnih žila i dalje narušavanje perfuzije. I intrinzični i ekstrinzični aktivatori aktiviraju fibrinolizu (prekalikrien, prourokinaza, kininogen, aktivator plazminogena, urokinaza – vrsta plazminogen aktivatora i streptokinaza). Otapanje ugruška usko je povezano i kontrolirano prisustvom plazma-inhibitora. Ti inhibitori preveniraju prerani prekid hemostatskog mehanizma. Ozljeđene stanice oslobađa-

ju histamine i medijatore bola koji povećavaju vaskularnu propusnost. Sve zajedno rezultira osnovnim znacima upale: bolom, crvenilom, povišenom temperaturom i otokom.

### ***Kasna upalna faza***

Alfa granule trombocita sadrže faktore rasta, kao što su trombocitni faktor rasta (engl. *platelet derived growth factor* – PDGF) i transformirajući faktor rasta beta (engl. *transforming growth factor beta* – TGF- $\beta$ ), koji difundiraju iz rane u okolno tkivo i tako stimuliraju ulazak upalnih stanica (neutrofila i makrofaga) u područje rane. Te upalne stanice primarno su involvirane u fagocitozi i debridmanu. Makrofagi imaju izuzetno važnu ulogu u zarastanju rane, a posebno u kasnijem stadiju upalne faze (48 – 72 sata). Ne samo da su esencijalni za fagocitozu, koja uključuje ingestiju stranih tijela, bakterija i staničnog debrisa, već su i bogat izvor bioloških staničnih regulatora koji su neophodni za inicijaciju i napredak cijeljenja rane. Otpuštaju citokine i faktore rasta u ranu te tako stimuliraju fibroblaste, keratinocite i endotelne stanice da obnavljaju oštećene krvne žile. Debridman dijelova oštećenog ekstracelularnog matriksa (ECM) potreban je da bi se omogućila migracija stanica unutar rane. To je olakšano oslobađanjem proteinaze od strane neutrofila i makrofaga koja razgrađuje oštećeni ECM. Te proteinaze odstranjuju oštećeni ECM i oslobađaju dodatne faktore rasta. Taj je proces reguliran inhibitorom metaloproteinaze 1 (TIMP-1), koji sprječava nepotrebno oštećenje zdravog tkiva. Pretjeran, kao i slab, upalni odgovor šteti tijekom cijeljenja. Kod kroničnih rana koje ne zarastaju postoji prekomjerna produkcija proteinaze, a što je vjerojatno rezultat bakterijskih infekcija ili ponovljenih trauma. Upalnu fazu zarastanja rane nazivamo i kataboličkom ili destruktivnom fazom, a traje 2 – 4 dana.

Proces upale reguliraju još neki čimbenici i/ili stanice od kojih većina postoji prije trenutka ozljeđivanja. Gotovo svakodnevno otkrivaju se novi medijatori upale, a svakom se od njih, u skladu s trenutnim znanjem, pripisuje veliki teorijski značaj. Najvažniji od njih jesu: histamin, bradikinin, prostaglandini i leukotrieni.

### **PROLIFERATIVNA FAZA**

U proliferativnoj fazi događaju se mnogostruki procesi koji su interaktivni i koji se međusobno preklapaju i nadopunjuju. U toj fazi dolazi do stvaranja granulacijskog tkiva, do stvaranja novih krvnih žila – angiogeneze – i do stvaranja epitelnog pokrova rane – epitelizacije

### ***Stvaranje granulacijskog tkiva***

Granulacijsko se tkivo sastoji se od mezenhimalnih i nemezenhimalnih stanica ugrađenih u meki ekstracelularni matriks (ECM). Uloga ECM-a jest potpora tkivu



i djeluje kao centar za staničnu diferencijaciju i popravak, a sastoji se od velikih netopivih proteina stvorenih od fibroblasta i topivih proteina koje su stvorili keratinociti. Postoje dva osnovna tipa proteina matriksa: fibrozni proteini – kolagen i elastin – te adhezivni proteini – fibronektin i laminin. Osim njih, ECM sadrži i polisaharide – proteoglikane i glikoaminoglikane. U najvećem broju, od svih matričnih proteina, zastupljen je kolagen. Kolagen, koji sintetiziraju fibroblasti, sadrži niz funkcionalno i genetski različitih proteina i iznosi 70 – 80 % suhog dijela kože. Postoje različite vrste kolagena. Kolageni tipa 1 i 2 prisutni su u koži, dok se kolagen tipa 4 nalazi u stijenkama krvnih žila. Kolagen se stvara brzo nakon ozljede, s tendencijom ranog povećanja kolagena tipa 3 i posljedičnim povećanjem kolagena tipa 1. Funkcija kolagena jest osiguranje strukturalnog integriteta i čvrstoće na istezanje.

Sinteza i razgradnja ECM proteina kritične su faze cijeljenja. Razgradnja proteina regulirana je enzimima zvanim proteaze. Proteaze se mogu podijeliti u tri glavne grupe: serinproteaze, metaloproteaze i cisteinproteaze. Kod normalnog zarastanja rana razgradnja proteina kontrolirana je inhibitorima poput TIMP- 1. Kod urednog i uspješnog cijeljenja rane, postoji balans između stvaranja proteaza i njihovih inhibitora.

### *Angiogeneza*

Angiogeneza, odnosno stvaranje novih krvnih žila, javlja se kao odgovor na metaboličko oštećenje u rani. Hipoksija, koja je posljedica ozljede zbog ozljeđivanja krvnih žila i edema, predstavlja glavni stimulator angiogeneze koja je neophodna da bi se mogla ponovno uspostaviti adekvatno opskrbljivanje krvlju ozljeđene regije. Vaskularna proliferacija počinje 48 – 72 sata nakon ozljeđivanja i traje nekoliko dana. Nove krvne žile stvaraju se kao kapilare koje se šire iz postojećih malih krvnih žila s rubova rane te međusobno stvaraju anastomoze, stvarajući novu kapilarnu mrežu. To je postupan proces ponovnog stvaranja krvnog protoka.

### *Epitelizacija*

Otvorene rane zarastaju stvaranjem granulacijskog tkiva i epitelizacijom. Smatra se da je keratinocitni faktor rasta citokin koji upravlja epitelizacijom.

Cilj te faze cijeljenja jest rekonstrukcija zaštitne barijere kože. Počinje nekoliko sati nakon ozljeđivanja, a nastaje iz rezidualnih epidermalnih otočića i iz rubova rane. Stanice s rubova rane dijele se, i to stanično dijeljenje osigurava dodatne stanice koje su potrebne da zamijene stanice koje su izgubljene ozljeđivanjem. Stanice se pomiču kroz matriks toliko dugo dok se ne sretnu s drugim stanicama. Kada je proces migracije završen, epitelne stanice ponovno stvaraju čvrstu vezu između sebe i bazalne membrane.

### ***Kontrakcija***

Rane cijele i procesom kontrakcije koji je važna komponenta tijekom cijeljenja rane. Točan mehanizam kontrakcije nepoznat je, međutim pretpostavlja se da su u događaj involvirani fibroblasti. Miofibroblasti migriraju u ranu 2 – 3 dana nakon ozljeđivanja. Karakteristike miofibroblasta negdje su između karakteristika fibroblasta i glatkih mišićnih stanica. Kontraktilna aktivnost fibroblasta i miofibroblasta dovodi do pomicanja tkiva prema središtu rane, čime se smanjuje veličina rane te tako ima pozitivan učinak na vrijeme cijeljenja.

### **REMODELACIJA**

Remodelacija je konačna faza cijeljenja rane. Ona obuhvaća sintezu i razgradnju kolagena u cilju pojačanja čvrstoće i otpornosti na istezanje, a obično se javlja oko 3 tjedna nakon ozljeđivanja i traje do 2 godine, pa čak i duže. Granulacijsko tkivo karakterizirano je velikom gustoćom krvnih žila, kapilara i mnoštvom različitih stanica. Zbog toga su metaboličke potrebe rane velike. Kada je završen proces granulacije, proces remodelacije smanjuje količinu krvnih žila i broja stanica te tako smanjuje metaboličku aktivnost, a što rezultira manjom hiperemijom ožiljka i njegovim ljepšim izgledom. Postupno, tijekom vremena, rana povećava svoju čvrstoću, međutim dostigne najviše 80 % inicijalne, originalne čvrstoće tkiva koja je postojala prije ozljeđe.

---

## **FAKTORI RASTA**

---

Faktori rasta prirodni su polipeptidi involvirani u rastu stanica, proliferaciji, migraciji i diferencijaciji. Imaju vrlo značajnu ulogu u modulaciji upalnog odgovora, povećanju granulacijskog tkiva i angiogenezi. Osnovni su za uspješno stvaranje matriksa i proces remodelacije tijekom normalnog cijeljenja rane.

Danas poznajemo osam faktora rasta s podvrstama te njihove izvore i učinke (tablica 1). Faktori rasta neka su vrsta međustanične signalizacije koja uređuje i usmjerava cijeli kompleks toka stanične diobe, migracije, diferencijacije i produkcije različitih proteina tijekom cijeljenja rane.

Epidermalni faktor rasta (EGF) nastaje u trombocitima i makrofagima; transformirajući faktori rasta (TGF) nalazi se u trombocitima, makrofagima, limfocitima i hepatocitima; vaskularno-endotelni faktor rasta (VEGF) stvaraju endotelne stanice; fibroblastni faktor rasta (FGF) nalazi se u makrofagima, mastocitima i T-limfocitima; iz trombocita nastali faktor rasta (PDGF) sadržavaju trombociti, a također i makrofagi i endotelne stanice. Interleukini su faktori rasta iz makrofaga, keratinocita, endotelnih stanica, limfocita, fibroblasta, osteoblasta, bazofila i mastocita. Dalje,

postoje još stimulirajući faktor granulocitnih kolonija (G-CSF), stimulirajući faktor granulocitnih makrofagnih kolonija (GM-CSF), keratinocitni faktor rasta, itd.

Nedostatak ili smanjenje faktora rasta (FGF, PDGF, EGF, TGF- $\alpha$ ) dokazani su kod kroničnog dekubitusa, smanjena količina PDGF kod kožnog ulkusa i kirurških akutnih rana. To navodi na zaključak da je insuficijentnost faktora rasta odgovorna za razvoj kronične rane.

---

## CITOKINI

---

Citokini su, uz molekule antitijela, najvažnije molekule koje izlučuju stanice imunološkog sustava. Po svojoj su strukturi proteini male molekularne mase i djeluju kao posrednici između elemenata imunološkog sustava. Većina citokina proizvod je leukocita (makrofaga ili T-stanica) i nazivaju se i interleukini. Osim leukocita, citokine izlučuju i limfociti, monociti, makrofagi i fibroblasti.

Djeluju preko specifičnih receptora na staničnoj membrani i u samoj stanici. Mogu biti pozitivni i negativni regulatori imunog odgovora i kao glasnici djeluju u „komunikaciji“ između stanica. Citokini predaju informaciju ciljanoj stanici preko odgovarajućih receptora. Nakon primanja informacije nastaje aktivacija gena s posljedičnim fenotipskim ili funkcionalnim promjenama te stanice.

Citokini se dijele na nekoliko grupa: interleukine, tumorske faktore rasta i interferone. Danas razlikujemo 29 vrsta interleukina (IL-1 do IL-29) te više od 100 vrsta citokina. Mnogi su od njih faktori rasta stanica, neki su hematopoetski faktori rasta, dok neki imaju antivirusnu aktivnost (IFN – interferoni). Reguliraju rast i diferencijaciju stanica imunološkog sustava, T i B limfocita i makrofaga, a također djeluju na opseg i duljinu upalnog odgovora.

Razlikujemo proinflamatorne i antiinflamatorne citokine. Upalni citokini (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6) aktiviraju koagulaciju i inhibiraju fibrinolizu.

Citokini uglavnom djeluju lokalno i svoju aktivnost manifestiraju vezući se za specifične receptore na površini ciljnih stanica. Jedna stanica može proizvoditi više citokina, različite stanice mogu proizvoditi isti citokin, jedan citokin može djelovati na razne vrste stanica, više citokina može imati isto djelovanje i jedan citokin može djelovati sinergistički ili antagonistički na drugi citokin.

Tablica 1. Faktori rasta, njihovo porijeklo i učinci

FAKTORI RASTA		
Faktori rasta	Porijeklo	Učinci
<b>Epidermalni faktor rasta – EGF</b> (engl. <i>Epidermal Growth Factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trombociti</li> <li>• Makrofagi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimulacija fibroblasta na lučenje kolagenaza u cilju destrukcije matriksa tijekom faze remodelacije.</li> <li>• Stimulacija keratinocita i proliferacije fibroblasta.</li> <li>• Kada se lokalno apliciraju, mogu skratiti tijek cijeljenja.</li> </ul>
<b>Transformirajući faktor rasta – TGF-<math>\alpha</math></b> (engl. <i>Transforming Growth Factor-<math>\alpha</math></i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makrofagi</li> <li>• T limfociti</li> <li>• Hepatociti</li> <li>• Keratinociti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TGF-<math>\alpha</math></b>: mitogeno i kemotaksično djelovanje na keratinocite i fibroblaste.</li> <li>• <b>TGF-<math>\alpha</math>1</b> i <b>TGF-<math>\alpha</math>2</b>: stimulacija angiogeneze, regulacije stvaranja kolagena i njihove degradacije, stimulacija kemoatrakcije inflamatornih stanica.</li> <li>• <b>TGF-<math>\alpha</math>3</b> (antagonist TGF-<math>\alpha</math>1 i <math>\alpha</math>2): pronađen u visokoj razini kod fetalnih rana koje su zacijele bez ožiljka – stimulira cijeljenje bez ožiljka kod odraslih kada su suprimirani TGF-<math>\alpha</math>1 i TGF-<math>\alpha</math>2.</li> </ul>
<b>Transformirajući faktor rasta – TGF-<math>\beta</math></b> (engl. <i>Transforming Growth Factor-<math>\beta</math></i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trombociti</li> <li>• T limfociti</li> <li>• Makrofagi</li> <li>• Endotelne stanice</li> <li>• Keratinociti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemotaksa.</li> <li>• Stimulacija angiogeneze.</li> <li>• Fibroplazija.</li> </ul>
<b>Vaskularni endotelni faktor rasta – VEGF</b> (engl. <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endotelne stanice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimulacija angiogeneze tijekom hipoksije tkiva.</li> </ul>
<b>Fibroblastni faktor rasta – FGF</b> (engl. <i>Fibroblast Growth Factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makrofagi</li> <li>• Mastociti</li> <li>• T limfociti</li> <li>• Endotelne stanice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitogenost za fibroblaste i keratinocite.</li> <li>• Stimulacija angiogeneze, granulacije i epitelizacije preko endotelnih stanica, fibroblasta i migracije keratinocita.</li> </ul>
<b>Trombocitni faktor rasta – PDGF</b> (engl. <i>Platelet-Derived Growth Factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trombociti</li> <li>• Makrofagi</li> <li>• Endotelne stanice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemotaksa.</li> <li>• Privlače makrofage i fibroblaste u zonu ozljede.</li> <li>• Mitogenost za fibroblaste.</li> <li>• Stimulacija kolagena i sinteze proteoglikana.</li> <li>• Stimulacija angiogeneze i kontrakcije rane.</li> </ul>
<b>Tumor nekrotizirajući faktor – TNF</b> (engl. <i>Tumor necrosis factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makrofagi</li> <li>• Mastociti</li> <li>• T limfociti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivacija makrofaga.</li> <li>• Mitogenost za fibroblaste.</li> <li>• Stimulacija angiogeneze.</li> <li>• Upalna i imunoregulatorna uloga.</li> </ul>

Faktori rasta	Porijeklo	Učinci
<b>Keratinocitni faktor rasta – KGF</b> (engl. <i>Keratinocyte growth factor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibroblasti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimulacije migracije, diferencijacije i proliferacije keratinocita.</li> </ul>
<b>Interleukini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makrofagi</li> <li>• Keratinociti</li> <li>• Endotelne stanice</li> <li>• Limfociti</li> <li>• Fibroblasti</li> <li>• Osteoblasti</li> <li>• Bazofilne stanice</li> <li>• Masne stanice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IL-1</b>: proinflamatorno djelovanje, kemotaksičan za neutrofile, fibroblaste i keratinocite. Aktivacija neutrofila.</li> <li>• <b>IL-4</b>: Aktivacija diferencijacije fibroblasta. Indukcija sinteze kolagena i proteoglikana.</li> <li>• <b>IL-8</b>: kemotaksičnost na neutrofile i fibroblaste.</li> </ul>
<b>Faktori stimuliranja kolonija – CSF</b> (engl. <i>Colony Stimulating Factors</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromalne stanice</li> <li>• Fibroblasti</li> <li>• Endotelne stanice</li> <li>• Limfociti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Granulocyte colony stimulating factor (G-CSF)</b>: Stimulacija proliferacije granulocita.</li> <li>• <b>Granulocyte Macrophage Colony Stimulating Factor (GM-CSF)</b>: Stimulacija proliferacije granulocita i makrofaga.</li> </ul>

### ZNAČAJNO

- ✓ Svaka faza cijeljenja pokreće se i prekida stimulatorima i inhibitorima (faktori rasta, citokini, matriks metaloproteinaze) koji nastaju prirodnim putem u samom organizmu.
- ✓ Faze cijeljenja rane: hemostaza, upalna (rana i kasna), proliferativna te kontrakcija i remodelacija.
- ✓ Hemostaza: kontrakcije krvnih žila, stvaranja trombocitnog čepa, koagulacija.
- ✓ Rana upalna faza: fibrinoliza – otapanje ugruška.
- ✓ Kasna upalna faza: faktori rasta stimuliraju ulazak upalnih stanica koje su involvirane u fagocitozi i debridmanu, citokini i faktori rasta stimuliraju fibroblaste, keratinocite i endotelne stanice.
- ✓ Proliferativna faza: stvaranje granulacijskog tkiva, angiogeneza, epitelizacija.
- ✓ Kontrakcija: Kontraktilna aktivnost fibroblasta i miofibroblasta dovodi do pomicanja ozlijeđenog tkiva prema središtu rane, čime se smanjuje veličina rane.
- ✓ Remodelacija: sinteza i razgradnja kolagena u cilju pojačanja čvrstoće i otpornosti na istezanje.
- ✓ Faktori rasta i citokini imaju značajnu ulogu u cijeljenju rane.

## LITERATURA

- Brown DL, Borschel GH, et al, eds. *Michigan Manual of Plastic Surgery*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
- Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WJ, eds. *Wound Healing: Biochemical and Clinical Aspects*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1992.
- Cohen K, Diegelmann RF, Yager DR, et al. *Wound Care and Wound Healing*. Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC, Daly JM, Fischer JE, Galloway AC, eds. *Principles of Surgery*. 7th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1999. 263-96.
- Folkman J, Shing Y. *Angiogenesis*. *J Biol Chem* 1992;267(16):10931-4.
- Gavr Rankapetanović I, Hadžimehmedagić A, Gavr Rankapetanović F, Vranić H. *Dijabetско stopalo*. Arkapres, Sarajevo 2009.
- Huljev D. *Udžbenik Hronične rane*. Banja Luka, Panevropski univerzitet Apeiron: 31-44.
- Huljev D. *Fiziologija i patofiziologija cijeljenja rane*. U: Huljev D. *Priručnik Kronične rane*. Zagreb, Hrvatska udruga za rane 2013:21-4.
- Jiang L, Dai Y, Cui F, Pan Y, Zhang H, Xiao J, et al. *Expression of cytokines, growth factors and apoptosis-related signal molecules in chronic pressure ulcer wounds healing*. *Spinal Cord* 2013;3.
- Jonsson K, Jensen JA, Goodson WH 3rd, et al. *Tissue oxygenation, anemia, and perfusion in relation to wound healing in surgical patients*. *Ann Surg*. 1991;214(5):605-13.
- Khan S, Villalobos MA, Choron RL, Chang S, Brown SA, Carpenter JP, et al. *Fibroblast growth factor and vascular endothelial growth factor play a critical role in endotheliogenesis from human adipose-derived stem cells*. *J Vasc Surg*. 2017;65(5):1483-92.
- Komarcević A. *The modern approach to wound treatment*. *Med Pregl*. 2000;53(7-8):363-8.
- Koveker GB. *Growth factors in clinical practice*. *Int J Clin Pract*. 2000;54(9):590-3.
- Lu L, Saulis AS, Liu WR, Roy NK, Chao JD, Ledbetter S, et al. *The temporal effects of anti-TGF-beta1, 2, and 3 monoclonal antibody on wound healing and hypertrophic scar formation*. *J Am Coll Surg*. 2005;201(3):391-7.
- Pikec P. *Citokini i njihov značaj u farmaceutskoj industriji*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu PMF Kemijski odsjek. Zagreb, 2020.
- Richardson M. *Acute wounds: an overview of the physiological healing process*. *Nurs Times* 2004;100(4):50-3.
- Sabiston DC, Townsend CM, Beauchamp DR, et al. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 16th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 2001.

---

*Singh S, Young A, Mc-Naught CE. The physiology of wound healing. Surgery 2017;33(9):473-7.*

*Tamari M, Nishino Y, Yamamoto N, Ueda M. Acceleration of wound healing with stem cell-derived growth factors. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28(6):369-75.*

*Thorne CH, et al. Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.*

*Triller C, Smrke D. Faze cijeljenja rane. Acta Med Croatica 2009;63(4):13-6.*

*Zarei F, Soleimaninejad M. Role of growth factors and biomaterials in wound healing. Artif Cells Nanomed Biotechnol. 2018;15:1-6.*





## 5

## POREMEĆAJI U CIJELJENJU RANE

*Dubravko Huljev***POGLAVLJE OBRADUJE**

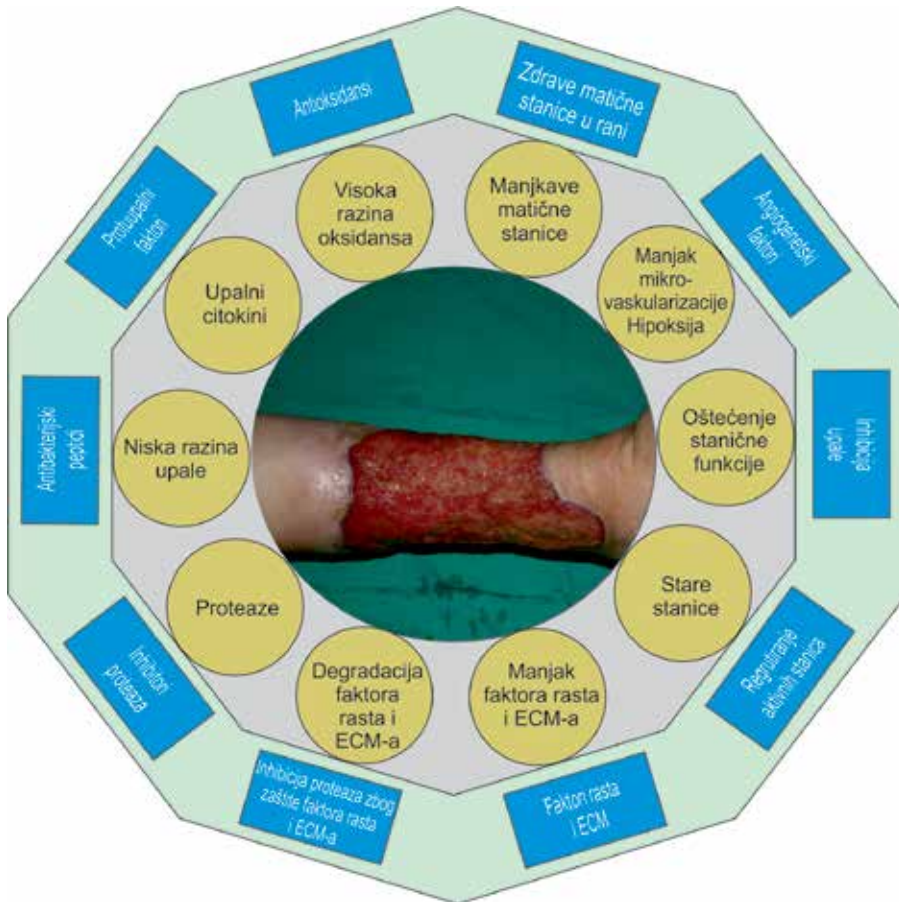
- *Poremećaje u procesu cijeljenja rane.*
- *Čimbenike (vezane za bolesnike i vezane za samu ranu) koji utječu na tijek cijeljenja rane.*

Poremećaj i zastoj u cijeljenju rane moguć je u bilo kojoj fazi cijeljenja. Zastoj u cijeljenju rane može nastati, i najčešće se i javlja, u upalnoj fazi zbog slabe prokrvljenosti, slabe nutricije ili zbog velikog broja drugih čimbenika. Takve rane ne cijele toliko dugo dok ne korigiramo ili uklonimo uzrok ili popratnu bolest.

Mnogobrojni patofiziološki čimbenici mogu dovesti do zastoja u cijeljenju rane, npr. komorbiditetne bolesti ili stanja kao što su slaba perfuzija tkiva, infekcija, deficiti u prehrani, upotreba kortikosteroida i neadekvatnih pokrivala za rane, dob, kronična renalna bolest, dijabetes i sl. (slika 1).

**Neadekvatna perfuzija.** Tkiva ne mogu zacijeliti ako nema adekvatne prokrvljenosti koja osigurava dobru opskrbljenost kisikom. To se često vidi kod oboljelih od dijabetesa, pušača, nakon terapije zračenjem i kod bolesnika s paraplegijom. Svim tim bolesnicima zajedničko je da imaju slabu perfuziju tkiva zbog aterosklerotskih procesa na krvnim žilama ili zbog vazokonstrikcije u sklopu neuropatije i dugotrajnog pritiska na meka tkiva. Kod pušača nikotin dovodi do snažne vazokonstrikcije, a uz to i toksini iz cigareta negativno utječu na cijeljenje.

**Infekcija** je također jedan od značajnih čimbenika u odgođenom cijeljenju rane. Inficirane rane ne cijele zbog ubrzane razgradnje kolagena i zbog usporavanja epitelizacije. Infekcija blokira procese cijeljenja i zbog toga rana ostaje u upalnoj fazi. Kontinuirano prisustvo bakterija u rani dovodi do oslobađanja endotoksina i kontinuirane stimulacije imunog odgovora domaćina, u vidu stvaranja proinflammatornih medijatora, kao što su IL-1, TNF- $\alpha$ , prostaglandin E2 i tromboksan. Dodatno, pri kroničnoj kolonizaciji bakterije stvaraju biofilm koji je rezistentan na obrambene mehanizme domaćina i na antibiotike, a što je također u korelaciji s odgođenim cijeljenjem rane.



Slika 1. Poremećaji u cijeljenju rane

**Neadekvatna nutricija.** Kod neadekvatne prehrane može doći do pomanjkanja nekih sastojaka hrane, što dovodi do poremećaja u metabolizmu s posljedičnim zaostojem u cijeljenju rane.

**Kortikosteroidi** svojim protuupalnim djelovanjem koče razvoj upale, tako da se upalna faza cijeljenja ne može razviti. Djeluju tako da oslabe odgovor makrofaga koji su najosnovnije stanice u procesu cijeljenja rane. Vitamin A i anabolički steroidi mogu poništiti učinke kortikosteroida na tijek cijeljenja rane.

**Poremećaji aktivnosti proteaze i njezinih inhibitora.** Kod normalnog tijeka cijeljenja nastanak i aktivnost proteaze usko su povezane, a kod kroničnih je rana ta regulacija poremećena. Razine različitih MMP-a (MMP-1-kolagenaza, MMP-2 gelatinaza A, MMP-9 gelatinaza B) i serumskih proteaza značajno su povećani kod kroničnih rana. Također, kod stvaranja granulacijskog tkiva kod dekubitusa zapaženo je smanjenje MMP-a, dok je razina njihova inhibitora (TIMP) povišena. Povišena

razina serumske proteaze razgrađuje fibronektin, esencijalni protein koji sudjeluje u remodeliranju ECM-a, kao i faktore rasta.

**Poremećaji citokinina i upalnog odgovora.** Sekret rane bogat je proinflamatornim citokinima kao što su TNF- $\alpha$ , interleukin-1 $\beta$  i TGF- $\beta$ 1. Razina tih citokina smanjena je kod kroničnih rana, što ukazuje na značajnu korelaciju između sporocijelećih rana i proinflamatornih citokina. Normalan upalni odgovor, koji se vidi kod akutnih rana, značajno je snižen kod kroničnih rana. Aktivnosti makrofaga, posebno u dijelu koji se odnosi na oslobađanje citokina i faktora rasta, suprimirane su kod kroničnih rana. Također, smanjena je i infiltracija limfocita.

**Promjene karakteristika stanica.** Postoje određene promjene karakteristika stanica te se kod kroničnih rana opisuju fibroblasti koji su, za razliku od normalnih fibroblasta, veći i poligonalnog oblika te pokazuju smanjenu proliferaciju u usporedbi s normalnim fibroblastima. Za stanice u kroničnim ranama karakteristično je da imaju nisku aktivnost mitoze, da postoji poremećaj keratinocita, izmijenjen stanični fenotip fibroblasta, da je smanjen odgovor fibroblasta na faktore raste te da postoji povećanje broja starih stanica.

**Poremećaj migracije keratinocita.** Nedostatak epitelizacije vjerojatno je najvidljivija karakteristika kronične rane. Smatra se da se to događa zbog poremećaja migracije, a ne zbog proliferacije keratinocita. Migracija keratinocita zavisi od brojnih čimbenika, uključujući osnovni matriks i oslobađanje citokina od strane fibroblasta i makrofaga. Kronične rane generalno pokazuju smanjenu aktivnost mitoze u usporedbi s akutnim ranama. Također, fibroblasti u kroničnim ranama ne mogu adekvatno reagirati na faktore rasta kao što su PDGF i TGF.

**Promjene izvanstaničnog matriksa** također dovode do odgođene reepitelizacije. Može postojati smanjena količina izvanstaničnog matriksa, proteina (kao što je fibronektin), a također i smanjena produkcija kolagena.

**Prisustvo slobodnih radikala** također rezultira poremećajem cijeljenja rane. Slobodni radikali kisika implicirani su u nastanku i perzistiranju venskog ulkusa. Odstranjenje takvih radikala upotrebom antioksidansa ubrzava cijeljenje kod venskih ulkusa.

**Prisustvo nekrotičnog tkiva i fibrinskih naslaga** jedan je od važnijih čimbenika u odgođenom cijeljenju rane. Zbog patogenih procesa i reduciranog biomehaničkog i staničnog okruženja, nekrotično tkivo i fibrinske naslage imaju tendenciju kontinuiranog nakupljanja kod kroničnih rana. Nekrotično tkivo, koje je rezultat neadekvatnog opskrbljivanja krvlju, sadrži mrtve stanice i debris. Akumulacija nekrotičnog tkiva i fibrinskih naslaga omogućuje bakterijsku kolonizaciju i sprječava cijeljenje rane, odnosno prolongira inflamatorni odgovor, mehanički opstruira proces kontrakcije i onemogućuje epitelizaciju.

**Odnos prema bolesti** – neki bolesnici pokušavaju saznati sve o svojoj bolesti, aktivno sudjeluju u liječenju i pridržavaju se svih preporuka, dok su neki sasvim nezainteresirani, ne shvaćaju ili ne žele shvatiti problem svoje bolesti te vrlo slabo sudjeluju u liječenju i ne pridržavaju se preporuka. Neki se bolesnici toliko prepuste da postupno tonu u depresiju.

**Trajanje** – trajanje kronične rane indikator je potencijalno odgođenog cijeljenja rane.

**Veličina i dubina rane** – tri najvažnija čimbenika za predviđanje cijeljenja jesu veličina ( $> 2 \text{ cm}^2$ ), trajanje ( $> 2$  mjeseca) i dubina (izloženost tetiva, ligamenata, kosti ili zglobova). Bolesnici sa sva tri pozitivna čimbenika imaju samo 22 % mogućnosti za cijeljenje unutar 20 tjedana.

**Stanje dna rane** – prisustvo nekroza (devitaliziranog tkiva) predstavlja barijeru za cijeljenje i *locus minoris* za infekciju.

**Ishemija** – najčešći razlog zbog čega rane ne cijele. Cijeljenje rane izravno je povezano s razinom tkivne oksigenacije ( $\text{pO}_2$ ) i perfuzionim pritiskom.

**Upala** – kronične rane pokazuju kontinuiranu upalu s destrukcijom matriksa, redukcijom faktora rasta i povećanjem starenja fibroblasta, što smanjuje oporavak tkiva, staničnu proliferaciju i angiogenezu.

**Infekcija** – postoji negativna korelacija između infekcije, ishemije i upale, a sva tri čimbenika djeluju štetno na cijeljenje rane. Prisustvo bakterija u tkivu kronične rane može biti jedan od glavnih uzroka produženog cijeljenja, tako da stimulira kroničnu upalu.

**Lokalizacija** – npr. blizina anusa ili pozicija rane koja otežava postavljanje i učvršćivanje obloga.

**Iskustvo i znanje medicinskog osoblja** – nedostatak iskustva i znanja dovodi do nepovoljnih rezultata liječenja s posljedičnom uznemirenošću i zabrinutošću bolesnika kao i medicinskog osoblja, naročito kada se moraju suočiti sa, s jedne strane povećanim željama bolesnika i njegove obitelji, a s druge strane zahtjevima i mogućnostima socijalnog osiguranja. Neuspjeh u liječenju kronične rane može dovesti do defenzivnog ponašanja medicinskog osoblja, a osjećaj bespomoćnosti do jedne vrste samoobrane u vidu izbjegavanja liječenja takvih bolesnika, smanjivanja broja kontrolnih pregleda, okrivljavanja samog sebe, pa do ignoriranja problema koje ima bolesnik. To može imati izrazito negativan utjecaj na bolesnika.

**Resursi i čimbenici koji su vezani uz tretman** – u tu se grupu ubrajaju uvjeti rada, financijske mogućnosti odgovarajuće ustanove, dostupnost novih materijala, podrška osiguranja itd.

Samo prosuđivanjem i razumijevanjem interakcije svih tih čimbenika i njihova učinka na cijeljenje moguće je razviti učinkovitu i adekvatnu strategiju liječenja. Kada sagledamo sve ove čimbenike, shvaćamo koliko je problem kroničnih rana složen.

Jedini način za dobivanje dobrih rezultata u liječenju kroničnih rana jest spajanje upornosti, znanja, suradnje bolesnika i liječnika (kao i ostalog medicinskog osoblja), multidisciplinarnog pristupa te stalne edukaciji medicinskog osoblja koje je uključeno u liječenje bolesnika s kroničnom ranom.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Poremećaj i zastoj u zarastanju rane moguć je u bilo kojoj fazi zarastanja – kod kronične rane najčešće nastaje u upalnoj fazi.
- ✓ Razlozi za nezarastanje rane:
  - neadekvatna perfuzija,
  - prisustvo devitaliziranog tkiva,
  - infekcija,
  - neadekvatna prehrana,
  - poremećaji aktivnosti proteaze i njezinih inhibitora,
  - poremećaji citokina i upalnog odgovora,
  - promjene karakteristika stanica,
  - promjene ekstracelularnog matriksa,
  - poremećaji migracije stanica,
  - kortikosteroidi.
- ✓ Čimbenici vezani uz bolesnika: fizički, psihosocijalni, odnos prema bolesti.
- ✓ Čimbenici vezani uz ranu: trajanje, veličina i dubina, stanje dna rane, ishemija, upala, infekcija, lokalizacija.
- ✓ Ostali čimbenici: znanje i iskustvo medicinskog osoblja, resursi, uvjeti rada, financijske mogućnosti, dostupnost materijala.

## LITERATURA

- Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WJ, eds. *Wound Healing: Biochemical and Clinical Aspects*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1992.
- Cohen K, Diegelmann RF, Yager DR, et al. *Wound Care and Wound Healing*. Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC, Daly JM, Fischer JE, Galloway AC, eds. *Principles of Surgery*. 7th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1999. 263-96.
- Huljev D. Udžbenik Hronične rane. Banja Luka, Panevropski univerzitet Apeiron: 31-44.
- Huljev D. Patofiziologija cijeljenja rane. U: Šitum M, Huljev D. *Atipične rane*. Zagreb, Naklada Slap, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2013:27-36.
- Huljev D. Moore Z. Triller C. Patofiziologija cijeljenja rane. *Acta Med Croatica* 2011;65(2):5-13.
- Huljev D. Prepreke u cijeljenju rane. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):5-10.
- Huljev D. Fiziologija i patofiziologija cijeljenja rane. U: Huljev D. *Priručnik Kronične rane*. Zagreb, Hrvatska udruga za rane 2013:21-4.
- Huljev D. Poremećaji u cijeljenju rane. U: Huljev D *Priručnik za kronične rane*. Zagreb, Hrvatska udruga za rane, 2013:25-8.
- Jonsson K, Jensen JA, Goodson WH 3rd, et al. Tissue oxygenation, anemia, and perfusion in relation to wound healing in surgical patients. *Ann Surg*. 1991;214(5):605-13.
- Jiang L, Dai Y, Cui F, Pan Y, Zhang H, Xiao J, et al. Expression of cytokines, growth factors and apoptosis-related signal molecules in chronic pressure ulcer wounds healing. *Spinal Cord* 2013;3.
- Komarcević A. The modern approach to wound treatment. *Med Pregl*. 2000;53(7-8):363-8.
- Langemo D, Anderson J, Hanson D, Hunter S, Thompson P, Posthauer ME. Nutritional considerations in wound care. *Adv Skin Wound Care*. 2006;19(6):297-8.
- Sabiston DC, Townsend CM, Beauchamp DR, et al. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 16th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 2001.
- Thomas DR. Specific nutritional factors in wound healing. *Adv Wound Care* 1997;10(4):40-3.
- Thorne CH, et al. *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. 6th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Uzroke nastanka oštećenja kože.*
- *Karakteristike pojedinih oštećenja kože kao i diferencijalno–dijagnostičke karakteristike pojedinih oštećenja.*

Oštećenja kože, odnosno strukturalne promjene samo dijela kože ili svih dijelova kože, mogu biti uzrokovana djelovanjem sile ili određenih agensa na površinu kože.

Na osnovi uzroka nastanka oštećenja kože razlikujemo mehanička oštećenja, oštećenja djelovanjem vlage, oštećenja djelovanjem adhezivnog materijala, oštećenja uvjetovana alergijskim čimbenicima, UV zračenjem itd.

**MEHANIČKA OŠTEĆENJA KOŽE**

Mehanička oštećenja kože mogu biti akutna i kronična.

Akutna mehanička oštećenja kože nastaju kao posljedica djelovanja kratkotrajne, jače mehaničke sile.

Rana (lat. *vulnus*) predstavlja prekid kontinuiteta tkiva, a površnije oštećenje, kod kojeg je promjena ograničena na epidermis, nazivamo erozija. Rana može biti različitog izgleda, veličine i oblika. Dublji defekti kože koji prelaze epidermo–dermalnu granicu cijele ožiljkom. Erozijske epiteliziraju bez stvaranja ožiljka.

Mehanička oštećenja kože mogu klinički nalikovati na erozije nastale akutnim ili kroničnim utjecajem nekih kemijskih tvari, kroničnim nadražajem tjelesnih izlučevina (znoj, mokraća), te erozije nastale nakon pucanja vezikula ili bula kod buloznih dermatitisa (npr. kod autoimune bolesti kao što je vulgarni pemfigus, ili kod iritativnog kontaktnog dermatitisa kao što je fitofotodermatitis).

U liječenju ogrebotina i erozija primjenjuju se epitelizirajući pripravci, uz eventualnu lokalnu primjenu antibiotičkih pripravaka zbog moguće sekundarne bakterijske infekcije. Potrebno je izbjegavati iritaciju oštećenog mjesta 2 – 3 dana. Kod dubljeg

defekta kože ili sluznice liječenje je prvenstveno kirurško.

Kronična mehanička oštećenja kože nastaju kao posljedica dugotrajnog, slabijeg djelovanja mehaničke sile. Dugotrajan pritisak na kožu uzrokuje zadebljanje rožnatog sloja epidermisa, te nastaje žulj (lat. *callus*). Ako kožu, osim vanjskog pritiska tvrde podloge, pritišće još i kost iznutra, nastaje rožnata pločica s hiperkeratotičnim trnom u sredini – kurje oko (lat. *clavus*). To se najčešće događa na ekstenzornim stranama interfalangealnih zglobova stopala zbog neodgovarajuće obuće. Kroničan pritisak na kožu može dovesti i do nekroze (dekubitus).

Žulj je plosnato i glatko, žućkasto ili smečkasto zadebljanje kože, nejasno ograničeno od okoline, koje obično ne boli. Kurje oko se, za razliku od žulja, opaža kao jasno ograničeno zadebljanje kože bolno na pritisak. Dekubitus se opaža kao žuto-sivo jasno ograničeno nekrotično područje kože ili sluznice usne šupljine. Na koži su pritom česte i sekundarne bakterijske infekcije. Kurje oko diferencijalno-dijagnostički treba razlikovati od plantarnih veruka.

U slučaju žulja ili kurjeg oka provodi se uklanjanje roževine mehaničkim ili kemijskim putem, primjenom keratolitičkih pripravaka (npr. različiti postotak salicila u neutralnom masnom pripravku). Kod rezistentnih kurjih očiju može se primijeniti i elektrokoagulacija i ekskolekcija. Redovno je potrebna i korekcija statike stopala uz nošenje odgovarajuće obuće.

---

## OŠTEĆENJE KOŽE UVJETOVANO VLAGOM

---

Ako rana obilno secernira, ili se obloga predugo nalazi na rani, može nastati maceracija okolne kože, što dodatno pospješuje širenje ulkusa. Kompresivnom terapijom i učestalijim previjanjem možemo kontrolirati količinu eksudata iz rane.

---

## OŠTEĆENJA NASTALA ADHEZIVNIM MATERIJALOM

---

Ako se pojedine obloge ne skidaju adekvatno, moguće je izazvati dodatno oštećenje okolne kože, tako da kod različitih proizvođača taj postupak može biti više ili manje atraumatski.

---

## ALERGIJSKI ČIMBENICI

---

Kontaktne nealergijski dermatitis (toksični, iritativni dermatitis) jest upala kože koja je posljedica oštećenja epidermisa nastalih nakon izlaganja iritansima, pri čemu ne sudjeluju imunosni mehanizmi. Može biti akutni i kronični.



Toksična oštećenja kože uzrokuju različiti čimbenici: najčešće kemijske tvari, kao što su npr. jake kiseline i lužine, organska otapala (benzin, aceton, ksilol, benzol) i fototoksične tvari te fizikalni utjecaji (ultraljubičaste, ionizirajuće i laserske zrake). Takve tvari uzrokuju toksično oštećenje epidermisa. U najtežim slučajevima zbog tih oštećenja nastaje nekroza epidermisa.

Promjene nastaju na dijelovima kože koji su bili u doticaju sa škodljivim tvarima, kao oštro ograničene promjene. Ovisno o koncentraciji tvari, duljini izlaganja i reaktivnoj sposobnosti kože, razlikuju se početni eritematozni/edematozni stadij, vezikulozni/bulozni stadij, te madidirajući stadij (jaka eksudacija) (slika 1).

Diferencijalno-dijagnostički, potrebno je isključiti akutni oblik kontaktnog alergijskog dermatitisa koji je rjeđi oblik nego nealergijski kontaktni dermatitis.



Slika 1. Kontaktni iritativni dermatitis

Kontaktni alergijski dermatitis jest upala kože koja je posredovana reakcijom preosjetljivosti tipa IV po Coombsu i Gellu. Može biti akutni i kronični. Najčešće su kontaktne alergijske reakcije na metale (nikal, kromati, kobalt), živu, sastojke plastike, epoksidne smole, mirise, katrane drvenog ugljena, peruvijanski balzam, i dr. Promjene su slične onima opisanim u akutnoj fazi kontaktnog

nealergijskog dermatitisa. Dijagnoza bolesti postavlja se na temelju anamneze i kliničke slike te pozitivnog epikutnog testa. Najvažniji laboratorijski dokaz kontaktnih alergijskih reakcija jest epikutani test (dokaz kasne preosjetljivosti). Testiraju se antigeni koji su prema preporuci Međunarodne skupine za istraživanje kontaktnih dermatitisa (*The International Contact Dermatitis Research Group – ICDRG*) najčešći u svakodnevnom životu i radu: spojevi kroma, nikla, kobalta, žive, amonijaka, anilin, ursol, formalin, terpentinsko ulje, nafta, katrani drvenog ugljena itd. (tzv. „standardna serija alergena“) (slika 2). Ponekad se primjenjuju i „ciljani alergeni“ karakteristični za pojedina zvanja.

Prvo je potrebno ukloniti toksičnu tvar, što se postiže čišćenjem kože, primjenom kupki u fiziološkoj otopini i primjenom sintetskih sapuna (izbjegavati klasične sapune zbog iritirajućeg utjecaja). U eritematoznom stadiju indicirana je primjena kortikosteroida u obliku emulzija U/V (kreme); u vezikulobuloznom stadiju slični pripravci, a u madidirajućem ili erozivnom stadiju oblozi (npr. oblozi čaja kamilice, oblozi 2 %-tne borne vode). Nakon smanjenja eksudacije primjenjuju se emulzije tipa U/V koje sadrže kortikosteroide i antibiotike. U krustoznom stadiju indicirana je primjena antibiotske masti, a u skvamoznom stadiju daju se masti koje sadrže

kortikosteroide i keratolitike (npr. betametazon sa salicilnom kiselinom). Za jako izražene oblike bolesti na većim predjelima kože djelotvorna je kratkotrajna primjena sistemskih kortikosteroida, a u slučaju jačeg svrbeža peroralni antihistaminici. Ponekad se provodi i fototerapija (PUVA terapija uz lokalnu primjenu fotosenzibilizatora psoralena).



Slika 2. Rezultat epikutanog testa s pozitivnom reakcijom na nikal sulfat

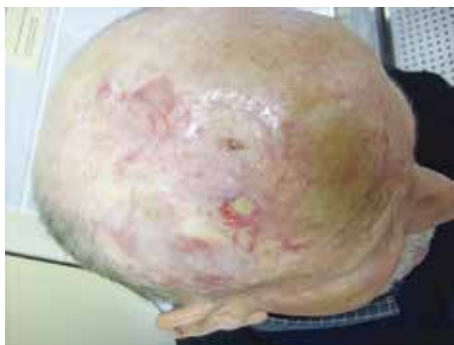
## OŠTEĆENJA KOŽE IONIZIRAJUĆIM ZRAČENJEM

Oštećenje kože nastalo nakon primjene jednokratne doze veće od 7 Gy ionizirajućeg zračenja ili nakon višekratne primjene manjih doza, nazivamo akutni rendgenski dermatitis (radiodermatitis). Ako promjene nastanu dvije ili više godina nakon ionizirajućeg zračenja, govorimo o kroničnom radiodermatitisu.

Najčešći su izvor ionizirajućeg zračenja rendgenske zrake prilikom dijagnostičkih ili terapijskih postupaka, no moguća je i slučajna izloženost te izloženost na radnom mjestu.

Akutni rendgenski dermatitis nastaje od nekoliko dana do dva tjedna nakon izlaganja ionizirajućem zračenju. Oštećenje kože razlikujemo prema stupnjevima: I. stupanj obilježava eritem uz rezidualne hiperpigmentacije – u tom stupnju dolazi i do prolaznog ispadanja dlaka na zahvaćenom području kože; II. stupanj osim eritema obilježavaju mjehuri i erozije – dolazi do trajnog gubitka dlaka, promjene pigmentacije i do atrofije kože; u III. stupnju vidi se nekroza i bolni ulkusi koji sporo zacjeljuju.

Kronični rendgenski dermatitis nastavak je akutnog dermatitisa, ali kao kasni rendgenski dermatitis može se pojaviti i nekoliko godina nakon akutnog oblika. Nastaje i kod višegodišnjeg ponavljano primanja manjih doza zračenja, što se događa uslijed terapijskih i dijagnostičkih postupaka ili na radnom mjestu na kojem je prisutno ionizirajuće zračenje. Karakteristične kliničke promjene jesu atrofija, skleroza, teleangiektazije, promjene pigmentacije, hiperkeratoza i trajno ispadanje dlaka (slika 3). Javlja se i kronični rendgenski ulkus s karakterističnim „slaninastim“ dnom bez granulacija te jasno ograničenih rubova.



Slika 3. *Radiodermatitis chronica*

Koža oštećena ionizirajućim zračenjem sklonija je malignim promjenama od neoštećene kože.

Promijenjena koža podložnija je ionizirajućem zračenju nego nepromijenjena koža ili sluznica, i to već pri manjim dozama zračenja. Takva oštećenja zovu se kombinacijska oštećenja i u tu svrhu prije zračenja sve druge dodatne izvore oštećenja treba svesti na najmanju moguću mjeru (npr. ograničiti sunčanje).

U slučaju akutnog radiodermatitisa, sličnu kliničku sliku nalazimo prvenstveno kod opekline druge geneze te kod fototoksičnih ili fotoalergijskih reakcija.

Kod kroničnog radiodermatitisa diferencijalno-dijagnostički u obzir dolaze razni benigni ili maligni tumori kože, solarna elastoza, hipostatski dermatitis, kao i ulkusi druge geneze.

U terapiji se kod akutnog radiodermatitisa mogu primijeniti lokalni kortikosteroidni pripravci te, u slučaju ulkusa, epitelizirajući pripravci. Kod kroničnog radiodermatitisa također se primjenjuju epitelizirajući pripravci, uz redovite dermatološke kontrole i pravovremeno odstranjenje eventualnih malignih promjena. U slučaju ulkusa koji ne cijeli terapija izbora je kirurška ekscizija uz rekonstrukciju nastalog defekta.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Na osnovi uzroka nastanka oštećenja kože razlikujemo mehanička oštećenja, oštećenja djelovanjem vlage, oštećenja djelovanjem adhezivnog materijala, oštećenja uvjetovana alergijskim čimbenicima, UV zračenjem itd.
- ✓ U liječenju ogrebotina i erozija primjenjuju se epitelizirajući pripravci, uz eventualnu lokalnu primjenu antibiotičkih pripravaka zbog moguće sekundarne bakterijske infekcije.
- ✓ Kronična mehanička oštećenja kože nastaju kao posljedica dugotrajnog, slabijeg djelovanja mehaničke sile.
- ✓ Ako rana obilno secernira ili se obloga predugo nalazi na rani, može nastati maceracija okolne kože.
- ✓ Promjene u sklopu kontaktnog dermatitisa nastaju na dijelovima kože koji su bili u doticaju sa škodljivim tvarima, kao oštro ograničene promjene.
- ✓ Akutni rendgenski dermatitis jest oštećenje kože nastalo nakon primjene jednokratne doze veće od 7 Gy ionizirajućeg zračenja ili nakon višekratne primjene manjih doza

## LITERATURA

- Betto M, Feticch J, ur. *Mala dermatovenerologija*. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga; 1974:82-89.
- Cole MB, Smith ML. *Environmental and Sports-Related Skin Diseases*. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. *Dermatology*. 3. Izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1487-1510.
- Lehmann P. *Photodermatosen*. U: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC, Landthaler M, ur. *Dermatologie und Venerologie*. 5. izd. Heidelberg: Springer; 2005:545-546,562,565.
- Lim HW, Hawk JLM. *Photo dermatologic Disorders*. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. *Dermatology*. 3. izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1467-1486.
- Pašić A, Dobrić I, Čević R. *Oštećenja kože fizikalnim i kemijskim utjecajima*. U: Dobrić I, ur. i sur. *Dermatovenerologija*. 3. izd. Zagreb: Grafoplast; 2005:149-160.
- Rünger TM. *Ultraviolet Light*. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. *Dermatology*. 3. izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1455-1465.
- Sterry W, Paus R, Burgdorf W. *Dermatoses caused by Physical and Chemical Agents*. U: Sterry W, Paus R, Burgdorf W, ur. *Dermatology*. Stuttgart-New York: Thieme; 2006: 295-309.
- Šitum M, Duvančić T. *Fizikalna i kemijska oštećenja kože i sluznice usne šupljine*. U: Šitum M, ur. i sur. *Dermatovenerologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2018:130-141.
- Topić B. *Egzozogena oštećenja oralnih sluznica*. U: Topić B, ur. i sur. *Oralna medicina*. Sarajevo: Stomatološki fakultet univerziteta; 2001:68-69,74-77,80-88.
- Wollina U. *Physikalisch und chemisch bedingte Erkrankungen*. U: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC, Landthaler M, ur. *Dermatologie und Venerologie*. 5. izd. Heidelberg: Springer; 2005:583.
- Wollina U. *Thermal and mechanical skin injuries*. *CME Dermatol*. 2009; 4(1):4-18 Objavljeno 31.03.09. Dostupno sa: <http://www.akademos.de/derma>.
- Yeung KH. *Solar Elastotic Syndrome*. *HK Dermatology & Venereology Bulletin*. 2000; 8(3):114-116.

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Značaj prehrane u liječenju bolesnika s ranom.*
- *Alate za procjenu nutritivnog statusa bolesnika.*
- *Najznačajnije nutrijente i njihov mehanizam djelovanja.*
- *Značaj adekvatne hidracije bolesnika.*
- *Kliničke smjernice za nutritivno zbrinjavanje bolesnika s kroničnom ranom.*

Nutritivni status igra ključnu ulogu u cijeljenju rane, a poseban značaj pridaje se adekvatnom unosu energije, proteina, specifičnih esencijalnih i uvjetno esencijalnih nutrijenata te hidraciji bolesnika. Kliničko iskustvo i znanstveni dokazi ukazuju da cijeljenje, kako akutnih tako i kroničnih rana može biti pospješeno primjenom pripravaka koji sadrže visok udio proteina, specifičnih aminokiselina i njihovih metabolita (glutamin, arginin i beta-hidroksi-beta-metil butirat (HMB)) i mikronutrijenata uključenih u proces cijeljenja rane (cink, karotenoidi, vitamini A, C i E). Za učinak ovih nutrijenata ključna je lokalna cirkulacija u području rane, što određuje učinkovit prijenos nutrijenata i lokalni metabolizam te uklanjanje toksičnih staničnih metabolita. Osim saniranja deficita nutrijenata, vrlo je važno adekvatno pozicioniranje bolesnika kako bi se omogućila adekvatna cirkulacija u tkivu zahvaćenom dekubitom ili kroničnom ranom te kako bi se smanjilo daljnje oštećenje tkiva.

**NUTRITIVNI STATUS, STARIJA DOB I KRONIČNE RANE**

U starijih osoba povećan je rizik pojave kroničnih rana i dekubitalnih ulkusa. Glavni čimbenici rizika jesu nepokretnost, loša tjelesna kondicija i loš status uhranjenosti. Nastanak dekubitusa prati upalni odgovor, stanje uhranjenosti dalje se pogoršava te se stvara „začarani krug“, stoga prehrambena potpora ima važnu ulogu u liječenju ovoga stanja. Bolesnik s ranom koja ne cijeli u stanju je katabolizma, a stresni odgovor uključuje povećanje razine katekolamina i kortizola. Katabolizam karakterizira gubitak nemasne tjelesne mase te se javlja negativna ravnoteža dušika

i propadanje mišića. Hipermetabolizam reflektira povećane energijske i nutritivne potrebe bolesnika s kroničnim ranama.

Malnutricija, neadekvatan unos proteina i energije te gubitak tjelesne mase, mišićne mase i snage (sarkopenija) prepoznati su kao neovisni čimbenici rizika za pojavu kroničnih rana. Nutritivni parametri poput niskih vrijednosti indeksa tjelesne mase (engl. *Body Mass Index* –BMI), serumskog albumina, cinka i ukupnih proteina također su povezani s većim rizikom od nastanka dekubitusa. Pristup liječenju gerijatrijskih bolesnika s dekubitusom podrazumijeva provođenje procjene nutritivnog statusa korištenjem validiranih metoda koje su prilagođene za korištenje u osoba starije dobi te dodatnih kliničkih i laboratorijskih parametara.

Prilikom pristupanja procjeni nutritivnog statusa bolesnika prvotno se provodi kratki probir uz pomoć neke od validiranih metoda, a potom se kod bolesnika kod kojih je prepoznat nutritivni rizik provodi sveobuhvatna opsežna procjena nutritivnog statusa. Metode za procjenu pojedinih sastavnica nutritivnog statusa dijele se na dijetetičke, antropometrijske i biokemijske metode te klinički pregled. Svrha probira jest otkriti pothranjenost, a potom, ako je potrebno, uključiti nutritivnu potporu. Ishod je nutritivne potpore prevencija i poboljšanje gubitka mentalne ili tjelesne funkcije, smanjenje broja komplikacija vezanih uz bolest ili njezino liječenje, skraćeno vrijeme liječenja i oporavka te smanjenje troškova.

Pregledom dosadašnjih studija uočava se izrazito nesuglasje u korištenju metoda za procjenu nutritivnog statusa. Najčešće je korištena i spominjana metoda u europskoj literaturi NRS-2002. Ta je metoda validirana u različitim kliničkim situacijama te ju preporučuje Europsko društvo za kliničku prehranu i metabolizam (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* –ESPEN), a korisna je za procjenu stanja bolesnika starije dobi pri primitku u bolnicu. Osim brzog otkrivanja nutritivno ugroženih osoba, ta metoda omogućuje i procjene mogućeg daljnjeg pogoršanja stanja ovisno o pratećim bolestima te reevaluaciju bolesnika u kojih se pri primitku nutritivna ugroženost nije mogla procijeniti.

Brza metoda za procjenu nutritivnog statusa (engl. *Mini Nutritional Assessment* – MNA<sup>®</sup>) validirana je metoda za brzu procjenu nutritivnog stanja u osoba starije dobi u bolnicama i domovima za starije i nemoćne, kao i u osoba koje žive samostalno u vlastitu domu. Zbog značajne učestalosti disfagije u populaciji starije dobi, ovaj alat treba razmatrati kao prvi izbor za te pacijente. Metoda MNA nije pogodna za procjenu bolesnika s demencijom ili bolesnika s perkutanom endoskopskom gastrostomom. Procjenjuje se da se metoda MNA ne može provoditi u približno 40 % institucionaliziranih bolesnika, no u tim situacijama pri provođenju može značajno pridonijeti medicinsko osoblje. MNA ima za cilj evaluirati rizik malnutricije kako bi se osigurala rana nutritivna intervencija ako je potrebna. Sastoji iz dvaju dijelova,

a sadrži jednostavna mjerenja i kratka pitanja. Prvi je dio kratki probir koji se može provesti u manje od 5 minuta, a po potrebi se procjena može proširiti na sveobuhvatniju metodu, što ukupno ne premašuje 10 – 15 minuta. Provode se osnovna antropometrijska mjerenja (tjelesna masa, tjelesna visina, opseg nadlaktice i potkoljenice), opća procjena (7 pitanja vezanih uz gubitak tjelesne mase, način života, uzimanje lijekova i pokretljivost), pitanja o prehranbenom unosu (8 pitanja vezanih uz broj obroka, unos hrane i vode i mogućnost samostalnog hranjenja) i samoprocjena bolesnika (kako bolesnik doživljava svoj nutritivni i zdravstveni status).

Treći predloženi alat jest univerzalni obrazac za procjenu malnutricije (engl. *Malnutrition Universal Screening Tool* – MUST). Iako je poglavito načinjen za uporabu u populaciji starijih osoba na kućnoj njezi, primjenu ima i u bolničkoj populaciji. Algoritam procjene sadrži pet koraka, a pokazatelji koji su uključeni u procjenu jesu BMI, informacija o gubitku tjelesne mase i utjecaj stupnja uznapredovalosti bolesti.

Važan dio procjene nutritivnog statusa čini i evaluacija oralnog unosa hrane, što omogućuje prepoznavanje niskog unosa energije i raznih nutrijenata. Za to se koriste razne metode poput 7-dnevnog dnevnika prehrane i 24-satnog prisjećanja. Međutim, te su metode vezane uz suradljivost ispitanika, stoga je u institucijama prikladnija uporaba protokola hranjenja uz bilježenje količine pojedene hrane. Takve protokole potrebno je pratiti barem tri dana za redom.

Krhkost i sarkopenija u osoba starije dobi često se javljaju istodobno s kroničnim ranama i dekubitalnim ulkusima. Svaka je rana drugačija (primjerice dekubitus je različit od dijabetičkog stopala, opekline ili venskih ulkusa), no nutritivni su principi koji se primjenjuju za sve rane slični. Proces cijeljenja rane ovisi o kompleksnoj kaskadi fizioloških i imunoloških procesa te o dobro dizajniranoj nutritivnoj potpori. Iako se medicinskoj nutritivnoj terapiji često ne pridaje potreban značaj, ona igra važnu ulogu u prevenciji i terapiji kroničnih rana, stoga se nutritivna potpora treba prilagođavati individualno za svakog bolesnika. Preporučeni energijski unos pothranjenih gerijatrijskih bolesnika u riziku od kroničnih rana i dekubitusa iznosi 30 – 40 kcal/kg/dan, a pritom je preporučeni unos proteina 1,2 – 1,5 g/kg/dan. Prepoznati su i neki specifični nutrijenti koji sudjeluju u procesu cijeljenja rane, poglavito proteini, glutamin, arginin, HMB, cink i vitamin C.

---

## MEHANIZMI DJELOVANJA SPECIFIČNIH NUTRIJENATA BITNIH ZA CIJELJENJE RANE

---

Za adekvatno cijeljenje rane primarno je važna dovoljna količina prehranom unesenih proteina. Nedostatak proteina u prehrani prolongira upalu i hipermetabolizam, pogoršava fibroplaziju, smanjuje sintezu proteoglikana, pogoršava angiogenezu,

smanjuje sintezu i taloženje kolagena, smanjuje vlačnu čvrstoću te dovodi do dehiscencije i lošeg remodeliranja rane, a ujedno i povećava rizik pojave infekcija.

Potrebe za proteinima variraju ovisno o stanju rana i gubicima proteina, a teški dekubitus može izazvati dnevni gubitak i do 30 g proteina. Stoga se kod dekubitusa preporuke o unosu proteina prilagođavaju u ovisnosti o stupnju dekubitalnih ulkusa, na sljedeći način:

---

### Preporuke unosa proteina u korelaciji sa stupnjem dekubitusa

- Stupanj I: 1.0 g/kg
  - Stupanj II: 1.0 – 1.2 g/kg
  - Stupanj III: 1.25 – 1.5 g/kg
  - Stupanj IV: 1.5 – 2.0 g/kg (Kod primjene količine proteina većih od 1.5 g/kg treba uzeti u obzir renalnu funkciju i status hidracije).
- 

Osim ukupne količine proteina, za optimalno cijeljenje rane od koristi može biti i dodatak ciljanih aminokiselina u povećanim dozama.

**Arginin** je uvjetno esencijalna aminokiselina koja se u normalnim uvjetima stvara u tijelu u odgovarajućim količinama, međutim tijekom razdoblja cijeljenja rane potreban je dodatan prehrambeni unos ove aminokiseline. Arginin povećava odlaganje kolagena u ranu i pojačava čvrstoću ožiljka. Također djeluje i timotropno i stimulira T-stanični odgovor. Ima sekretogeni učinak na hipofizu i pankreas, čime djeluje slično kao hormon rasta.

Prepoznate su brojne uloge arginina u procesu cijeljenja rane: poticanje sekrecije anaboličkih hormona (inzulina i hormona rasta), stimulacija odgovora T-limfocita bitnog za cijeljenje rana, služi kao metabolički prekursor dušičnog oksida koji utječe na djelovanje makrofaga pri uništavanju bakterija te se katabolizira do ornitina i konvertira u prolin koji se koristi za sintezu kolagena.

Istraživanja ukazuju da arginin potiče cijeljenje rana, stimulira sintezu i odlaganje kolagena u tkivu, potpomaže sintezu proteina i imunološke funkcije. Doze potrebne za bolesnike s kroničnim ranama kreću se između 7 i 20 g arginina dnevno.

**Glutamin** je najzastupljenija aminokiselina u tijelu koja ima brojne metaboličke uloge. Smatra se uvjetno esencijalnom tijekom razdoblja brzog rasta tkiva, posebice tijekom cijeljenja rana. Glutamin je donor dušika prilikom sinteze aminokiselina i služi kao prekursor pri sintezi nukleotida u fibroblastima i makrofagima te potiče proliferaciju i funkciju stanica. Također služi kao izvor metaboličke energije za limfocite i makrofage te se u jetri konvertira u glukozu koja služi kao izvor energije za cijeljenje rana. Nadalje, predstavlja metaboličko gorivo za stanice crijevne mukoze te



stoga igra važnu ulogu u održanju crijevnog integriteta i funkcije. Stanja poput traume, infekcije, cijeljenja rana, opekline i upalnih procesa podrazumijevaju pojačane potrebe za uvjetno esencijalnom kiselinom glutaminom.

Istraživanja ukazuju da glutamin potiče cijeljenje rana stimulirajući sintezu kolagena, potpomaže sintezu proteina te potpomaže integritet crijeva i imunološke funkcije. Doze koje se koriste u bolesnika s kroničnim ranama kreću se između 7 i 10 g dnevno.

**Hidroksi-metilbutirat (HMB)** je metabolit aminokiseline leucina. Leucin je aminokiselina razgranatog lanca, zajedno s valinom i izoleucinom. Aminokiseline razgranatog lanca igraju ulogu u održavanju ravnoteže dušika (posebice u stanjima poput sepse, traume i opekline, kada služe kao potpora sintezi proteina nakon ozljede te smanjuju proteolizu mišića). HMB inhibira proteolizu mišića i modulira metabolizam proteina. Obično se koristi u dozi od 1,5 – 3 g dnevno.

**Vitamin C** ima povoljan učinak na proces fibroziranja i djeluje na stanice vezivnog tkiva. Kofaktor je sinteze kolagena, antioksidans i donor elektrona za brojne enzime (hidroksilacija lizina i prolina bitnih za kolagen). Sustavni ili subklinički nedostatak C vitamina može uzrokovati lokalni deficit na mjestu rane, što vodi ka smanjenoj sintezi kolagena, slabijem imunosnom odgovoru, oksidativnom stresu, defektima kolagena, lošijem odgovoru fibroblasta te abnormalnom stvaranju ožiljnog tkiva. Obično se primjenjuju doze od 500 mg do 2 g, no mogu se koristiti i veće doze.

Oligoelement **cink** tradicionalno se smatra učinkovitim u liječenju rana. Do manjka cinka u organizmu dolazi kod pojačanih gubitaka (npr. opekline ili GI fistule ili proljevi), smanjenog unosa (npr. alkoholizam), ciroze i kirurških trauma, ali i uslijed kroničnih rana. Cink igra ulogu u staničnoj proliferaciji i sintezi proteina, sudjeluje u brojnim enzimskim reakcijama, a nedostatak cinka može negativno djelovati na čvrstoću kolagena i epitelizaciju. Nadoknada cinka smanjuje reakciju upalnih stanica u rani kod deficitarnih pacijenata i time ubrzava cijeljenje. Dnevna preporučena doza za zdrave osobe iznosi 10 – 15 mg, dok se kod bolesnika s kroničnim ranama može posegnuti i za većim dozama od 25 – 50 mg dnevno, ali je takav princip primjene većih doza potrebno ograničiti na dva do tri tjedna u kontinuitetu, a dugoročno koristiti fiziološke doze.

---

## VAŽNOST HIDRACIJE

---

Bolesnicima s kroničnim ranama potrebno je minimalno 1500 ml/dan ili 30 ml/kg tekućine, budući da je dehidracija čimbenik rizika za pojavu kroničnih rana i deku-bitusa. Voda regulira brojne važne tjelesne funkcije (poput tjelesne temperature), održava volumen krvi, prenosi nutrijente i otpadne tvari te pospješuje prokrvljenost i integritet kože.

## KLINIČKE SMJERNICE ZA NUTRITIVNO ZBRINJAVANJE KRONIČNIH RANA

---

Smjernice stručnih europskih i svjetskih udruga (EPUAP – *European Pressure Ulcer Advisory Panel*, NPUAP – *National Pressure Ulcer Advisory Panel*, PPPIA – *Pan Pacific Pressure Injury Alliance*, ESPEN – *European Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, ASPEN – *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, AKE-DGEM – Austrijsko i njemačko društvo za kliničku prehranu), naglašavaju nužnost nutritivne potpore kod bolesnika te korištenje kliničkih algoritama razvijenih na dokazima (engl. *evidence-based*) umjesto uobičajene kliničke prakse. Takav pristup znatno utječe na ishod, duljinu liječenja i poboljšano preživljenje.

Usprkos razlikovanju kod nekih detalja, određeni koncepti zajednički su za sve smjernice (primjerice, enteralna nutritivna potpora prvi je izbor u odnosu na parenteralnu prehranu kod pacijenata koji nemaju disfunkciju gastrointestinalnog sustava).

---

### U EPUAP/NPUAP/PPPIA-ovim nutritivnim smjernicama za prevenciju i liječenje dekubitusa iz 2015. i 2019. godine navodi se:

- Pothranjeni, slabo pokretni pacijenti u velikom su riziku od nastanka dekubitusa.
  - Osobama koje su u riziku nastanka dekubitusa, ili kod kojih se on već razvio, potrebna je dobra hidracija, dovoljan unos kalorija te dovoljan unos proteina.
  - Specifični mikronutrijenti koji su važni za cijeljenje rana jesu: arginin, vitamin C, cink, oni ubrzavaju cijeljenje rana i kod osoba koje nisu u malnutriciji.
  - Specifična nutritivna potpora može utjecati na smanjenje ukupnih troškova, smanjujući potrošnju obloga za rane.
- 

### ESPEN-ove gerijatrijske smjernice za enteralnu prehranu između ostalog navode sljedeće:

- Kod pothranjenih pacijenata ili pacijenata izloženih riziku od pothranjenosti nutritivna suplementacija daje se sa svrhom povećanja energetske unosa, unosa proteina i mikronutrijenata, održavanja ili poboljšanja nutritivnog statusa te povećanja preživljavanja.
  - Oralna nutritivna suplementacija, posebice enteralnim pripravcima s visokim sadržajem proteina, može smanjiti rizik za razvoj dekubitusa.
  - Na osnovi pozitivnih iskustava, enteralna prehrana preporučuje se u svrhu boljeg liječenja dekubitusa.
-

---

**Hrvatske smjernice za kliničku prehranu u osoba starije dobi, objavljene 2011. godine navode sljedeće zaključke:**

- Pripravci koji se primjenjuju kod dekubitalnih ulkusa i kroničnih rana obično imaju visok sadržaj bjelančevina, a dodatno su obogaćeni vitaminima i mineralima, posebice vitaminom C, cinkom i drugim antioksidantima te glutaminom i argininom.

Oralno primijenjeni enteralni pripravci, posebice s visokim sadržajem bjelančevina (ili dodatni terapijski pripravci koji sadrže beta-hidroksi-beta-metil-butirat (HMB), kao i glutamin i arginin u terapijskim dozama) mogu smanjiti rizik nastanka dekubitalnih ulkusa, a preporučuju se i radi olakšavanja cijeljenja dekubitusa.

- Istraživanja ukazuju da bi oralna nutritivna suplementacija, kao i enteralno hranjenje sondom, mogli poboljšati liječenje dekubitusa.
- 

## MINIMALNA NUTRITIVNA PROCJENA

---

Minimalna nutritivna procjena (engl. *Mini Nutritional Assessment* – MNA) brza je i potvrđena metoda za procjenu nutritivnog statusa osoba starije životne dobi u bolnicama, domovima i osoba koje žive samostalno. Procjena nutritivnog statusa pomoću MNA traje manje od deset minuta, a njezina praktičnost prepoznata je i u mnogim studijama, stoga je jedan od najzastupljenijih alata u stručnoj literaturi.

MNA-SF ima 6 pitanja, umjesto 18, što eliminira potrošnju vremena i subjektivnost. Normalan nutritivni status prisutan je kod ispitanika koji imaju od 12 do 14 bodova. Ako imaju od 8 do 11 bodova, u riziku su od pothranjenosti, a pothranjeni su ako im je ukupan broj bodova manji od 7. Za detaljniju procjenu rizika od pothranjenosti predlaže se koristiti punu verziju MNA. U nastavku je prikazan cjelovit obrazac MNA.

### OBRAZAC – Minimalna nutritivna procjena (MNA)

Prezime i Ime: \_\_\_\_\_

Spol: \_\_\_\_\_

Godine: \_\_\_\_\_

Težina, kg: \_\_\_\_\_

Visina, cm: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## PROBIR

Jeste li smanjili unos hrane u zadnja 3 mjeseca zbog gubitka apetita, probavnih problema, problema sa žvakanjem ili gutanjem?	0 = značajno smanjen unos hrane 1 = umjereno smanjen unos hrane 2 = nije smanjen unos hrane
Gubitak na tjelesnoj masi tijekom posljednja 3 mjeseca.	0 = gubitak na tjelesnoj masi veći od 3 kg 1 = ne zna 2 = gubitak na tjelesnoj masi između 1 i 3 kg 3 = bez gubitaka na tjelesnoj masi
Pokretljivost	0 = vezan za krevet ili kolica 1 = može ustati iz kreveta, ali ne ide van 2 = izlazi van
Jeste li proživjeli psihološki stres ili akutnu bolest u posljednja 3 mjeseca?	0 = da 2 = ne
Neuropsihološki problemi.	0 = teška demencija ili depresija 1 = blaga demencija 2 = bez psiholoških problema
Index tjelesne mase (BMI).	0 = BMI manji od 19 1 = BMI od 19 do 21 2 = BMI od 21 do 23 3 = BMI veći od 23
Ocjena probira (max. 14 bodova)	12 – 14 bodova: normalan nutritivni status 8 – 11 bodova: u riziku od pothranjenosti 0 – 7: pothranjen

## Za daljnju procjenu nastaviti s pitanjima

Živi samostalno (nije u staračkom domu ili bolnici).	1 = da    0 = ne
Uzima više od 3 lijeka na recept na dan.	0 = da    1 = ne
Dekubitusi ili kožni ulkusi.	0 = da    1 = ne
Koliko obroka pacijent dnevno ima?	0 = 1 obrok 1 = 2 obroka 2 = 3 obroka
Odaberite namirnice koje se konzumiraju kao izvor proteina:	
Najmanje jedna porcija mliječnih proizvoda (mlijeko, sir, jogurt) dnevno.	da    ne
Dva ili više serviranja mahunarki ili jaja tjedno.	da    ne
Meso, riba ili perad svaki dan.	da    ne
	0,0 = ako je ukupno 0 ili 1 odgovor s “da” 0,5 = ako su dva odgovora s “da” 1,0 = ako su 3 odgovora s “da”

Konzumirate li 2 ili više porcija voća ili povrća dnevno?	0 = ne    1 = da
Koliko tekućine (vode, soka, kave, čaja, mlijeka i sl.) dnevno popijete?	0,0 = manje od 3 šalice 0,5 = 3 do 5 šalice na dan 1,0 = više od 5 šalice na dan
Način hranjena	0 = ne može samostalno jesti 1 = samostalno jede s manjim poteškoćama 2 = samostalno jede bez ikakvih problema
Osobno mišljenje o nutritivnom statusu.	0 = smatra da je pothranjen 1 = ne može procijeniti nutritivni status 2 = smatra da nema nutritivnih problema
U usporedbi s osobama iste dobi, kako ocjenjujete svoj zdravstveni status?	0,0 = ne tako dobro 0,5 = ne zna 1,0 = dobro 2,0 = bolje
Opseg nadlaktice (cm).	0,0 = manje od 21 0,5 = između 21 i 22 1,0 = veća od 22
Opseg potkoljenice (cm).	0 = manje od 31 1 = 31 i više
Rezultati indikatora pothranjenosti: ukupna procjena (max. 30 bodova)	24 – 30 bodova: normalan nutritivni status 17 – 23,5 bodova: u riziku od malnutricije Manje od 17 bodova: pothranjen

## OSTALI INDIKATORI NUTRITIVNOG STATUSA

---

- Indeks tjelesne mase antropometrijski je pokazatelj koji se ne može koristiti kao izolirani parametar za procjenu nutritivnog statusa zbog mogućnosti pogreške uslijed promjena u sastavu tijela te redistribucije i nakupljanja tekućine u tijelu (edemi, ascites).
- Kod hospitaliziranih bolesnika kao granična vrijednost za potencijalnu pothranjenost uzima se BMI 20 kg/m.
- Kod gerijatrijskih bolesnika treba uzeti u obzir odrednice geroantropometrije te se kao granična vrijednost uzima BMI 22 kg/m<sup>2</sup>.
- Nenamjerni gubitak 5 – 10 % tjelesne mase u posljednja tri mjeseca pokazatelj je potencijalne malnutricije.
- Gubitak supkutane masti i mišićnog tkiva klinički su znaci koji jasno upućuju na malnutriciju.
- Smanjen unos hrane, promjene apetita, mučnina i povraćanje simptomi su koje valja razmotriti prilikom procjene nutritivnog statusa pacijenta i propisivanja nutritivne potpore.
- Koncentracija albumina (i ukupnih proteina) u serumu nije strogo specifičan pokazatelj pothranjenosti ili nutritivnog statusa općenito, međutim vrijednosti albumina povezane su s tjelesnom staničnom masom pa se stoga koncentracija tih serumskih proteina rutinski upotrebljava kao pokazatelj količine tjelesnih bjelančevina. Studije upućuju na povećan poslijeoperacijski pobol i smrtnost s vrijednostima serumskih albumina ispod 35 g/L.
- Vrijednosti serumskog prealbumina i transferina bolji su pokazatelji nutritivnog statusa od razine albumina, budući da je njihova rasprostranjenost u organizmu manja, a vrijeme poluvijeka značajno kraće: za albumin iznosi 20 dana, za prealbumin 2 dana, a za transferin iznosi 8 do 10 dana.

**ZNAČAJNO**

- ✓ Nutritivni status igra ključnu ulogu u cijeljenju rane.
- ✓ Cijeljenje kroničnih može biti pospješeno primjenom pripravaka koji sadrže visok udio proteina, specifičnih aminokiselina i njihovih metabolita (glutamin, arginin i HMB) te mikronutrijenata (cink, karotenoidi, vitamini A, C i E).
- ✓ Malnutricija, neadekvatan unos proteina i energije te gubitak tjelesne mase, mišićne mase i snage prepoznati su kao neovisni čimbenici rizika za pojavu kroničnih rana.
- ✓ Metode za procjenu pojedinih sastavnica nutritivnog statusa dijele se na dijetetičke, antropometrijske i biokemijske metode te klinički pregled.
- ✓ Brza metoda za procjenu nutritivnog statusa (*Mini Nutritional Assessment* – MNA®) validirana je metoda za brzu procjenu nutritivnog stanja u osoba starije dobi.
- ✓ Za adekvatno cijeljenje rane primarno je važna dovoljna količina proteina. Nedostatak proteina prolongira upalu i hipermetabolizam, pogoršava fibroplaziju, smanjuje sintezu proteoglikana, pogoršava angiogenezu, smanjuje sintezu i taloženje kolagena, smanjuje vlačnu čvrstoću te dovodi do dehiscencije i lošeg remodeliranja rane, a ujedno i povećava rizik od pojave infekcija.
- ✓ Arginin – povećava odlaganje kolagena u ranu i pojačava čvrstoću ožiljka. Ima sekretogeni učinak na hipofizu i pankreas, čime djeluje slično kao hormon rasta.
- ✓ Glutamin – potiče cijeljenje rana stimulirajući sintezu kolagena, potpomaže sintezu proteina, potpomaže integritet crijeva i imunološke funkcije.
- ✓ HMB – inhibira proteolizu mišića i modulira metabolizam proteina.
- ✓ Vitamin C – ima povoljan učinak na proces fibroziranja i djeluje na stanice vezivnog tkiva. Kofaktor je sinteze kolagena, antioksidans i donor elektrona za brojne enzime (hidroksilacija lizina i prolina bitnih za kolagen).
- ✓ Cink – igra ulogu u staničnoj proliferaciji i sintezi proteina te sudjeluje u brojnim enzimskim reakcijama.

**LITERATURA:**

- Bauer J.M. *Nutrition in the elderly, nutritional screening and assessment – Oral refeeding. ESPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2009;4:e72–e76.
- Bauer JM, Vogl T, Wicklein S, Trogner J, Muhlberg W, Sieber CC. *Comparison of Mini Nutritional Assessment, subjective global assessment and nutritional risk screening (NRS 2002) for nutritional screening and assessment in geriatric hospital patients. Z Gerontol Geriatr* 2005;38:322–7.

- Clements, R.H., et al., *Nutritional effect of oral supplement enriched in beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, glutamine and arginine on resting metabolic rate after laparoscopic gastric bypass. Surg Endosc*, 2011;25(5):1376-82.
- Donini L. M., Savina C., Rosano A., i sur. *MNA predictive value in the follow-up of geriatric patients. J Nutr Health Aging* 2003;7:282-93.
- Guigoz Y., Vellas B. *The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 1999;1:3-11. <http://www.mna-elderly.com>, pristupljeno 17.11.2020.
- Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. *Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr* 2003;22:321-36.
- Kreymann KG et al; *ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr.* 2006;25(2):210-23.
- Krznarić Ž, Vranešić Bender D, Ljubas Kelečić D., Reiner Ž, Tomek-Roksandić S, Kekez D, Pavić T. *Hrvatske smjernice za prehranu osoba starije dobi-dio II, (klinička prehrana). Liječ Vjesn* 2011;133:299-307.
- Lochs H, Dejong C, Hammarqvist F, Hebuterne X, Leon-Sanz M, Schütz T, van Gemert W, van Gossum A, Valentini L, DGEM: Lübke H, Bischoff S, Engelmann N, Thul P. *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology. Clinical Nutrition* 2006;25:260-74.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; 2014.*
- Schols JM, Heyman H, Meijer EP. *Nutritional support in the treatment and prevention of pressure ulcers: an overview of studies with an arginine enriched oral nutritional supplement. J Tissue Viability.* 2009;18(3):72-9.
- Tatti, P., Barber, A.E., *Nutritional Supplement is Associated with a Reduction in Healing Time and Improvement of Fat Free Body Mass in Patients with Diabetic Foot Ulcers. J EWMA*, 2010;13(3):13-7.
- van Anholt RD, Sobotka L, Meijer EP, Heyman H, Groen HW, Topinkova E, van Leen M, Schols JMGA. *Specific nutritional support accelerates pressure ulcer healing and reduces wound care intensity in non-malnourished patients Nutrition* 2010;26:867-72.
- Volkert D et al; *ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics. Clin Nutr.* 2006;25(2):330-60.



- 
- Vranešić Bender D, Krznarić Ž. Nutritional issues and considerations in the elderly: an update. Croat Med J. 2020;61(2):180-3.*
- Weekes C. E., Elia M., Emery P. W. The development, validation and reliability of a nutrition screening tool based on the recommendations of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). Clin Nutr 2004;23: 1104-12.*
- Williams, J.Z., N. Abumrad, and A. Barbul, Effect of a specialized amino acid mixture on human collagen deposition. Ann Surg 2002;236(3):369-74.; discussion 374-5.*
- Wong, A., et al., The use of specialized amino acid mixture in pressure ulcer wound healing rates - a randomized controlled trial [abstract]. In: The European Society of Clinical Nutrition and Metabolism Barcelona, Spain, 2012.*



## 8

# SESTRINSKA DOKUMENTACIJA, PROTOKOL I PLAN NJEGE

*Durđica Grabovac*

## POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Ulogu i zadatke medicinske sestre/tehničara, specijalista za rane.*
- *Što sve trebaju sadržavati protokoli praćenja bolesnika.*

Proces zdravstvene njege temelji se na znanstvenim spoznajama i stručnom znanju medicinske sestre o fiziološkim, psihološkim, socijalnim i kulturnim aspektima zadovoljavanja osnovnih ljudskih potreba, prioritetima i percepciji pacijenta o važnosti zadovoljavanja potreba te mogućnosti rješavanja prisutnog problema. Primjenom procesa zdravstvene njege koji se temelji na timskom radu omogućeno je praćenje kvalitete zdravstvene njege. Opseg pomoći potrebne pacijentu zahtijeva samoinicijativno, racionalno i sustavno rješavanje problema te provjeravanje uspješnosti realizacije. Kroz planiranje se u procesu zdravstvene njege ostvaruje pozitivna interakcija između medicinske sestre i pacijenta.

Proces zdravstvene njege sastoji se od četiriju osnovnih faza: utvrđivanje potreba za sestrinskom skrbi, planiranje zdravstvene njege, provođenje zdravstvene njege i evaluacija zdravstvene njege.

Utvrđivanje potreba za zdravstvenom njegom faza je prepoznavanja problema prisutnog kod bolesnika (problemi se odnose na zadovoljavanje osnovnih ljudskih potreba), dok su ostale faze usmjerene njegovu ublažavanju ili potpunom uklanjanju. Utvrđivanje potreba započinje procjenom psihofizičkog funkcioniranja koja uključuje vještinu promatranja, analize prikupljenih podataka i njihovu interpretaciju. Interpretacijom prikupljenih podataka donosi se zaključak postoji li kod pacijenta problem u zadovoljavanju osnovnih ljudskih potreba i koji su uzroci tomu. Zaključak koji proizlazi iz analize podataka jest sestrinska dijagnoza. Stalna procjena stanja pacijenta provodi se kroz sve korake – od prikupljanja podataka, preko analize do sestrinske dijagnoze.

Planiranje zdravstvene njege treba biti zajednička aktivnost medicinske sestre i pacijenta uvijek kada to zdravstveno stanje pacijenta omogućava, a obuhvaća utvrđi-

vanje prioriteta, definiranje ciljeva, planiranje intervencija te izradu planova zdravstvene njege. Redosljed rješavanja problema temelji se na hijerarhiji motiva Abrahama Maslowa i percepciji osobe o važnosti rješavanja pojedinih problema.

Prilikom provođenja zdravstvene njege važno je dati prednost sestrinskim intervencijama koje su prilagođene pacijentu, realne i omogućuju rješavanje više problema istovremeno. Sestrinske intervencije za pacijenta trebale bi biti atraktivne, sa što manje neželjenih učinaka za pacijenta.

Evaluacija zdravstvene njege planirana je i sustavna usporedba aktualnog stanja pacijenta po završenoj sestrinskoj skrbi, s unaprijed predviđenim ciljem i razinom do koje su predviđeni ciljevi postignuti.

Planirana zdravstvena njega kroz proces zdravstvene njege osigurava individualnu, kontinuiranu i kvalitetnu zdravstvenu njegu te dobru komunikaciju i koordinaciju aktivnih članova zdravstvenog tima. Planirane i provedene sestrinske intervencije evidentirane su u sestrinskoj dokumentaciji. Na taj način sestrinska dokumentacija osigurava cjelovit skup podataka o pacijentovim potrebama, ciljevima sestrinske skrbi, intervencijama, napretku i rezultatima skrbi. Važno je da postoji kronološki pregled skrbi i postignutih rezultata kod pacijenta. Sestrinska dokumentacija osigurava trajno praćenje stanja pacijenta.

- Kod bolesnika s kroničnim ranama najčešće se definiraju sestrinske dijagnoze:
- Oštećenje integriteta kože.
- Rizik za oštećenje integriteta kože.
- Oštećenje integriteta tkiva.
- Rizik za oštećenje integriteta tkiva.
- Akutna bol.
- Kronična bol.
- Sindrom kronične boli.
- Neuravnotežena prehrana: unos manji od tjelesnih potreba.
- Pretilost.
- Otežano gutanje.
- Smanjen volumen tekućine.
- Rizik za smanjen volumen tekućine.
- Rizik za produženi kirurški oporavak.

**ZNAČAJNO**

- ✓ Primjenom procesa zdravstvene njege koji se temelji na timskom radu omogućeno je praćenje kvalitete zdravstvene njege.
- ✓ Proces zdravstvene njege sastoji se od četiriju osnovnih faza: utvrđivanje potreba za sestrinskom skrbi, planiranje zdravstvene njege, provođenje zdravstvene njege i evaluacija zdravstvene njege.
- ✓ Zaključak koji proizlazi iz analize podataka jest sestrinska dijagnoza.
- ✓ Prilikom provođenja zdravstvene njege važno je dati prednost sestrinskim intervencijama koje su prilagođene pacijentu, realne i omogućuju rješavanje više problema istovremeno.
- ✓ Sestrinska dokumentacija osigurava trajno praćenje stanja pacijenta.

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA	
<b>Oštećenje integriteta kože</b>	Promjena epidermisa i/ili dermisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akutna bol</li> <li>• Promjena integriteta kože</li> <li>• Krvarenje</li> <li>• Hematom</li> <li>• Crvenilo</li> <li>• Strani predmet prodire u kožu</li> <li>• Lokalizirano područje toplo na dodir</li> </ul>	
<b>Rizik za oštećenje integriteta kože</b>	Podložnost za promjene epidermisa i/ili dermisa, što može ugroziti zdravlje.		
<b>Oštećenje integriteta tkiva</b>	Oštećenje sluznice, rožnice, pokrovnog sustava, mišićne fascije, mišića tetive, kosti, hrskavice, zglobne kapsule i/ili ligamenta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akutna bol</li> <li>• Krvarenje</li> <li>• Uništenje tkiva</li> <li>• Hematom</li> <li>• Lokalizirano područje toplo na dodir</li> <li>• Crvenilo</li> <li>• Oštećenje tkiva</li> </ul>	

POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<p><b>Vanjski</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Činitelj kemijske ozljede</li> <li>• Izlučevine</li> <li>• Vlažnost</li> <li>• Hipertermija</li> <li>• Hipotermija</li> <li>• Sekreti</li> <li>• Pritisak na koštana izbočenja</li> <li>• Vlaga</li> </ul> <p><b>Unutarnji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjena volumena tekućine</li> <li>• Neadekvatna prehrana</li> <li>• Psihogeni učinak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjene metabolizma</li> <li>• Promjene pigmentacije</li> <li>• Promjene osjetima</li> <li>• Promjene turgora kože</li> <li>• Arterijska punkcija</li> <li>• Hormonske promjene</li> <li>• Imunodeficijencija</li> <li>• Oslabljena cirkulacija</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> <li>• Terapija zračenjem</li> <li>• Vaskularna trauma</li> </ul>
<p><b>Vanjski</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Činitelj kemijske ozljede</li> <li>• Izlučevine</li> <li>• Vlažnost</li> <li>• Hipertermija i hipotermija</li> <li>• Sekreti i vlaga</li> </ul> <p><b>Unutarnji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjena volumena tekućine</li> <li>• Neadekvatna prehrana</li> <li>• Pritisak na koštanim izbočenjima</li> <li>• Psihogeni učinak</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Činitelj kemijske ozljede</li> <li>• Povećan volumen tekućine</li> <li>• Vlažnost</li> <li>• Neuravnoteženost nutritivni status</li> <li>• Nedostatan volumen tekućine</li> <li>• Nedovoljno znanje o održavanju integriteta tkiva</li> <li>• Nedovoljno znanje o zaštiti integriteta tkiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> <li>• Ekstremne temperature okoline</li> <li>• Izloženost visokonaponskom napajanju</li> <li>• Povezana stanja</li> <li>• Promjene metabolizma</li> <li>• Promjene u osjetima</li> <li>• Arterijska punkcija</li> <li>• Oslabljena cirkulacija</li> <li>• Smanjena pokretljivost</li> <li>• Periferna neuropatija</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> <li>• Terapija zračenjem</li> <li>• Kirurški zahvat</li> <li>• Vaskularni trauma</li> </ul>	

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA	
<b>Rizik za oštećenje integriteta tkiva</b>	Podložnost nastanku oštećenja sluznice, rožnice, pokrovnog sustava, mišić fascije, mišića, tetive, kosti, hrskavice, zglobne kapsule i/ili ligamenata, što može ugroziti zdravlje.		
<b>Akutna bol</b>	Neugodan emocionalni i osjetni doživljaj, povezan sa stvarnim ili mogućem oštećenjem tkiva ili opisom u smislu tog oštećenja, polaganog ili iznenadnog početka, različitog intenziteta, od blage do intenzivne, s predviđenim ili očekivanim prestankom i traje kraće od 3 mjeseca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjena apetita</li> <li>• Promjena fiziološkog parametra</li> <li>• Pojačano znojenje</li> <li>• Distraktivno ponašanje</li> <li>• Dokaz o boli na osnovi standardizirane liste za procjenu bolnog ponašanja kod onih koji ne mogu verbalno komunicirati</li> <li>• Ekspresivno ponašanje</li> <li>• Izraz boli na licu</li> <li>• Ponašanje kojim se nastoj izbjeći bol</li> <li>• Beznađe</li> <li>• Sužena usmjerenost</li> <li>• Zauzimanje položaja kako bi se ublažila bol</li> <li>• Zaštitničko ponašanje</li> <li>• Izjava druge osobe o ponašanju koje upućuje na bol/promjene aktivnosti</li> <li>• Proširene zjenice</li> <li>• Samo-usmjerenost</li> <li>• Samoprocjena intenziteta boli pomoću standardiziranog instrumenta za bol</li> </ul>	
<b>Kronična bol</b>	Neugodan emocionalni i osjetni doživljaj, povezan sa stvarnim ili mogućom oštećenjem tkiva ili opisom u smislu tog oštećenja, polaganog ili iznenadnog početka, različitog intenziteta, od blage do intenzivne, stalno prisutna ili ponovno pojavljuje, bez predviđenog ili očekivanog prestanka i traje duže od 3 mjeseca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjene sposobnosti da se nastavi s prethodnim aktivnostima</li> <li>• Promjena u obrascu spavanja</li> <li>• Anoreksija</li> <li>• Dokaz o boli na osnovi standardizirane liste za procjenu bolnog ponašanja kod onih koji ne mogu verbalno komunicirati</li> <li>• Izraz boli na licu</li> <li>• Izjava druge osobe o ponašanju koje upućuje na bol/promjene aktivnosti</li> <li>• Samo-usmjerenost</li> <li>• Samoprocjena intenziteta boli pomoću standardizirane ljestvice boli</li> <li>• Samoprocjena obilježja boli pomoću standardiziranog instrumenta za bol</li> </ul>	



POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećan volumen tekućine</li> <li>• Činitelj kemijske ozljede</li> <li>• Vlažnost</li> <li>• Neuravnotežen nutritivni status</li> <li>• Nedostatan volumen tekućine</li> <li>• Nedovoljno znanje o održavanju integriteta tkiva</li> <li>• Nedovoljno znanje o zaštiti integriteta tkiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> <li>• Ekstremne temperature okoline</li> <li>• Izloženost visokonaponskom napajanju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjene metabolizma</li> <li>• Promjene u osjetima</li> <li>• Arterijska punkcija</li> <li>• Oslabljena cirkulacija</li> <li>• Smanjena pokretljivost</li> <li>• Periferna neuropatija</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> <li>• Terapija zračenjem</li> <li>• Kirurški zahvat</li> <li>• Vaskularni trauma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Činitelj biološke ozljede</li> <li>• Činitelj kemijske ozljede</li> <li>• Činitelj tjelesne ozljede</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjena u obrascu spavanja</li> <li>• Emocionalni distres</li> <li>• Umor</li> <li>• Povećanje indeksa tjelesne mase</li> <li>• Neučinkovit obrazac seksualnosti</li> <li>• Činitelj ozljede</li> <li>• Pothranjenost</li> <li>• Kompresija živca</li> <li>• Dugotrajno korištenje računala</li> <li>• Ponavljano rukovanje teškim teretima</li> <li>• Socijalna izolacija</li> <li>• Vibracije cijelog tijela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dob &gt; 50</li> <li>• Ženski spol</li> <li>• Zlostavljanje u anamnezi</li> <li>• Genitalno sakaćenje u anamnezi</li> <li>• Prekomjerna zaduženost u anamnezi</li> <li>• Stručni radni položaj u anamnezi</li> <li>• Zloupotreba supstanci u anamnezi</li> <li>• Intenzivno vježbanje u anamnezi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kronično mišićno-koštano stanje</li> <li>• Kontuzija</li> <li>• Crush ozljeda</li> <li>• Oštećenje živčanog sustava</li> <li>• Prijelom</li> <li>• Genetski poremećaj</li> <li>• Neravnoteža neurotransmitera, neuromodulatora i receptora</li> <li>• Imunološka bolest</li> <li>• Poremećaj metaboličkih funkcija</li> <li>• Ishemijsko stanje</li> <li>• Ozljeda mišića</li> </ul>

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA
<b>Sindrom kronične boli</b>	Ponavljajuća ili trajna bol koja traje 3 mjeseca i koja značajno utječe na svakodnevno funkcioniranje ili dobrobit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anksioznost</li> <li>• Opstipacija</li> <li>• Neupućenost</li> <li>• Poremećen obrazac spavanja</li> <li>• Umor</li> <li>• Strah</li> <li>• Smanjena regulacija raspoloženja</li> <li>• Nesanica</li> <li>• Pretilost</li> <li>• Socijalna izolacija</li> <li>• Preopterećenje stresom</li> </ul>
<b>Neuravnotežena prehrana: unos manji od tjelesnih potreba</b>	Unos nutrijenata nije dostatan da se zadovolje metaboličke potrebe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdominalni grčevi</li> <li>• Abdominalna bol</li> <li>• Promjene osjeta okusa</li> <li>• Tjelesna težina 20% ili više ispod raspona idealne tjelesne težine</li> <li>• Fragilnost kapilara</li> <li>• Proljev</li> <li>• Povećan gubitak kose</li> <li>• Averzija prema hrani</li> <li>• Unos namirnica manji od dnevnog preporučenog unosa</li> <li>• Hiperaktivna peristaltika nedostatak interesa za hranu</li> <li>• Slab mišićni tonus</li> <li>• Pogrešne informacije</li> <li>• Pogrešno shvaćanje</li> <li>• Blijede mukozne membrane</li> <li>• Uočena nemogućnost uzimanja hrane</li> <li>• Osjećaj sitosti odmah po uzimanju hrane</li> <li>• Ranjena sluznica usne šupljine</li> <li>• Slabost mišić za gutanje</li> <li>• Gubitak tjelesne mase uz adekvatan unos hrane</li> </ul>

POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nedostatan dijetetski unos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biološki čimbenici</li><li>• Ekonomski nepovoljan položaj</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nemogućnost apsorpcije nutrijenata</li><li>• Nemogućnost probave hrane</li><li>• Nemogućnost unosa hrane</li><li>• Psihički poremećaji</li></ul>

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBIJEŽJA	
<p style="text-align: center;"><b>Pretilost</b></p>	<p>Stanje u kojem je osoba nakupila prekomjerne količine masnog tkiva za dob i spol koje premašuju prekomjernu tjelesnu težinu.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Odrasli: indeks tjelesne mase (BMI) &gt; 30 kg/m<sup>2</sup></li><li>• Djeca &lt; 2 godine – termin se ne upotrebljava za djecu te dobi</li><li>• Djeca 2 – 18 godina: indeks tjelesne mase (BMI) &gt; 95. ili 30 kg/m<sup>2</sup> za dob i spol</li></ul>	

POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosječna dnevna tjelesna aktivnost je manja od preporučene za spol i dob</li> <li>• Konzumiranje zaslađenih napitaka</li> <li>• Poremećaj prehrambenih ponašanja</li> <li>• Poremećaj percepcije o prehrani</li> <li>• Potrošnja energije je manja od energetskog unosa bazirano na standardnoj procjeni</li> <li>• Prekomjerno konzumiranje alkohola</li> <li>• Strah vezan uz nedostatak prehrambenih namirnica</li> <li>• Učestalo uzimanje međuobroka</li> <li>• Učestalo konzumiranje restoranske ili pržene hrane</li> <li>• Nizak unos kalcija u djece</li> <li>• Veličina porcija je veća od preporučenih</li> <li>• Sjedilačke aktivnosti &gt; 2 sata dnevno</li> <li>• Skraćeno vrijeme spavanja</li> <li>• Poremećaj spavanja</li> <li>• Unos krute hrane kao glavne hrane prije 5. mjeseca života</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekonomski nepovoljan položaj</li> <li>• Prehrana dojenčeta nadomjesnim formulama ili dojenjem i nadomjesnim formulama</li> <li>• Nasljedni ili međuovisni čimbenici</li> <li>• Visoki rezultati u upitnicima o navikama prehrane vezani uz nedostatak ograničavanja i odmjernost prilikom uzimanja hrane</li> <li>• Šećerna bolest majke</li> <li>• Pušenje majke</li> <li>• Prekomjerna tjelesna težina u dojenačkoj dobi</li> <li>• Pretilost roditelja</li> <li>• Preuranjena pojava pubičnih (stidnih) dlačica</li> <li>• Rapidni prirast na tjelesnoj težini tijekom djetinjstva</li> <li>• Rapidni prirast na tjelesnoj težini tijekom dojenačke dobi – uključujući prvi tjedan, prva 4 mjeseca i prvu godinu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetski poremećaj</li> </ul>

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA
<b>Otežano gutanje</b>	Neppravilno funkcioniranje mehanizma gutanja vezano uz deficite oralnih, faringealnih i ezofagealnih struktura ili funkcija.	<p style="text-align: center;"><b>Prvi stadij: Oralni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnormalnosti u oralnoj fazi uočene pri pregledu refleksa gutanja</li> <li>• Gušenje prije gutanja</li> <li>• Kašljanje prije gutanja</li> <li>• Slinjenje</li> <li>• Ispadanje hrane iz usta</li> <li>• Guranje hrane iz usta</li> <li>• Kontrakcija mišića larinksa prije gutanja</li> <li>• Nemogućnost pražnjenja usne šupljine</li> <li>• Nepotpuno zatvaranje usana</li> <li>• Nepotpun ugriz</li> <li>• Neučinkovito sisanje</li> <li>• Nedostatak žvakanja</li> <li>• Nazalni refluks</li> <li>• Gutanje malih zalogaja</li> <li>• Guranje bolusa u postranične prostore</li> <li>• Preuranjeni ulazak zalogaja</li> <li>• Produženo formiranje zalogaja</li> <li>• Dugi obroci s malo konzumirane hrane</li> <li>• Neučinkovita aktivnost jezika da formira zalogaj</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Drugi stadij: Faringealni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnormalnosti u faringealnoj fazi uočene pri pregledu refleksa gutanja</li> <li>• Promjene položaja glave</li> <li>• Gušenje</li> <li>• Kašljanje</li> <li>• Odgođeno gutanje</li> <li>• Vrućica nepoznate etiologije</li> <li>• Odbijanje hrane</li> <li>• Osjećaj gušenja</li> <li>• Mrmoreća kvaliteta glasa</li> <li>• Neadekvatna elevacija larinksa</li> <li>• Nazalni refluks</li> <li>• Rekurentne plućne infekcije</li> <li>• Ponavljajuće gutanje</li> </ul>

POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemi u ponašanju prilikom hranjenja</li> <li>• Samoozljeđujuće ponašanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemi u ponašanju prilikom hranjenja</li> <li>• Nenapredovanje</li> <li>• Enteralna prehrana u povijesti bolesti</li> <li>• Samoozljeđujuće ponašanje</li> <li>• Usporen razvoj</li> <li>• Prematuritt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahalazija</li> <li>• Stečeni anatomski defekti</li> <li>• Ozljeda mozga</li> <li>• Cerebralna paraliza</li> <li>• Stanja sa značajnom hipotoni- jom</li> <li>• Kongenitalna srčana bolest</li> <li>• Oštećenja kranijalnih živaca</li> <li>• Bolest praćena ezofagealnim refluksom</li> <li>• Laringealne abnormalnosti</li> <li>• Laringealni defekti</li> <li>• Mehanička opstrukcija</li> <li>• Nazalni defekt</li> <li>• Defekti nazofaringealne šupljine</li> <li>• Neurološki problemi</li> <li>• Neuromišićno oštećenje</li> <li>• Orofaringealne abnormalnosti</li> <li>• Proteinsko-energetska malnu- tricija</li> <li>• Respiratorne bolesti</li> <li>• Trahealni defekt</li> <li>• Trauma</li> <li>• Abnormalnosti gornjih dišnih putova</li> </ul>

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA	
<b>Otežano gutanje</b>		<p style="text-align: center;"><b>Treći stadij: Ezofagealni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnormalnosti u ezofagealnoj fazi uočene pri pregledu refleksa gutanja</li> <li>• Dah mirisa po kiselini</li> <li>• Bruksizam – stiskanje zubi (škr gutanje zubima)</li> <li>• Otežano gutanje</li> <li>• Bol u epigastriju</li> <li>• Odbijanje hrane</li> <li>• Žgaravica</li> <li>• Hematemeza</li> <li>• Hiperekstenzija glave</li> <li>• Buđenje tijekom noći</li> <li>• Noćni kašalj</li> </ul>	
<b>Smanjen volumen tekućine</b>	Smanjen intravaskularni, intersticijski i/ili unutarstanični volumen. Odnosi se na dehidraciju, gubitak tekućine bez promjena razine natrija.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promjene stanja svijesti</li> <li>• Promjene turgora kože</li> <li>• Sniženi krvni tlak</li> <li>• Smanjen tlak pulsa</li> <li>• Smanjen volumen pulsa</li> <li>• Smanjen turgor jezika</li> <li>• Smanjeno izlučivanje urina</li> <li>• Smanjeno vensko punjenje</li> <li>• Suhe mukozne membrane</li> <li>• Suha koža</li> <li>• Povišena tjelesna temperatura</li> <li>• Ubrzan puls</li> <li>• Povišen hematokrit</li> <li>• Povećana koncentracija urina</li> <li>• Iznenadan gubitak tjelesne težine</li> <li>• Žeđ</li> <li>• Slabost</li> </ul>	
<b>Rizik za smanjen volumen tekućine</b>	Podložnost nastanku smanjenog intravaskularnog, intersticijskog i/ili unutarstaničnog volumena koji može ugroziti zdravlje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barijere u pristupu tekućini</li> <li>• Nedostatan unos tekućine</li> <li>• Nedostatak znanja o potrebnom unosu tekućine</li> </ul>	



POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barijere u pristupu tekućini</li> <li>• Nedostatan unos tekućine</li> <li>• Nedostatak znanja o potrebnom unosu tekućine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> <li>• Ekstremi u tjelesnoj težini</li> <li>• Čimbenici koji utječu na potrebe za tekućinom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivni gubitak volumena tekućine</li> <li>• Kompromitirani regulatorni mehanizmi</li> <li>• Odstupanja vezana uz apsorpciju tekućine</li> <li>• Odstupanja vezana uz unos tekućine</li> <li>• Povećan gubitak tekućine normalnim putevima izlučivanja</li> <li>• Gubitak tekućine abnormalnim putevima</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> <li>• Ekstremi u tjelesnoj težini</li> <li>• Čimbenici koji utječu na potrebe za tekućinom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivni gubitak volumena tekućine</li> <li>• Kompromitirani regulatorni mehanizmi</li> <li>• Odstupanja vezana uz apsorpciju tekućine</li> <li>• Odstupanja vezana uz unos tekućine</li> <li>• Povećan gubitak tekućine normalnim putevima izlučivanja</li> <li>• Gubitak tekućine abnormalnim putevima</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> </ul>

SESTRINSKA DIJAGNOZA	DEFINICIJA	DEFINIRAJUĆA OBILJEŽJA	
<b>Rizik za produženi kirurški oporavak</b>	Podložnost produženju broja postoperativnih dana potrebnih za započinjanje i obavljanje aktivnosti koje održavaju život, zdravlje i dobrobit, što može ugroziti zdravlje.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pothranjenost</li><li>• Pretilost</li><li>• Bol</li><li>• Postoperacijska emocionalna reakcija</li></ul>	

POVEZANI ČIMBENICI	RIZIČNA POPULACIJA	POVEZANA STANJA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobni ekstremi</li> <li>• Produženo zacjeljivanje rana u anamnezi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocjena fizikalnog statusa bolesnika prema klasifikaciji Američkog društva anesteziologa (ASA) &gt; 2</li> <li>• Šećerna bolest</li> <li>• Edem na mjestu kirurškog zahvata</li> <li>• Opsežan kirurški zahvat</li> <li>• Smanjena pokretljivost</li> <li>• Perioperativna infekcija mjesta kirurškog zahvata</li> <li>• Ustrajna mučnina</li> <li>• Ustrajno povraćanje</li> <li>• Farmaceutski pripravak</li> <li>• Produžen kirurški zahvat</li> <li>• Psihički poremećaji u postoperativnom razdoblju</li> <li>• Kontaminacija mjesta kirurškog zahvata</li> <li>• Trauma na mjestu kirurškog zahvata</li> </ul>

## LITERATURA

*Fučkar, G. Proces zdravstvene njege. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1992.*

*Herdman TH, Kamitsuru S. Ur. brv. izdanja: Snježana Čukljek. Sestrinske dijagnoze. 2018.-2020. Naklada Slap. Zagreb 2020.*



## 9

# EDUKACIJA BOLESNIKA I NEFORMALNIH NJEGOVATELJA

Mirna Žulec

## POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Proces i ishodišta razvoja procesa edukacije bolesnika.*
- *Proces edukacije bolesnika s kroničnom ranom i/ili njegovih neformalnih njegovatelja.*
- *Osnovne alate i tehnike za dostizanje edukativnih ciljeva.*
- *Evaluacijski proces u procesu edukacije.*

Edukacija je jedna od osnovnih aktivnosti koje provode medicinske sestre i ostali zdravstveni djelatnici u svom svakodnevnom radu, posebice u radu s bolesnicima koji boluju od kroničnih bolesti. Još je 1921. Nacionalna zajednica za obrazovanje medicinskih sestara/tehničara (NLN – *National League for Nursing*) prepoznala je da medicinske sestre imaju najveći utjecaj na promociju zdravlja i prevenciju bolesti u svim područjima na kojima provode zdravstvenu njegu, kao i neformalni njegovatelji.

Bolesnici i neformalni njegovatelji imaju pravo biti obaviješteni o svom zdravstvenom stanju. Bolesnik koji je educiran o svojoj bolesti te načinu liječenja aktivno može sudjelovati u liječenju, što je posebice važno u skrbi za bolesnike s kroničnim bolestima. Bolesnici koji su uključeni u liječenje brže se oporavljaju, manje posjećuju liječnika, troše manje resursa, dok s druge strane preopterećeni zdravstveni sustavi s manjkom zdravstvenih djelatnika preferiraju uključenje bolesnika u liječenje radi rasterećenja resursa. Edukacija je posebice važna kod kroničnih bolesti kod kojih je potrebno zadržati kvalitetu života, funkcionalnost te produktivnost bolesnika.

Do 1970-ih godina prošlog stoljeća od bolesnika se očekivalo da strogo prate upute liječnika (engl. *compliance*). Nakon toga bolesnici su postali više uključeni u terapiju, ali im je i objašnjen način liječenja, s čime su se oni složili (engl. *adherence*). Danas se od zdravstvenog osoblja očekuje da bolesniku objasni sve mogućnosti liječenja te tako bolesnik postaje suodlučitelj u procesu (engl. *concordance*), ali istovremeno postaje i suodgovoran.

Kompetencije medicinske sestre uključuju provođenje zdravstvene edukacije korištenjem metoda koje su prikladne za pojedinu situaciju ili bolest, a sukladno

bolesnikovoj razvojnoj razini, edukativnim potrebama, spremnosti i mogućnosti za učenje te specifičnostima jezika i kulture. Ovisno o daljnjoj razini obrazovanja, medicinska sestra može biti uključena u kreiranje zdravstvenih informacija i pripremu edukativnog materijala na način da sintetizira sve najvažnije informacije kako bi pomogla bolesniku da dobije kvalitetnu zdravstvenu informaciju. Također, od medicinske sestre specijalistice za kronične rane očekuje se da razvije adekvatan edukacijski plan s edukativnim materijalima za bolesnika u bolničkoj i izvanbolničkoj skrbi. Isto tako, može biti involvirana u edukaciju ostalih zdravstvenih djelatnika uključenih u zbrinjavanje bolesnika s kroničnim ranama.

---

## CILJEVI EDUKACIJE

---

Glavni cilj edukacije bolesnika i neformalnih njegovatelja jest pomoći im implementirati ponašanja koji će im pomoći da postignu zadane ciljeve zdravstvene njege. „Uspješnost medicinske sestre u edukaciji ne ovisi toliko o tome koliko informacija pruža, nego o tome koliko je osoba naučila“ (Bastable, 2006).

Cilj učenja jest pomoći bolesnicima da dostignu optimalnu neovisnost u samozbrinjavanju i zdravlju. Ciljevi edukacije mijenjaju se kako se mijenjaju i ciljevi zdravstvene njege, počevši primjerice od prepoznavanja infekcije do mogućnosti previjanja i sprječavanja ponovnog razvoja rane.

---

## PROCJENA

---

Kao i svaki sestrinski proces, i učenje započinje detaljnom procjenom bolesnika (učenika). Koristeći opisane kriterije, medicinska sestra trebala bi započeti procjenu na način da utvrdi što bolesnik i/ili neformalni njegovatelj treba naučiti da bi se postigli ciljevi zdravstvene njege.

Za procjenu i evaluaciju može se koristiti model zdravstvenog uvjerenja (engl. *Health Belief Model* – HBM) koji osigurava okvir u kojem se radi procjena. Ovaj alat izvorno je razvijen da bi predvidio i objasnio zdravstveno ponašanje, no također je koristan i u objašnjavanju uloge kulture, vrijednosti i vjerovanja te na taj način može predvidjeti ishode i sukladnost planovima zdravstvene njege. Ovaj model temelji se na teoriji da se ljudi ponašaju na dva osnovna načina kad je u pitanju zdravlje: žele izbjeći bolest ili ostvariti ozdravljenje te vjeruju da će određenim ponašanjem spriječiti bolest ili doći do ozdravljenja.

Postoji šest kategorija HBM-a, i to:

1. **Percipirana osjetljivost** – odnosi se na subjektivnu percepciju osobnog rizika oboljenja ili bolesti. Postoje velike razlike u percipiranju od osobe do osobe.

2. **Percipirana težina** – odnosi se na osobnu percepciju ozbiljnosti neke bolesti (ili neliječenja bolesti). Postoje velike razlike u percipiranju ozbiljnosti bolesti među različitim osobama – često medicinske (npr. smrt, invaliditet) i socijalne posljedice (npr. obiteljski život, socijalni odnosi) bolesti shvaćaju tek prilikom procjene ozbiljnosti bolesti.
3. **Percipirana dobit** – odnosi se na percepciju o učinkovitosti različitih dostupnih postupaka u cilju smanjenja opasnosti od bolesti (ili liječenja bolesti). Tijek djelovanja koji osoba poduzima u prevenciji (ili liječenju) bolesti temelji se na razmatranju i procjeni percepcije osjetljivosti i zamjetne koristi, tako da osoba prihvaća preporučene zdravstvene postupke ako to smatra korisnim.
4. **Percipirane prepreke** – odnosi se na percepciju prepreka u obavljanju preporučenih zdravstvenih radnji. Postoje velike razlike u percepcijama. Osoba mjeri učinkovitost postupaka prema percepciji cijene, opasnosti (npr. nuspojave), neugode (npr. bol) ili dugotrajnosti.
5. **Znak za akciju** – ovo je poticaj potreban za pokretanje postupka donošenja odluke da se prihvati preporučeni zdravstveni postupak. Ti znakovi mogu biti unutarnji (npr. bolovi u prsima i sl.) ili vanjski (npr. savjet drugih, bolest člana obitelji, novinski članak i sl.).
6. **Samoefikasnost** – odnosi se na razinu povjerenja osobe u svoju sposobnost da uspješno izvede neko ponašanje, a dodana je modelu sredinom 1980. godine. Samoefikasnost je dodatak u mnogim teorijama ponašanja jer se izravno odnosi na to izvršava li osoba željeno ponašanje.

Od navedenih, za edukaciju bolesnika najbitnije su dvije – percipirana dobit (što bolesnik smatra da će dobiti promjenom) i percipirane prepreke (što bolesnik smatra da mu je poteškoća u procesu promjene).

Učinak percipirane dobrobiti i percipiranih prepreka na vjerojatnost da će bolesnik poduzeti preporučene aktivnosti kontinuirano se promatraju u različitim studijama. Primjerice, istraživani su čimbenici koji utječu na bolesnikovu usuglašenost s primjenom kompresivne terapije u prevenciji recidiva venskog ulkusa. Uočeno je da su jedina dva čimbenika koja su odlučujuća hoće li osoba primjenjivati ili ne kompresivnu terapiju: a) vjerovanje da je nošenje čarapa vrijedno truda jer će se spriječiti ponovna pojava ulkusa (percipirana dobrobit) i b) vjerovanje da su kompresivne čarape neudobne za nošenje (percipirana prepreka). Kroz ovaj primjer uočava se da je od izuzetne važnosti da se prvo utvrde početna razina znanja pojedinog bolesnika o bolesti i njegova očekivanja. Pri tome je potrebno koristiti otvorena pitanja: primjerice pitanja koja procjenjuju bolesnikova vjerovanja i razumijevanje procesa bolesti, potencijalne modificirajuće faktore i mogućnost da implementira preporuke o njezi.

Pitanja mogu biti sljedeća:

- Što mislite da je uzrokovalo vašu ranu? Zašto mislite da je nastala?
- Što mislite, je li vaša rana ozbiljna i na koji način ima utjecaj na vaše zdravlje?
- Što vas najviše brine, a da je povezano s vašom ranom?
- Da nemate ranu, što biste sada radili? Što ćete raditi kada vaša rana zacijeli? Misлите li da će zacijeliti uskoro i za koliko će vremena zacijeliti?
- Znate li nekoga sa sličnim problemom? Što mu se dogodilo?
- Što očekujete od skrbi za vašu ranu? Što mislite koje je liječenje učinkovito u cijeljenju rane? Što mislite o preporukama koje ste dobili (prestanak pušenja, kontrola glukoze, smanjenje pritiska)?

U procjenu svakako ulaze demografske i psihosocijalne varijable jer imaju velik utjecaj na ishod njege.

Primjerice, istraživači su uočili da podizanje ekstremiteta, upotreba kompresivne terapije, socijalna podrška i samoučinkovitost značajno utječu na rizik ponovne pojavnosti venskog ulkusa. Studija koja je istraživala rizične faktore za razvoj dekubitusa kod bolesnika s ozljedom leđne moždine ukazala je da utjecaj na nastanak dekubitusa imaju: razina ozljede leđne moždine (što je ozljeda proksimalnija, rizik je veći), protok vremena od ozljede (dekubitus češće nastaje brzo nakon ozljede), ali isto tako i crna rasa, muški spol, srednjoškolska ili niža razina obrazovanja te nizak socioekonomski status. To nije iznenađujuće zato što demografske i psihosocijalne varijable imaju velik utjecaj na zdravstvenu pismenost.

Zdravstvena pismenost obično se definira kao stupanj u kojem osoba ima kapacitet za usvajanje, procesuiranje i razumijevanje osnovnih zdravstvenih informacija i usluga. Razni naponi da se poboljša zdravstvena pismenost u žarištu su istraživanja u posljednjih nekoliko godina. Studije sugeriraju da bolesnici koji imaju kroničnu bolest, ili su u riziku za nastanak iste, imaju iste demografske karakteristike koje su pronađene i kod osoba koje imaju smanjenu opću i zdravstvenu pismenost. Pojedine studije pokazale su da 25 % odraslih bolesnika ima nisku razinu zdravstvene pismenosti, a taj se broj povećava na oko 40 % kod osoba starijih od 50 godina te dalje raste s dobi.

Posljedično, medicinska sestra koja skrbi o bolesniku s kroničnom ranom može očekivati da oko 40 % bolesnika ima smanjenu mogućnost za usvajanje, procesuiranje i razumijevanje informacija i uputa koje je ona uputila. Smanjena zdravstvena pismenost povezana je s mnogim neželjenim ishodima liječenja, koji uključuju smanjenu mogućnost za adekvatno uzimanje lijekova, smanjenu mogućnost za interpretaciju zdravstvenih poruka, slabije zdravstvene ishode i zdravstveni status među starijom



populacijom, smanjeno korištenje usluga zdravstvene skrbi te povećani mortalitet.

Za procjenu zdravstvene pismenosti dostupno je nekoliko metoda i alata. Odabir alata ovisi o zdravstvenoj ustanovi i cilju procjene, no za brzu provjeru pojedinca jednostavno pitanje: „Koliko ste sigurni da ispravno ispunjavate medicinske obrasce?“ može pomoći u utvrđivanju ima li osoba adekvatnu razinu zdravstvenu pismenosti.

---

## CILJEVI EDUKACIJE

---

Prije početka samog procesa edukacije potrebno je utvrditi sljedeće:

1. cilj edukacije temeljen na cilju zdravstvene skrbi,
2. rezultate procjene,
3. principe zdravstvenog educiranja odraslih i starijih bolesnika.

Odrasli su većinom usmjereni na sebe, imaju životno iskustvo koje žele upotrijebiti i primijeniti te žele znati zašto je potrebno da nešto nauče i kako će to utjecati na njih. Također, mogu imati poteškoće s prihvaćanjem tuđeg mišljenja te više odgovaraju sukladno svojim unutarnjim prioritetima nego vanjskim motivatorima.

Kad poučava starije bolesnike, medicinska sestra treba prilagoditi proces edukacije normalnim fizičkim i kognitivnim promjenama koje su povezane sa starenjem (primjerice, veličina teksta pisanih uputa mora biti najmanje 14 točaka, treba osigurati dobru osvjetljenost prostorije, treba provjeriti koristi li osoba slušni aparat, a informacija treba biti pružena kroz kraće edukacijske module). Istovremeno, medicinska sestra treba biti svjesna da i starije osobe mogu usvajati nova znanja te tako izbjeći predrasude o manjku kognitivnih sposobnosti.

Većina kroničnih stanja razvije se zbog nekoliko kompleksnih interakcija, primjerice dijabetesa, kronične venske insuficijencije, smanjenje mobilnosti, itd., stoga učinkovita edukacija u području zbrinjavanja bolesnika s kroničnom ranom nije laka niti jednostavna.

Ipak, bolesnik i/ili neformalni njegovatelj trebao bi pokazati minimalno razumijevanje uloge nepokretnosti, oštećenja zbog trenja, utjecaja vlažnosti ili pothranjenosti na kožu i zdravlje kože te bi trebao verbalizirati ili demonstrirati osnovne mjere prevencije, pravilno pozicioniranje bolesnika, zbrinjavanje pretjerane vlažnosti i adekvatan nutritivni status.

U edukaciji bolesnika i neformalnih njegovatelja neophodno je napraviti pisane edukacijske planove kako bi se organizirali ciljevi, sadržaj, edukativne aktivnosti i načini evaluacije.

Ciljevi edukacije moraju biti jasno definirani te jasno izražavati što bi bolesnik ili neformalni njegovatelj trebali moći napraviti, objasniti, diskutirati, itd.

Glagoli koji se pritom koriste trebali bi biti mjerljivi i temeljeni na bihevioralnoj domeni (kognitivnoj, efektivnoj, psihomotornoj). Pri izradi plana također je korisno koristiti Bloomovu taksonomiju. Veliki edukacijski sadržaj potrebno je podijeliti u manje jedinice kako bi ih bolesnik mogao lakše razumjeti. Primjerice:

1. dan: bolesnik može objasniti odnos između pritiska i oštećenja kože,
2. dan: bolesnik samostalno odiže težinu tijela koristeći adekvatne tehnike dok leži ili sjedi,
3. dan: bolesnik postavlja pitanja i raspravlja o važnosti preventivnih mjera vezanih za nastanak dekubitusa. Najučinkovitiji individualni edukativni planovi rade se na temelju učinjene procjene.

---

## EDUKATIVNE STRATEGIJE I IMPLEMENTACIJA

---

Edukativne strategije i implementacijske metode trebaju se detaljno opisati u planu. Višestruke edukativne strategije učinkovitije su nego samo verbalna edukacija. Pri tome se mogu koristiti audio i video prikazi, pisani materijali, demonstracije te IT tehnologija. Iako svaka osoba uči drugačije, većina najbolje uči kad je izložena informacijama iz više izvora. Prednost individualne edukacije jest mogućnost da se istovremeno prilagodi informacija da bi se zadovoljile potrebe i ciljevi pojedinog bolesnika. Odmah se može adekvatno odgovoriti na eventualna pitanja te sam tijekom edukacije može biti prilagođen. Ako se od bolesnika traži da pokaže neku aktivnost, bitno mu je prethodno napomenuti da tu aktivnost ne treba izvesti bez greške kao što će to napraviti medicinska sestra jer će jedino vježbom doseći određenu razinu.

Edukacija koja se odvija individualno vrlo je intenzivna po pitanju vremena (medicinska sestra troši puno vremena na edukaciju bolesnika) te je takvu edukaciju potrebno dopunjavati primjerenim edukativnim materijalom. Istraživanja su pokazala da većina populacije ima smanjenu zdravstvenu pismenost te ne može razumjeti mnoge edukativne materijale koji se danas primjenjuju.

Pisani materijali koje medicinska sestra daje bolesnicima trebaju biti napisani na način da ih bolesnici mogu razumjeti. Primjerice, ako je većina bolesnika na razini osnovne škole, tada ti materijali trebaju biti pisani takvim jezikom. Nije potrebno koristiti medicinsku terminologiju jer tu terminologiju bolesnici ionako neće razumjeti, stoga ne treba kritizirati pisane materijale ostalih djelatnika ako su oni napisani jednostavnim jezikom – treba imati na umu da je bitno hoće li ih bolesnici razumjeti.

## EVALUACIJA

Evaluacijom utvrđujemo koliko su edukacijski naponi učinkoviti, tj. koje je i koliko znanja nakon edukacije usvojio bolesnik i/ili neformalni njegovatelj. Učinak edukacijske intervencije utvrđujemo provjerom bolesnikova znanja na način da od njega zahtijevamo da nam ponovi neku uputu ili opiše neki postupak. Također je moguće da ponovo pred nama napravi pojedini postupak. Ako provjeravamo znanje, neophodno je da postavljamo otvorena pitanja.

Ako se provjerava učinkovitost nekog većeg edukacijskog programa, postoji širi spektar evaluacijskih alata koji su kreirani da bi se njima provjerila učinkovitost edukativne intervencije.

Evaluacija može imati različitu širinu – od jednostavnog evaluacijskog procesa do šireg. Misao vodilja kojom se treba služiti da bi se provjerio učinak edukacije jest koliko je dobro bolesnik usvojio određena znanja i može li ih implementirati u svakodnevne postupke da bi dostigao ciljeve njege. Cijeli je proces edukacije bolesnika i neformalnih njegovatelja (od procjene prema evaluaciji) cikličan i potrebno ga je kontinuirano ponavljati.

### ZNAČAJNO

- ✓ Ciljevi edukacije trebaju biti specifični, mjerljivi, ostvarivi i realistični te trebaju imati vremenski okvir.
- ✓ Proces edukacije vrlo je sličan procesu zdravstvene njege, iz tog je razloga blizak medicinskim sestrama koje ga vrlo lako implementiraju u svakodnevnu skrb.
- ✓ Procjena u procesu edukacije treba sadržavati i procjenu zdravstvene pismenosti bolesnika i /ili neformalnih njegovatelja.
- ✓ Evaluacija je proces koji se kontinuirano ponavlja. Samo se tako proces edukacije može unaprijediti.

## LITERATURA

- Bastable, S. B. (2006). *Essentials of patient education*. Sudbury, MA: Jones & Bartlett. United States Department of Education, National Center for Education Statistics. (2007). *The condition of education 2007*. (NCES 2007-064), Indicator 18.
- Bury M, Ink D. *The HSJ debate. Self-management of chronic disease doesn't work*. *Health Serv J* 2005;115:18-9.
- Fisher EB, Boothroyd RI, Coufal MM, et al. *Peer support for self management of diabetes improved outcomes in international settings*. *Health Aff* 2012;31:130-9.
- Friedman A, Cosby R, Boyko S, Hatton-Bauer J, Turnbull G. *Effective Teaching Strategies and Methods of Delivery for Patient Education: A Systematic Review and Practice Guideline Recommendations*. *Journal of Cancer Education*. 2010;26(1):12-21.
- National League of Nursing Education. (1937). *A curriculum guide for schools of nursing*. New York, NY
- Rothman R, Yin H, Mulvaney S, Co J, Homer C, Lannon C. *Health Literacy and Quality: Focus on Chronic Illness Care and Patient Safety*. *Pediatrics*. 2009;124(3):S315-S326.
- Russell G, Dahrouge S, Hogg W, Geneau R, Muldoon L, Tuna M. *Managing Chronic Disease in Ontario Primary Care: The Impact of Organizational Factors*. *The Annals of Family Medicine*. 2009;7(4):309-18.
- Stenberg U, Haaland-Øverby M, Fredriksen K, Westermann K, Kvisvik T. *A scoping review of the literature on benefits and challenges of participating in patient education programs aimed at promoting self-management for people living with chronic illness*. *Patient Education and Counseling*. 2016;99(11):1759-71.
- Strecher VJ, Rosentock IM. *The health belief model*. In: K. Glanz, F.M. Lewis, and B.K. Rimer. Eds. *Health behavior and health education: theory, research and practice*. 2nd Ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1997:41-59.
- World Health Organization. *Preventing Chronic Diseases A Vital Investment: WHO Global Report* World Health Organization, Geneva, Switzerland (2005).
- Tang PC, Overhage JM, Chan AS, et al. *Online disease management of diabetes: engaging and motivating patients online with enhanced resources-diabetes (EMPOWER-D), a randomized controlled trial*. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20:526-34.
- Žulec M, Rotar-Pavlič D, Puharić Z, Žulec A. "Wounds Home Alone" – Why and How Venous Leg Ulcer Patients Self-Treat Their Ulcer: A Qualitative Content Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(4):559.





---

---

# DIJAGNOSTIKA BOLESNIKA S RANOM

---

---

*ANAMNEZA*

*KLINIČKA PROCJENA RANE (VRSTE TKIVA U RANI)*

*MJERENJA RANE*

*TEST ELEVACIJSKOG BLIJEDILA*

*GLEŽANJSKI INDEKS*

*COLOR DOPPLER*

*TRANSKUTANA OKSIMENTRIJA*

*MJERENJE PERFUZIJE LASER DOPLEROM*

*BIOPSIJA*

*PLETIZMOGRAFIJA*

*CT ANGIOGRAFIJA*

*HOLISTIČKI I TIMSKI PRISTUP*





*Dubravko Huljev  
Mirna Žulec  
Emanuela Marcucci*

#### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Koji su ciljevi liječenja kronične rane.*
- *Što je sve bitno kod dijagnosticiranja bolesnika s ranom.*
- *Što bi sve trebala sadržavati anamneza.*
- *Vrste i karakteristike tkiva u rani.*
- *Na što se sve mora obratiti pozornost kod kliničke procjene rane.*
- *Kako se može izmjeriti površina i volumen rane.*
- *Neinvazivne i invazivne dijagnostičke metode kod bolesnika s ranom.*

Prvo pitanje na koje je potrebno odgovoriti jest: radi li se o akutnoj ili kroničnoj rani. Ako se radi o akutnoj rani, dijagnostika, kao i etiologija rane, uglavnom ne predstavljaju problem. Međutim kada se radi o kroničnoj rani, onda je priča sasvim drugačija.

Akutne su one rane koje imaju očekivani tijek cijeljenja i prolaze kroz sve faze zarastanja rane, dok su kronične sve one koje ne cijele u predviđenom vremenskom razdoblju za vrstu i lokalizaciju rane. Treba napomenuti da kronična rana nije bolest *seu generis*, nego je posljedica određene bolesti ili stanja.

Kod kronične rane potrebno je uzeti detaljnu i ciljanu anamnezu te učiniti klinički pregled bolesnika i same rane. Klinička procjena rane treba sadržavati lokalizaciju i broj rana, kao i karakteristike svake rane i okolnog tkiva, uz fotodokumentaciju.

Kod pregleda rane treba izmjeriti njenu dužinu, širinu, dubinu i podminiranost te obratiti pažnju na vrstu tkiva koja se nalazi u rani, prisustvo kliničkih znakova infekcije, karakteristike eksudata (količinu, vrstu, boju, miris), kao i stanje okolne kože (eritem, edem, rubovi rane, maceracije, hiperpigmentacije, atrofija kože, suhoća kože i sl.).

---

## ANAMNEZA

---

Cjelokupna, detaljna i ciljana anamneza može nam značajno olakšati dijagnostiku kronične rane, odnosno dijagnosticiranje osnovne bolesti koja je uzrok kronične rane.

Anamneza uključuje:

- **Podaci o sadašnjoj rani** – od kada bolesnik ima ranu, kako je rana nastala, postoje li promjene u rani vezane za veličinu rane, količinu i vrstu eksudata, je li rana bila inficirana te postojanje i jačina boli. Također je potrebno uzeti podatak kako je rana do sada tretirana i što se trenutno koristi za lokalni tretman.
- **Podaci o prethodnim ranama** – je li bolesnik prije ove rane imao rane, koliko puta, kakve su te rane bile, lokalizacija tih rana, jesu li bile tretirane, kako su bile tretirane i na koji su način zaliječene.
- **Podaci o osnovnoj i drugim bolestima te liječenju** – kako se liječi osnovna bolest (npr. je li bolesnik sa šećernom bolesti samo na dijeti, oralnim pripravcima, inzulinu), boluje li i od drugih bolesti, koje lijekove uzima i u kojoj dozi, postoje li čimbenici rizika razvoja kronične rane, postoji li u obitelji sklonosti ka određenim bolestima i stanjima. Osobito treba obratiti pozornost na bolesti i lijekove koji predstavljaju rizik za sporo cijeljenje rane, kao što su šećerna bolest, povišeni krvni tlak, periferna vaskularna bolest, neuropatija, kronična bubrežna bolest, uzimanje kortikosteroida i citostatika.
- **Osobna i socijalna anamneza** – je li bolesnik pušač, ima li odgovarajuće uvjete za njegu u kući, je li u radnom odnosu, je li u stanju redovito dolaziti u ambulantu liječnika obiteljske medicine ili mu je potrebna pomoć zdravstvene njege u kući, živi li sam ili u obitelji postoji netko tko mu može pomoći itd.
- **Kirurška anamneza** – je li pregledan od strane kirurga (specijalista opće, vaskularne ili plastične kirurgije), je li predložen ili učinjen nekakav kirurški zahvat zbog kronične rane (zahvati na arterijama ili venama, rekonstrukcijski zahvati, transplantacija kože).
- **Podaci o sadašnjem liječenju** – je li (i kada) učinjena adekvatna obrada osnovne bolesti i kronične rane (npr. *color doppler* arterijske i venske cirkulacije ako se radi o rani na donjem ekstremitetu), je li pod kontrolom dijabetologa (ako se radi o šećernoj bolesti) itd.

## KLINIČKA PROCJENA RANE

Procjena rane treba sadržavati lokalizaciju i broj rana, kao i karakteristike svake rane, uz fotodokumentiranje. Kod pregleda rane treba izmjeriti njezinu dužinu, širinu, dubinu i podminiranost te obratiti pozornost na prisutnost kliničkih znakova infekcije, karakteristike eksudata rane (količinu, vrstu, boju, miris), kao i stanje okolne kože (eritem, edem, rubovi rane, maceracije, hiperpigmentacije, suhoća, atrofija kože).

Izuzetno je značajno procijeniti vrstu tkiva u rani, kao i zastupljenost pojedinog tkiva. U kroničnoj rani mogu postojati četiri vrste tkiva, i to: nekrotično tkivo, fibrinsko tkivo (fibrinske naslage), granulacijsko tkivo i epitelno tkivo. Cilj svakog liječenja kronične rane jest odstraniti nekrotično i fibrinsko tkivo te dovesti ranu u fazu granulacije, kada može započeti epitelizacija, bilo s rubova rane ili s otočića epitelnog tkiva unutar same rane. Epitelizacija je krajnji proces zarastanja rane kojim se rana prekriva novostvorenim epitelnim slojem odnosno novostvorenom kožom.

**Nekrotično tkivo (nekroza, eshara)** – sastoji se od devitaliziranog granulacijskog tkiva, masnog tkiva, mišića, tetiva i kože. Naravno da nekroza može zahvatiti samo jednu vrstu tkiva te nije neophodno da su zahvaćene sve navedene strukture. Boja nekrotičnog tkiva kreće se od zagasito tamnocrvene, preko tamnosmeđe do najčešće crne boje (slika 1). Tkivo je neosjetljivo, ponekad može biti potpuno suho, a ponekad i raspadnuto. Prisustvo nekrotičnog tkiva povećava rizik nastanka infekcije, budući da je to idealna podloga za prihvaćanje i razvoj bakterija.



Slika 1. Nekrotično tkivo

**Fibrinsko tkivo** – devitalizirano je, elastično, netopivo tkivo, svijetle boje (najčešće bijele, svjetložute, svjetloružičaste ili svjetlozelenkaste) (slika 2). Zelenkasta boja ukazuje na prisustvo bakterija. Ponekad se može zamijeniti s tetivama i ligamentima. Fibrinsko je tkivo i barijera zarastanju rane, budući da sprječava razvoj granulacijskog tkiva, onemogućuje epitelizaciju, a također može biti rezervoar bakterija s posljedičnim rizikom od razvoja infekcije.



Slika 2. Fibrinsko tkivo

**Granulacijsko tkivo** – vezivno je tkivo koje tipično raste s dna rane i popunjava defekt rane (slika 3). Crvene je boje, mekano na dodir, vlažno i relativno čvrste strukture. U granulacijskom tkivu nalaze se kapilare te mononuklearne i inflamatorne stanice (makrofagi, neutrofilni i leukociti). Granulacijsko tkivo osniva je preko čije površine migriraju epitelne stanice, koje su krajnji rezultat zarastanja rane.



Slika 3. Granulacijsko tkivo

Na slici 4 prikazane su sve vrste tkiva u jednoj rani.



Slika 4. Sve vrste tkiva u rani

Ako se radi o rani koja je locirana na potkoljenicama ili stopalima, potrebno je ispitati i vaskularni status donjih ekstremiteta – kako arterijske tako, i venske cirkulacije. Potrebno je učiniti palpaciju arterija (femoralne, poplitealne, distalnih arterija na stopalu), izmjeriti gležanjski indeks te obratiti pozornost na proširene vene (varikozitete) i promjene boje kože u sklopu kronične venske insuficijencije.

## MJERENJA RANE

Mjerenja rane također predstavljaju inicijalni korak u liječenju kronične rane, kako bi se tijekom liječenja mogao evaluirati uspjeh liječenja. Budući da je veličina rane dinamički proces, to zahtijeva ponavljanje procjene i mjerenja. Osnovno je pitanje koje se nameće kod liječenja rane postoje li promjene kod rane tijekom liječenja, odnosno je li rana ista, pogoršava li se ili postoji napredak u zarastanju. Odgovor na to pitanje daje mjerenje određenih parametara rane.

### Mjerenje rane ima nekoliko ciljeva:

- omogućiti objektivnost u procjeni tijeka zarastanja rane,
- zabilježiti svaku promjenu veličine rane, budući da ista možda zahtijeva promjenu terapije ili reevaluaciju postupaka,
- dati relevantne podatke o tijeku liječenja rane – kako medicinskom osoblju koje se brine i njeguje takvog bolesnika, tako i bolesniku,
- pomoći u *cost benefit* analizi liječenja,
- poboljšati komunikaciju između medicinskog osoblja i bolesnika.

Trebalo bi omogućiti točno i precizno pohranjivanje dobivenih podataka u vizualnom i grafičkom obliku (za kasniju usporedbu metoda i uspjeha liječenja) te stvoriti standardnu bazu podataka o bolesniku sa svim relevantnim podacima o bolesniku i tijeku liječenja kronične rane.

Subjektivna procjena veličine rane često je neobjektivna, nerealna i neegzaktna, a ovisi o iskustvu onoga tko analizira ranu. Subjektivne procjene rane stoga variraju i do 80 %.

Iako je veličina rane važan činilac na osnovi kojeg se može procjenjivati uspjehnost liječenja odnosno napredak u zarastanju rane, nije jedini i najvažniji parametar za procjenu. Daleko je važnije koje se vrste tkiva nalaze u rani i u kojim su međusobnim postotnim odnosima zastupljena. Odnosi među vrstama tkiva važan su determinirajući čimbenik u zarastanju rana. U ovom je trenutku najjednostavnija metoda praćenja tijeka cijeljenja rane uredno vođena dokumentacija tijekom liječenja, s unosom svih relevantnih parametara o rani i provedenim lokalnim postupcima na rani,

kao i bilježenje koja se pokrivala za ranu koriste, uz digitalnu fotografiju same rane.

U cilju praćenja tijeka zarastanja uspoređen je međusobni odnos tijekom zarastanja rane i površine rane te je preporučeno „linearni parametar zarastanja“ kao standardni parametar zarastanja u dvjema dimenzijama:

$$d = \Delta A / P_{avg}, \text{ odnosno } d = 2 \times (A_2 - A_1) / (p_1 + p_2)$$

U ovoj formuli  $\Delta A$  predstavlja promjene u površini rane između dvaju uzastopnih kliničkih mjerenja ( $\Delta A = A_2 - A_1$ ), a  $P_{avg}$  prosjek opsega rane izmjeren u dva mjerenja [ $P_{avg} = (p_1 + p_2)/2$ ]. Kada se navedeno unese u prvu jednadžbu, dobivamo jednadžbu linearnog parametra zarastanja.

### JEDNOSTAVNO MJERENJE

Najjednostavnije i najjeftinije mjerenje površine rane jest pomoću centimetarske trake kojom se izmjere dužina i širina rane te izračuna površina (slika 5). Na taj je način moguće izračunati površinu rane pravilnog oblika, međutim vrlo je teško ili gotovo nemoguće točno izračunati površinu rane nepravilnih oblika. Taj način mjerenja ima tendenciju precjenjivanja aktualne veličine rane i do 44 %.



Slika 5. Jednostavno mjerenje

### OCRTAVANJE RANE

Obris rane nacrtava se na prozirnoj sterilnoj foliji tako da se ona postavi na ranu te se rubovi rane ocrtaju flomasterom (slika 6). Na foliji postoji centimetarski raster, odnosno cijela folija podijeljena je horizontalnim i vertikalnim linijama u kvadratiće sa stranicama dužine 1 cm. Nakon što se ocrtaju rubovi rane, izbroje se kvadratići unutar ocrtanog područja te se tako izračuna površina rane u  $\text{cm}^2$ . Takvo mjerenje ima i dva značajna rizika, a to su mogućnost oštećenja tkiva u rani i rizik kontaminacije površine rane. Prednost je da se ocrтана folija lako može spremirati u povijest bolesti bolesnika, zajedno s ostalom medicinskom dokumentacijom.



Slika 6. Ocrtavanje rane

## DIGITALNA FOTOGRAFIJA

Omogućava relativno precizno (problem je zakrivljenost površine tijela) mjerenje površine rane, procjenu rane, dokumentaciju, praćenje i evaluaciju tijekom liječenja. Dobiva se relativno objektivna informacija o veličini rane, obliku, vrsti tkiva u rani, stanju okolnog tkiva, itd.

## KOMPJUTERIZIRANA STEREOFOTOGRAFOMETRIJA

Metoda je koja se koristi u topografiji. Rana se slika pomoću dviju kamera iz različitih uglova te se obje fotografije obrađuju u specijalnom računalnom programu i na taj se način dobije topografska snimka rane, odnosno 3D rekonstrukcija rane s mogućnosti izračunavanja ukupne površine i volumena. Ta je metoda, naravno, neprikladna za svakodnevnu upotrebu jer se sastoji od složene, skupe i relativno glomazne aparature, zahtijeva posebnu obuku i poseban računalni program za obradu tako dobivenih fotografija, tako da, iako daje dobre rezultate što se tiče površine i volumena rane, nije prihvatljiva za klasičnu kliničku upotrebu. Osim toga, kao i sve prethodno navedene metode, ne daje nikakav uvid u vrstu tkiva koja se nalazi u rani, kao ni njihov međusobni postotni odnos.

## OSNOVNE NEINVAZIVNE TEHNIKE

Osnovne neinvazivne tehnike uključuju test elevacijskog bljedila, mjerenje gležnjskog indeksa te dupleks sonografiju (obojeni dopler – *color doppler*) arterija i vena donjih ekstremiteta.

### TEST ELEVACIJSKOG BLJEDILA

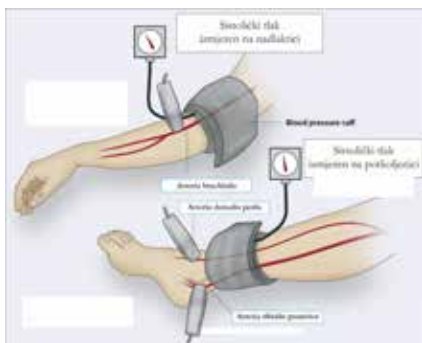
Bolesniku koji se nalazi u položaju supinacije (ležeći položaj) podigne se noga za otprilike 60 stupnjeva te se promatra promjena boje kože, odnosno pojava bljedila. Vrijeme koje je potrebno da noga poblijedi u korelaciji je sa stupnjem periferne arterijske bolesti (tablica 1).

Tablica 1. Interpretacija testa elevacijskog bljedila

TEST ELEVACIJSKOG BLIJEDILA	
Bljedilo se razvija unutar:	Ukazuje na:
25 s	Tešku arterijsku bolest
25 – 40 s	Srednje tešku arterijsku bolest
40 – 60 s	Blagi oblik arterijske bolesti
60 s	Bez periferne arterijske bolesti

## GLEŽANJSKI INDEKS

Gležanjski indeks (engl. *Ankle Brachial Pressure Index – ABI*) jest omjer najvišeg sistoličkog krvnog tlaka izmjenjenog neposredno iznad skočnog zgloba u odnosu na sistolički krvni tlak izmjenjen na nadlaktici (slika 7) i koristi se za rano otkrivanje periferne arterijske okluzivne bolesti (PAB).



Slika 7. Mjerenje AB indeksa

ABI se izračunava dijeljenjem sistoličkog tlaka potkoljenice sa sistoličkim tlakom nadlaktice po sljedećoj formuli:  $ABI = P \text{ (gležanj)} / P \text{ (nadalaktica)}$ .

Tablica 2. Interpretacija vrijednosti ABI-ja

VRIJEDNOSTI ABI-JA			
VRIJEDNOSTI	INTERPRETACIJA	VRSTA ULKUSA	KOMPRESIVNA TERAPIJA
> 1,2	Patološki kalcificirane stijenke arterija		
1,0 – 1,2	Normalan		
0,9 – 1,1	Prihvatljiv	Venski ulkus	Puna kompresija
0,8 – 0,9	Blage arterijske promjene		
0,5 – 0,8	Srednje arterijske promjene	Miješani ulkus	Reducirana kompresija
< 0,5	Teška oštećenja arterija	Arterijski ulkus	Kontraindicirana
Korelacija vrijednosti ABI-ja i značaja			
> 1,2	Ukazuje na nekompresibilne krvne žile ili neadekvatni test. Taj je nalaz čest kod dijabetičara i aterosklerotske bolesti.		
1,0 – 1,2	Normalan protok za uredno cijeljenje rane.		
0,8 – 0,99	Protok bi trebao biti dostatan za normalno cijeljenje rane.		
< 0,8	Otežano cijeljenje. Potrebna detaljnija dijagnostika krvnih žila donjih ekstremiteta.		



Studije ukazuju da je osjetljivost (udio koji je pravilno prepoznat kao pozitivan) gležanjskog indeksa 90 %, a specifičnost (udio koji je pravilno prepoznat kao negativan) 98 % za detekciju hemodinamskih i signifikantnih stenoza (> 50 %) velikih krvnih žila donjih ekstremiteta.

Kontraindikacije za mjerenje gležanjskog indeksa jesu celulitis, bolne ulceracije na gležnju i akutna tromboza dubokih vena, a relativne su kontraindikacije fibrilacija atriya (vrijednosti sistoličkog tlaka mogu značajno varirati) i izražen edem potkoljenice (mogući lažno negativni rezultati).

To je jednostavna pretraga koja se može napraviti i u ambulanti i u kući bolesnika, a ukazuje na stanje arterijske cirkulacije i eventualnu potrebu za daljnjom angiološkom obradom. Također, neizravno nam ukazuje na vrstu potkoljeničnog ulkusa i mogućnost i način postavljanja kompresivne terapije. Interpretacija rezultata, kao i korelacija vrijednosti i značaja, prikazana je u tablici 2.

### COLOR DOPPLER

*Color doppler* (CD) je najznačajnija metoda dijagnosticiranja kronične venske i arterijske insuficijencije. Potrebno je učiniti analizu i arterijskog i venskog stabla. Njezina prednost jest neinvazivnost i mogućnost višestrukog ponavljanja. Omogućava prikaz insuficijencije ušća vene *safene magne* (VSM), vene *safene parve* (VSP), perforatora, tromboflebitisa i tromboze dubokih vena, ateroskleroze, kao i lokalizaciju okluzivnih arterijskih lezija. CD nam daje prikaz morfologije krvnih žila i venskih zalistaka, protoka krvi, prisustva tromboze, stupnja rekanalizacije, posttrombotske sekvele, stupanj kolateralnog krvotoka te omogućava procjenu obujma i lokalizaciju refluksa krvi u venskom sustavu (slika 8).



Slika 8. CD insuficijentne vene

Kod analize arterijskog stabla verificiraju se promjene stijenke arterija s kalcifikacijama te suženje lumena arterija kao i protok kroz njih, a što nam je iznimno važno za klasifikaciju potkoljeničnog ulkusa, kao i za određivanje daljnje angiološke obrade u svrhu preciznog određivanja mogućnosti arterijske revaskularizacije.

Pri ispitivanju venskog stabla ispituju se tri venska sustava (sustav površnih, perforantnih i dubokih vena). CD daje prikaz protoka krvi, morfologiju krvnih žila, zidova vena i venskih zalistaka, detektira prisustvo tromboze vena, posttrombotske sekvele, stupanj rekanalizacije nakon tromboze i eventualno postojanje kolateralne posttrombotske cirkulacije te omogućava procjenu opsega i lokalizaciju refluksa krvi. Nalaz nam ukazuje postoji li venska insuficijencija odnosno insuficijencija safeno-femoralnih (SF) ušća (stupanj refluksa), u kojem opsegu te postoji li insuficijencija perforatora. Delić D. u svom radu iz 2009. opisuje UZV doplerske nalaze 240 bolesnika s KVV i navodi da je u 90 % bolesnika verificirana insuficijencija perforatora, u 70 % bolesnika insuficijencija velike safenske vene i kolateralni varikoziteti, u 60 % insuficijencija poplitealne i tibijalnih vena te u 20 % bolesnika insuficijencija male safenske vene.

### TRANSKUTANA OKSIMETRIJA

Transkutano praćenje plinova (ugljičkov dioksid i kisik) ima niz različitih područja primjene. Povijesno gledano, tehnika je nastala 70-ih godina 20. stoljeća iz alata za praćenje stanja ugljikovog dioksida i kisika kod novorođenčadi. Od tada je postignut značajan napredak u njezinoj tehnologiji i praktičnoj primjeni. Danas se primjenjuje za mnoge kardiovaskularne i respiratorne bolesnike svih dobnih skupina, ali i u ortopediji i plastičnoj kirurgiji te hiperbaričnoj i vaskularnoj medicini za pacijente s kritičnom ishemijskom ekstremiteta. Hipoksiju kao jedan od najznačajnijih čimbenika rizika za necijeljenje rana važno je rano prepoznati, kako bi se osigurao učinkovit i točan plan liječenja.

Transkutana oksimetrija, TcPO<sub>2</sub> ili mjerenje transkutane oksimetrije, TCOM (engl. *Transcutaneous Oximetry Measurement*) neinvazivan je, jednostavan i pouzdan dijagnostički postupak mjerenja djelomičnog tlaka kisika kroz zagrijani senzor na površini kože (slika 9). Koristi se za objektivnu procjenu oksigenacije i mikrocirkulacijskog krvotoka u okolini rane. Transkutani parcijalni tlak kisika odražava osnovnu dermalnu razinu pO<sub>2</sub> na koju utječe ne samo arterijski pO<sub>2</sub>, već i lokalni protok krvi, oslobađanje kisika iz hemoglobina i metabolizam kože.



Slika 9. Aparat za mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a

Sve je veća primjena tog postupka kao dijagnostičkog alata za procjenu rana i okolnog tkiva rane u smislu:

- procjene oksigenacije u okolini rane,

- klasifikacije bolesti perifernih arterija,
- stupnja kritičnosti ishemijske i mogućnosti opstanka (dijela) ekstremiteta (relativna prognoza),
- predviđanja ishoda nezacjeljujućih rana,
- predviđanja nužnosti amputacije,
- sugeriranja optimalne razine amputacije,
- odabira bolesnika za hiperbaričnu oksigenoterapiju (HBOT). TcPO<sub>2</sub> je trenutno najobjektivnija metoda za odabir pacijenta s perifernom arterijskom bolesti i upalnim stanjima rana i njene okoline za HBOT.

### *Transkutano mjerenje kisika*

Kombinirani senzor tipa Clark i Severinghaus, koji se naziva još i Stow-Severinghaus senzor, stavlja se na kožu i zagrijava. Toplina iz senzora širi kapilare i povećava difuziju plina kroz lipidne strukture kože, što omogućuje i do 20 puta bržu difuziju kisika kroz kapilare kože do senzora. Kisik generira struju, a te signale monitor pretvara i prikazuje kao vrijednosti TcPO<sub>2</sub>, na zaslonu izražene u mmHg ili kPa.

### *Praktična primjena*

Mjerenja TcPO<sub>2</sub> često zahtijevaju najmanje dva ili tri mjesta mjerenja radi dobivanja bolje slike oksigenacije. Obično je to dorzum stopala ili neposredna blizina rane. Idealno mjesto za mjerenje TcPO<sub>2</sub> jest područje kože bez velikih vena, oštećenja, masnoća ili kose. Ako je potrebno, mjesto obrijati i oprati alkoholom. Postavljanje senzora izravno na kost ili ožiljak može dati pogrešne rezultate zbog lokalno oštećene perfuzije. Ne preporučuje se korištenje TcPO<sub>2</sub> senzora na mjestima s teškim dermatološkim problemima (skleroze, opekline, alergijske reakcije i sl.). Jaki edemi također mogu dovesti do nepouzdanih rezultata zbog smanjenja protoka krvi uzrokovano kompresijom kapilarnih petlji. Mjerenje TcPO<sub>2</sub> osjetljivo je na pozicioniranje, stoga je (za najtočniju procjenu) pacijenta potrebno postaviti u ležeći položaj. Mjerenje nedugo nakon vježbanja također može dovesti do smanjenih vrijednosti TcPO<sub>2</sub>, posebno u bolesnika s perifernom arterijskom okluzivnom bolešću. Točnost vrijednosti TcPO<sub>2</sub> može se podržati uporabom referentne elektrode postavljene na gornji prednji dio prsnog koša.

Mjesto mjerenja prethodno se očisti fiziološkom otopinom ili alkoholom, zatim se na kožu nalijepi tzv. prsten koji se puni kontaktnom tekućinom te se na njega spaja senzor. Senzor mora biti u kontaktu s kožom kroz kontaktnu tekućinu ili gel jer se time izbjegava prisutnost atmosferskog zraka između tkiva i senzora (slike 10 i 11). Ako postoje mjehurići zraka, oni će imati utjecaj na mjerenje, što će utjecati na rezultate mjerenja.

Slika 10. Mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a na stopaluSlika 11. Mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a na šaci

Standardno zagrijavanje senzora na 44° C može uzrokovati lokalnu hiperemiju kože koja obično nestane u roku od 5 do 15 minuta, međutim kod pacijenata s nježnom kožom ova lokalna hiperemija može trajati do 24 sata ili duže. Ako je senzor ostavljen predugo na istom mjestu, postoji opasnost od opekline. Zbog toga je potrebno redovito kontrolirati i mijenjati mjerno mjesto. Optimalna transkutana temperatura mjerenja iznosi 42 – 45° C. Međutim, mjerenje vremena i uvjeti difuzije kože važni su pri odabiru temperature. Za najpouzdanije rezultate temperatura okoline treba biti između 21° C i 23° C, a prije mjerenja treba izbjegavati pušenje i konzumaciju kofeina. Temperaturu senzora te trajanje i mjesto mjerenja treba dokumentirati.

Postupak je siguran i ne predstavlja rizik od ozbiljnih komplikacija.

### ***Prednosti i ograničenja metode***

Transkutana oksimetrija neinvazivna je metoda koja se može ponavljati više puta, ali i biti provedena kontinuirano. Moguća je primjena na normobaričnom zraku s provokacijom 100 %-tnim kisikom i unutar hiperbarične komore s provokacijom 100 %-tnim hiperbaričnim kisikom. Kod mjerenja u ležećem položaju dobiva se uvid u mikrocirkulaciju, dok se elevacijom ekstremiteta za 45 stupnjeva dobiva uvid u stanje velikih krvnih žila. TcPO<sub>2</sub> daje točnije rezultate od mjerenja gležanjanskog indeksa (ABI) koji ima ograničenu upotrebu kod pacijenata s kalcifikacijom ili distalno okludiranim potkoljениčnim arterijama.

Postoji nekoliko ograničenja, ovisno o stanju kože na mjestu mjerenja. Tako se TcPO<sub>2</sub> teže mjeri kod edema, suhe kože koja se ljušti te kod maceracija, kožnih zadebljanja i celulitisa. Bitno je napomenuti da se elektroda stavlja na kožu oko rane, a ne izravno na samu ranu, stoga ova metoda ne mjeri parcijalni tlak kisika unutar rane. Kalibracija aparata, postavljanje senzora i mjerenje na jednoj poziciji zahtijeva oko 30 minuta, što uvelike utječe na dugotrajnost cijelog postupka.

### *Prognostička vrijednost TcPO<sub>2</sub>-a*

TcPO<sub>2</sub> je u posljednje vrijeme sve popularniji za procjenu rana i odabir pacijenata za HBOT. Daje nam prediktivne vrijednosti uspješnosti cijeljenja rane (grafikon 1).



Grafikon 1. Prediktivne vrijednosti cijeljenja rane

Hipoksija rane podrazumijeva se kad je razina TcPO<sub>2</sub>-a manja od 40 mmHg, dok se vrijednosti manje od 20 mmHg smatraju teškom hipoksijom. Pacijenti s razinom TcPO<sub>2</sub>-a manjom od 40 mmHg kandidati su za hiperbaričnu oksigenoterapiju. Međutim, neće svi pacijenti s hipoksijom imati koristi od HBOT-a. Utvrđivanje onih koji će imati najveću korist od HBOT-a zahtijeva dodatnu procjenu, ponovno koristeći mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a, bilo na razini mora ili višim tlakovima, prije ili tijekom HBOT-a, dok se diše zrak ili 100 %-tni kisik. Među njima je kontinuirano mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a u normobaričnim uvjetima, koje se nastavlja u hiperbaričnim uvjetima (pacijent u komori diše 100 %-tni kisik na 2 – 2,5 bara), prihvaćeno kao najpouzdanija metoda identifikacije pacijenata kod koji će od HBOT-a vjerojatno imati koristi.

### Normalne vrijednosti TcPO<sub>2</sub>-a izmjerene u stopalima zdravih odraslih jesu:

- 50 – 90 mmHg na razini mora, tj. na 1 baru, dok diše zrak,
- 250 – 450 mmHg pri 1 baru dok diše 100 %-tni kisik,
- 700 – 900 mmHg pri 2 bara dok diše 100 %-tni kisik,
- 900 – 1300 mmHg pri 3 bara tijekom disanja 100 %-tnog kisika.

Studije su pokazale da će, ako se razina TcPO<sub>2</sub>-a unutar barokomore poveća iznad 200 mmHg, postojati 74 do 88 %-tna uspješnost liječenja HBOT-om. Razine mjerenja TcPO<sub>2</sub>-a u komori s rezultatom manjim od 50 mmHg gotovo su uvijek povezane s neuspjehom HBOT-a. Ako mjerenje TcPO<sub>2</sub>-a u komori nije dostupno, provođenje mjerenja TcPO<sub>2</sub>-a na razini mora uz disanje 100 %-tnog kisika također može dati informacije o potencijalnoj koristi HBOT-a u zacjeljivanju rana. Prema tome, ako razine TcPO<sub>2</sub>-a ostanu ispod 35 mmHg dok pacijenti udišu 100 %-tni kisik ili ako porast razine ostane ispod 10 mmHg, gotovo 89 % pacijenata neće se uspjeti izliječiti HBOT-om.

### MJERENJE PERFUZIJE LASER DOPLEROM (LDF)

Za evaluaciju statusa mikrocirkulacije ekstremiteta ili presatka idealna je kombinacija mjerenja TcPO<sub>2</sub> i mjerenje perfuzije laser doplerom (engl. *Laser Doppler Flowmetry* – LDF) (slika 12).

LDF je jednostavna, neinvazivna tehnika za praćenje i procjenu indeksa perfuzije (koncentracija i brzina protoka eritrocita). Mjerenje se odvija na 44° C, pri čemu se, uslijed hiperemije, dobiva uvid u perfuzijske rezerve i maksimalnu dilataciju malih krvnih žila, što daje uvid u stanje zidova krvnih žila (rigiditet) i najveći mogući protok krvi u periferiji. Infracrveno svjetlo male snage laserom se usmjerava preko optičkog vlakna na tkivo koje se promatra, a svjetlost raspršenu natrag iz tkiva prikuplja jedno ili više optičkih vlakana i analizira. Kad se nanese na kožu, infracrvena svjetlost prodire kroz tkivo do dubine od 1,0 do 1,5 mm i mjeri mikrovaskularnu perfuziju kože. Najbolji podaci obično se dobivaju kada se LDF sonda prelijepi trakom preko kože gdje je najveća gustoća arteriovenskih anastomoza (npr. koža vrha prstiju). LDF se koristi za određivanje perifernih mikrovaskularnih poremećaja čestih kod dijabetesa, ateroskleroze, disfunkcije bubrega, hipertenzije i bolesti srca.



Slika 12. LDF mjerenje

## MIKROBIOLOŠKE PRETRAGE

Detaljno opisano u poglavlju Mikrobiologija rane.

## LABORATORIJSKE PRETRAGE

Potrebno je učiniti rutinsku laboratorijsku obradu u cilju evaluacije infekcije, anemije, nutritivnog statusa i ostalih stanja koja mogu utjecati na tijek zarastanja rane.

Od laboratorijskih pretraga moramo učiniti:

- **hematološke pretrage** – kompletnu i diferencijalnu krvnu sliku, sedimentaciju eritrocita (SE), C reaktivni protein (CRP), hemoglobin,
- **biokemijske pretrage** – jetrene i bubrežne testove, albumine i globuline,
- **mikrobiološke pretrage** – vrste mikroorganizama, broj bakterija (engl. *Colony Forming Unit* – CFU), broj polimorfonukleara, osjetljivost te po potrebi i urinokulturu.

## BIOPSIJA

Biopsija je relativno jednostavan postupak, ali vrlo bitan u dijagnostici atipičnih rana, odnosno rana koje ne zarastaju i ne reagiraju na standardnu terapiju.

Indikacije za biopsiju jesu sve sumnjive maligne lezije, kao i sve rane kod kojih se posumnja da se radi o atipičnoj rani. Kontraindikacije su relativne. Potreban je oprez kod bolesnika koji su na antikoagulantnoj terapiji. Glavne moguće komplikacije, koje su izuzetno rijetke, uključuju krvarenje, alergijsku reakciju na anestetik i infekciju.

Pravilan odabir mjesta s kojeg je uzet materijal za histološku analizu može biti vrlo značajan za postavljanje točne dijagnoze. Mjesto s kojeg će se uzeti bioptat, kao i vrijeme kada se uzima, ovisi o vrsti lezije.

**Upalne lezije** – kod upalnih lezija, kao što je npr. eritem, potrebno je uzeti bioptat u ranoj fazi promjena, ali ne odmah na početku pojave eritema, budući da nalaz koji je uzet prerano ne mora još pokazivati tipične promjene, a nalaz koji se uzme prekasno može pokazivati nespecifične sekundarne promjene u tkivu.

**Bolesti koje su karakterizirane pojavom bula i vezikula** – bioptat se uzima na mjestu novonastalih promjena unutar 48 sati od pojave promjena. Bioptat se ne uzima iz starih promjena (kruste, erozije, ulceracije), budući da kod tih promjena primarni patološki proces može biti nejasan. Bioptat se uzima s ruba bule, tako da zahvati dio bule i dio kože neposredno uz bulu.

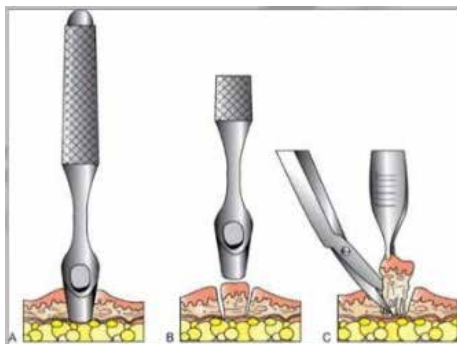
**Ulceracija i promjena bez bula** – uzimaju se dva bioptata, jedan s ruba ulkusa (koji zahvaća dio kože i dio ulkusa) i drugi s područja zdrave kože (najčešće s volarne strane ručnog zgloba).

### ***Tehnika uzimanja bioptata***

Najčešće se koriste *punch* biopsija i kirurška ekscizijska biopsija. Obje tehnike moraju biti provedene aseptičkim postupkom u cilju sprječavanja infekcije na mjestu uzimanja materijala. Mjesto s kojeg će se uzeti bioptat mora biti adekvatno pripremljeno. Materijal se uglavnom uzima pod lokalnom anestezijom.

*Punch* biopsija izvodi se pomoću specijalne “igle” kojom se uzima materijal u obliku valjka. Postoje različite veličine igala, tako da se mogu dobiti materijali promjera od 2 do 8 mm. Bioptat se uzima tako da se igla postavi okomito na površinu lezije te se kružnim pokretima pod pritiskom zarezne dio tkiva u dubinu, sve do potkožnog masnog tkiva. Zarezani se dio pomoću pincete ili injekcijske igle izvuče i baza se prereže skalpelom ili škaričama (slika 13). Mjesto bioptata prekrije se sterilnom gazom ili adekvatnim pokrivalom. Uglavnom se upotrebljava promjer igle od 2,5 do 3 mm. Bez obzira na promjer bioptata, ako se uzima s ruba ulkusa ili inficiranog područja, nikada se mjesto s kojeg je uzet bioptat ne zatvara šavom.

Ekscizijska biopsija kirurška je biopsija kojom se materijal uzima pomoću skalpela. Ako se uzima s mjesta zdrave kože, ekscizijski rez (koji je u obliku elipse) prati kožne linije, a defekt se primarno zatvara kirurškim šavovima (slika 14).



Slika 13. *Punch* biopsija



Slika 14. Ekscizijska biopsija

### ***Spremanje materijala***

Uzeti bioptat fiksira se ovisno o pretrazi koja će se učiniti. Ako se traži pretraga pod mikroskopom, bioptat se stavlja u 10 %-tnu otopinu formalina. Za pretragu direktnom imunofluorescencijom, pripravak se stavlja u Michelovu otopinu. Ta tekućina nije fiksator, već služi za stabilizaciju proteina za imunofluorescenciju i održavanje pH tkiva na razini 7,0 – 7,2. Radi se o vodenoj otopini s dodatkom dušičnog sulfata, *n*-ethylmaleimida i magnezijeva sulfata. Ako se materijal šalje na obradu elektronskim mikroskopom, koristi se poseban fiksativ za elektronski mikroskop – glutaraldehid.



## PLETIZMOGRAFIJA

Pletizmografija je neinvazivan test kojim se, mjerenjem promjena volumena u nozi, mogu kvantificirati venski refluks i opstrukcija. Kvantitativno se može procijeniti nekoliko komponenti venske hemodinamike: valvularni refluks, funkcija mišićne pumpe i venska opstrukcija. Može se koristiti za procjenu kronične bolesti vena i poboljšanja nakon operacija na venama, za dijagnostiku akutnih i prošlih epizoda duboke venske tromboze te za procjenu terapije kompresijskim čarapama, pa čak i za procjenu vjerojatnosti zarastanja ulkusa.

Iako je neinvazivna i relativno jeftina metoda, pletizmografija može biti tehnički komplicirana. Ovisi o preciznoj kalibraciji te se zbog toga može smatrati relativno subjektivnom metodom, s obzirom na to da rezultati ovise o ispituvaču. Minimalne tehničke pogreške tijekom mjerenja poništavaju test te se isti mora ponoviti. Pletizmografija je često dugotrajan postupak zbog kalibracija i čestog ponovnog pokretanja testa. Pretilost također može utjecati na rezultate.

Iako su potvrđene vrijednosti kliničke primjene pletizmografije, trenutno se ista gotovo isključivo koristi u svrhu medicinskih istraživanja. Unatoč niskoj cijeni i neinvazivnosti, rijetko se može naći u kliničkim medicinskim ustanovama.

## VIŠESLOJNA CT ANGIOGRAFIJA

MSCT (višeslojna CT) angiografija jest metoda koja upotrebom uređaja za kompjutoriziranu tomografiju omogućuje visokokvalitetan prikaz krvnih žila.

Jodno kontrastno sredstvo aplicira se u venu, a snimanje se izvodi za vrijeme protoka kontrastnog sredstva krvnim žilama različitih organa u tijelu i traje 10 – 15 sekundi. Nakon snimanja, dobiveni slikovni materijal obrađuje se posebnim računalnim programima koji omogućuju prikaz krvožilnog sustava u različitim ravninama i projekcijama (slika 15). Temeljem MSCT-a postavlja se eventualna indikacija za operativno rješavanje cirkulatorne arterijske insuficijencije donjih ekstremiteta.



Slika 15. MSCT prikaz krvnih žila

## ZNAČAJNO

- ✓ Anamneza je izuzetno važan dio dijagnostike rane.
- ✓ Procjena rane sadržava: broj rana, lokalizaciju, veličinu, stanje rane i okoline rane, karakteristike eksudata, mjerenje i fotodokumentaciju.
- ✓ Potrebno je procijeniti i stanje arterijske i venske cirkulacije.
- ✓ Neinvazivne dijagnostičke metode:
  - gležanjnski indeks – razlika između arterijskog i venskog potkoljениčnog vrijeda i mogućnost kompresivne terapije,
  - TcPO<sub>2</sub> – za objektivnu procjenu oksigenacije i mikrocirkulacijskog krvotoka,
  - LDF – za određivanje perifernih mikrovaskularnih poremećaja,
  - *color doppler* (CD) – najznačajnija metoda dijagnosticiranja kronične venske i arterijske insuficijencije,
  - pletizmografija – gotovo isključivo za medicinska istraživanja,
  - MSCT angiografija – precizna verifikacija stanja arterijskog krvotoka
- ✓ Osnovne invazivne dijagnostičke pretrage:
  - laboratorijske – CKS, CRP, hemoglobin, albumini i globulini, jetreni i bubrežni testovi,
  - mikrobiološke – vrsta, broj i osjetljivost bakterija,
  - biopsija – dijagnostički postupak (maligne rane, atipične rane).

## LITERATURA

- Abraham P, Gu Y, Guo L, Kroeger K, Ouedraogo N, Wennberg P, Henni S. Clinical application of transcutaneous oxygen pressure measurements during exercise. Atherosclerosis 2018;276:117–23.*
- Antonić D, Filko D, Huljev D. WITA – program za praćenje tijekom liječenja kronične rane. Acta Med Croatica 2009;63(4):109–13.*
- Arsenault KA, Al-Otaibi A, Devereaux PJ, Thorlund K, Tittley JG, Whitlock RP. The Use of Transcutaneous Oximetry to Predict Healing Complications of Lower Limb Amputations: A Systematic Review and Meta-analysis, European Journal of Vascular and Endovascular Surgery 2012;43(3):329–36.*
- Baranoski S. Wound assessment and dressing selection. Ostomy Wound Manage. 1995;41(7):7–12.*
- Bates–Jensen B, Sussman C. Tools to measure wound healing. In: Sussman C, Bates–Jensen B (eds). Wound Care: A Collaborative Practice Manual for Health Professionals. Baltimore, MD: Lippincott, Williams & Wilkins 2007:123–69.*

- Bates–Jensen BM, McNeese P. *Toward an intelligent wound assessment system. Ostomy Wound Manage.* 1995;41(7):1–7.
- Blake DF, Crowe M, Lindsay D, Brouff A, Mitchell SJ, Pollock NW. *Comparison of tissue oxygenation achieved breathing oxygen from a demand valve with four different mask configurations. Diving Hyperb Med.* 2018;48(4):209–17.
- Blake DF, Young DA, Brown LH. *Transcutaneous oximetry: variability in normal values for the upper and lower limb, Diving and Hyperbaric Medicine* 2018;48(1):2–9.
- Borović S. *Hronična rana – definicija i osnovi liječenja. U: Liječenje hroničnih rana Ur. Borović S, Vučetić ČS, Matic M. Zavod za udžbenike, Beograd 2014.*
- Bulstrode CJK, Goode AW, Scott PJ. *Stereophotogrammetry for measuring rates of cutaneous healing: a comparison with conventional techniques. Clin Sci.* 1986;71:437–43.
- Carmona C, Alorda B, Gracia L, Perez–Vidal C, Salinas A. *A ZigBee-based wireless system for monitoring vital signs in hyperbaric chambers: Technical report. Undersea Hyperb Med.* 2017;44(3):243–56.
- Čvek S. *Biopsija mekih tkiva usne šupljine, Diplomski rad Sveučilište u Zagrebu Stomatološki fakultet, Zagreb 2019.*
- de Vet HC, Terwee CB, Bouter LM. *Current challenges in clinimetrics. J Clin Epidemiol* 2003;56(12):1137–41.
- Ercengiz A, Mutluoglu m. *Hyperbaric, Transcutaneous Oximetry, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470590/>*
- Fette AF. *A clinimetric analysis of wound measurement tools. World Wide Wound* 2006.
- Fitzpatrick, TB, Bernhard, JD. *The structure of skin lesions and fundamental of diagnosis. In: Fitzpatrick TB, Eisen AZ, Wolff K. et al (Eds), Dermatology in General Medicine, 3rd ed., McGraw – Hill, New York 1987. p.47. Pariser, RJ. Skin biopsy: Lesion selection and optimal technique. Mod Med* 1989;57:82.
- Flanagan M. *Wound measurement: can it help us to monitor progression to healing? Journal of Wound Care* 2004;12,189–94.
- Habiba AT, Houghton PE, Woodbury MG, Keast D, Campbell K. *A comparison of computer-assisted and manual wound size measurement. OstomyWound Management* 2002;48(10):46–53.
- Huljev D. *Procjena i vrednovanje rane. U: Hronična rana Huljev D. ur. Banja Luka, Panevropski Univerzitet Apeiron* 2013, 55–63.
- Huljev D. *Klinička procjena i dijagnostika. U: Huljev D.ur. Hronična rana, Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, 45–53.*

- Huljev D. *Tipizacija vrste tkiva na temelju digitalne fotografije. Doktorska disertacija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2011.*
- Huljev D. *Osnovni dijagnostički postupci. U: Huljev D. ur. Priručnik kronične rane, Zagreb: Hrvatska udruga za rane, 2013, 31–4.*
- Liu X, Kim W, Schmidt R, Drerup B. *Wound measurement by curvature maps: a feasibility study. Physiol Meas 2006;27:1107–23.*
- Kawecki M, Pasek J, Ciešlar G, Sieroń A, Knefel G, Nowak M, Glik J. *Computerized planimetry evaluation of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot. Adv Clin Exp Med. 2018;27(1):39–44.*
- Larsen J, Linnet N. *tc 110: Solid state transcutaneous combined pO<sub>2</sub>/pCO<sub>2</sub> sensor. Radiometer A/S, Denmark 1990 (ISBN 87-88138-283).*
- Lazarus GS, Cooper DM, Knighton DR, Margolis DJ, Pecoraro RE, Rodeheaver G, et al. *Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. Arch Dermatol 1994;130(4):489–93.*
- Pavić P, Šarlija M, Ajduk M, Šalamon T. *Periferna arterijska bolest i kronična venska insuficijencija kao vodeći uzroci kroničnog vrijeda donjih ekstremiteta. Acta Med Croatica 2009;63(4):39–45.*
- Scientific Advisor Annette Melhedegaard Thomsen, Radiometer Medical ApS., The tcpCO<sub>2</sub> handbook, Radiometer Medical ApS, Denmark, 2012.*
- Šebetić K. *Dijagnostički postupci u bolesnika s potkoljeničnim vrijedom. Acta Med Croatia 2009;63(4):17–9.*
- Todd P, Garioch JJ, Humphreys S, et al. *Evaluation of the 2 mm punch biopsy in dermatological diagnosis. Clin Exp Dermatol 1996;21:11.*
- Trinks TP, Blake DF, Young DA, Thistlethwaite K, Vangaveti VN. *Transcutaneous oximetry measurements of the leg: comparing different measuring equipment and establishing values in healthy young adults. Diving Hyperb Med. 2017;47(2):82–7.*
- Wills V, Moylan D, Chambers J. *The use of routine duplex scanning in the assessment of varicose veins. Aust NZ J Surg 1998;68:41–4.*
- Zegarra-Parodi R, Snider EJ, Park PYS, Degenhardt BF: *Laser Doppler Flowmetry in Manual Medicine Research, The Journal of the American Osteopathic Association 2014;114(12):908–17.*
- Žulec M. *Transkutana oksimetrija (TcPO<sub>2</sub>) – između teorije i prakse, Acta Med Croatica, 2014;68(1):59–61.*

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Što je holistička medicina.*
- *Značaj holističkog i timskog pristupa liječenju bolesnika.*
- *Koje su koristi timskog pristupa.*
- *Što sve uključuje holistički pristup liječenju.*
- *Konsenzus glede holističkog pristupa liječenju bolesnika s ranama.*

Tretman bolesnika s ranom troši opsežne zdravstvene resurse, a i opterećuje bolesnike i društvo dodatnom problematikom i troškovima, poput boli, socijalne izolacije, gubitka zaposlenja i depresije.

Holistička medicina prilikom prevencije i liječenja uzima u obzir cjelokupnu osobu, njezino fizičko, psihološko, socijalno i duhovno stanje. Sva ta stanja mogu biti jednako značajna, i moraju se istovremeno tretirati – bolesnik se tretira kao cjelina. Osim holističkog pristupa, izuzetno je značajan i timski multi i interdisciplinarni pristup. U centru zbijanja jest bolesnik s holističkim i timskim pristupom medicinskog i drugog osoblja (grafikon 1).

Fokus treba biti na bolesnikovim potrebama i očekivanjima, a timski rad značajan je kako bi se osiguralo da sve raspoložive vještine, znanja i stručnost mogu biti usmjerene na adekvatan način. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO – *World Health Organization*) tvrdi da stručnjaci koji zajedničkim radom primjenjuju različita znanja i vještine s ciljem rješavanja potreba zdravstvene zaštite bolesnika i zajednice ojačavaju zdravstveni sustav, a što rezultira poboljšanjem kliničkih i zdravstvenih ishoda.

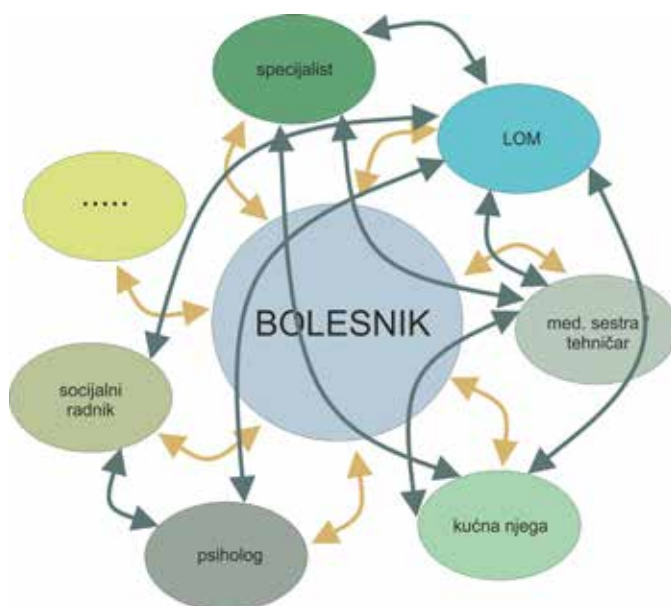
Mnogobrojne studije ukazuju na korist timskog rada – npr. smanjenje stope amputacija (i do 80 %), poboljšanje zacjeljenja potkoljeničnog ulkusa (s 23 na 82 %). Nema radova s negativnim posljedicama timskog pristupa. U tablici 1 navode se razlozi zašto koristiti timski pristup liječenju.

Naziv „holizam“ skovao je Cristian Smuts, pravnik, političar i filozof, od grčke

riječi *holos* – cjelokupan. U medicini je „holistički pristup“ bio poznat još u vrijeme Sokrata koji navodi da liječenje samo dijela tijela neće dati dobre rezultate. Poznata je i izjava Thomasa Percivala krajem 18. stoljeća koji navodi da se „moraju prepoznati osjećaji i emocije bolesnika, jednako tako kao i simptomi njegove bolesti“, kao i misao Johna Gerge McCleoda, početkom prošlog stoljeća, da moramo težiti holističkom pristupu u liječenju. Osim toga i naš poznati Andrija Štampar daje poznatu definiciju zdravlja: „Zdravlje je stanje potpunog fizičkog, psihičkog i socijalnog

Tablica 1. Koristi timskog pristupa liječenju

KORISTI TIMSKOG PRISTUPA LIJEČENJU			
USTANOVA	TIM	BOLESNIK	ČLANOVI TIMA
Smanjenje trajanja i troškova hospitalizacije.	Poboljšanja koordinacija liječenja.	Veće zadovoljstvo liječenjem i njegom.	Veće zadovoljstvo poslom.
Smanjenje nepotrebnih hospitalizacija.	Učinkovitije korištenje resursa i zdravstvene zaštite.	Bolje prihvaćanje liječenja.	Veća jasnoća uloga i zadataka.
Bolja pristupačnost bolesnicima.	Poboljšana komunikacija i profesionalna raznovrsnost.	Bolja kvaliteta liječenja i konačni ishod liječenja. Redukcija medicinskih grešaka.	Povećano blagostanje ( <i>well-being</i> ).

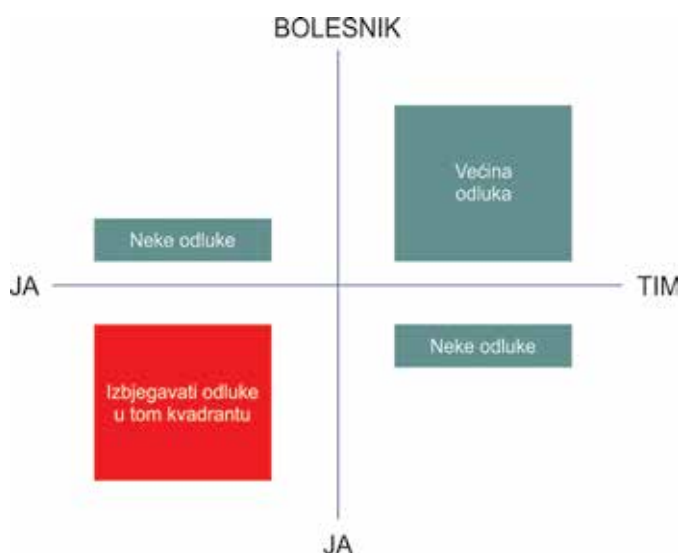


Grafikon 1. Holistički pristup i timski rad

blagostanja, a ne samo odsutnost bolesti.“

Holistički pristup liječenju rane već je duži niz godina cilj istraživanja, u cilju poboljšanja liječenja, kvalitete života bolesnika te multidisciplinarnog pristupa liječenju s bolesnikom u centru zbijanja. Opće je prihvaćeno načelo da bi cilj kliničara trebao biti skraćivanje vremena zarastanja rane. Cilj holističkog pristupa jest identifikacija cjelovitog liječenja rana i bavi se složenom kombinacijom kompleksnih unutarnjih i vanjskih uzročnika ili doprinosnih elemenata koji bi mogli prolongirati proces zacjeljivanja rane.

Prepoznavanje bolesnika i čimbenika rana koji zahtijevaju intervenciju, koristeći holistički pristup, omogućuje kliničaru rad s bolesnikom na način da optimizira potencijal cijeljenja rane kroz djelotvornu lokalnu njegu ranu i smanjenje rizika od



Grafikon 2. Principi donošenja odluke u timu

razvoja infekcije, kao i ostalih mogućih komplikacija. Odluke u timu donose se međusobnim dogovorom (grafikon 2).

„Pogledajte cijelog bolesnika, a ne samo „rupu“ u bolesniku“ („Consider the whole patient, not just the hole in the patient“) poznata je rečenica kirurške sestre Carolyn S. Watts.

Holistički pristup bolesniku uključuje:

✓ **Detaljnu anamnezu**

- » sadašnja i prošle bolesti – prehrana, pušenje, ovisnosti, mobilnost, medi-

kamentozna terapija, prethodne rane, alergije, komorbiditet itd.

- » psihosocijalnu anamnezu i sadašnji status – anksioznost, socijalna izolacija, depresije, izgled tijela, podrška okoline i obitelji, kvaliteta života itd.
- » mogućnost njege rane – koliko se može sam ili obitelj brinuti o rani, dostupnost medicinske skrbi, dostupnost specijalističkog pregledaitd.
- ✓ **Fizički pregled bolesnika** – respiracija, krvni pritisak, srčana akcija, šumovi na srcu, pregled kože.
- ✓ **Pregled rane** – dno rane, vrste tkiva u rani, rubovi rane, okolina rane, količina i kvaliteta sekreta, klinički znaci infekcije, prisutnost boli...

Razumijevanje odnosa između bolesnika, rane i okruženja u kojem se bolesnik nalazi, osnovni je ključ planiranja učinkovitog holističkog plana liječenja. To nije jednokratani postupak, već zahtijeva kontinuirane reevaluacije cjelokupnog plana liječenja.

### Konsenzus

Krajem 2019. godine donesen je konsenzus glede holističkog pristupa liječenju bolesnika s ranama.

Konsenzusom su usuglašena četiri najvažnija obilježja holističkog pristupa tretmanu rana (grafikon 3).



Grafikon 3. Obilježja holističkog pristupa tretmanu rana

Najznačajnije načelo jest utilizacija multidisciplinarnog pristupa cjelokupnom bolesniku. Ona uključuje:

- komorbiditet i pogoršanje uvjeta,
- stil života, kao npr. pušenje, ovisnost o alkoholu i drogama,



- prehranu i pretilost,
- vaskularne bolesti,
- dermatološke komplikacije (npr. alergije na adhezive),
- sociološke probleme (materijalna nesigurnost, nezaposlenost, vezanost za kuću, socijalna druženja, socijalna izolacija i cjelokupna kvaliteta života),
- psihološke probleme (depresija, anksioznost),
- anamnestičke podatke (prethodne rane, alergije na lijekove),
- trenutno uzimanje lijekova, kao i prethodna uporaba lijekova,
- godine života, mobilnost i spretnost.

Kao drugo najznačajnije načelo navodi se uključenost bolesnika u plan liječenja i njege (kao i praćenja stanja) kroz prizmu kontinuirane komunikacije i edukacije bolesnika.

Identificirana su četiri (jednako značajna) aspekta unapređenja znanja bolesnika glede planiranja njege i poboljšanja cijeljenja rane:

1. Uključivanje bolesnika u donošenje odluka – odluke je potrebno donositi zajedno s bolesnikom – bolesnik je partner u liječenju, a ne objekt; potrebno je uzeti u obzir i bolesnikove želje i htijenja, prepoznati i s bolesnikom raspraviti o njegovim ekonomskim i socijalnim mogućnostima, slušati i hrabriti bolesnika.
2. Educiranje bolesnika i njegove obitelji – educirati ih o etiologiji rane, higijeni, lokalnoj toaleti rane i promjeni obloga za rane, koristeći pritom razna edukacijska pomagala (demonstraciju, slike, video, brošure i sl.).
3. Komunicirati s bolesnikom na njemu razumljiv način – pojednostavniti upute, koristiti bolesniku razumljiv vokabular, upotrijebiti učinkovite strategije učenja odraslih, biti empatičan i hrabriti bolesnika.
4. Osigurati alate koji pomažu pacijentima da prate plan skrbi i tijekom liječenja i daju povratne informacije – postavljati zajedničke ciljeve, poticati aktivnu odgovornost, dati bolesniku plan njege i liječenja, osigurati dnevnik bolesnika ili drugi alat za praćenje, nuditi pomoć.

Postignut je i dogovor glede sljedećih kritičnim čimbenika koji se moraju uzeti u obzir prilikom procjene rane:

- odrediti etiologiju rane, odnosno uzrok nastanka rane,
- procijeniti ranu (dno rane, rubove rane i okolnu kožu),

- razina boli,
- količina i izgled eksudata,
- mikrobiološko opterećenje rane,
- lokalizacija rane,
- povijest rane – trajanje, veličina, napredak cijeljenja (smanjenje rane za 20 – 40 % tijekom 4 tjedna ukazuje na učinkovit napredak tijekom cijeljenja).

Navedena su i tri značajna čimbenika koja se odnose na okolinu bolesnika:

1. okruženje u kući – higijena, dostupnost čiste vode, privatnost,
2. bolesnikova obitelj – mogu li pomoći bolesniku kod prevoja i promjena obloga za ranu, prate li plan njege, koliku emocionalnu podršku bolesnik ima od obitelji,
3. zdravstveni sustav.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Holistička medicina prilikom prevencije i liječenja uzima u obzir cjelokupnu osobu, njezino fizičko, psihološko, socijalno i duhovno stanje, i sva ta stanja moraju se istovremeno tretirati – bolesnik se tretira kao cjelina.
- ✓ Osim holističkog pristupa, izuzetno je značajan i timski pristup.
- ✓ Fokus treba biti na bolesnikovim potrebama i očekivanjima, a timski rad značajan je kako bi se osiguralo da sve raspoložive vještine, znanja i stručnost mogu biti usmjerene na adekvatan način.
- ✓ Cilj holističkog pristupa jest identifikacija cjelovitog liječenja rana i bavi se složenim uzročnicima i elementima koji bi mogli prolongirati proces zacjeljivanja rane.
- ✓ „Pogledajte cijelog bolesnika, a ne samo „rupu“ u bolesniku“.
- ✓ Holistički pristup bolesniku uključuje detaljnu anamnezu, fizički pregled bolesnika i pregled rane.
- ✓ Konsenzusom su usuglašena četiri najvažnija obilježja holističkog pristupa tretmanu rana: uključenost bolesnika u plan njege i praćenje, uključivanje obitelji, provođenje dijagnostičke obrade i multidisciplinarni pristup.
- ✓ Kritični čimbenici koji se moraju uzeti u obzir kod procjene rane jesu: etiologija rane, procjena rane, razina boli, količina i izgled eksudata, mikrobiološko opterećenje rane te lokalizacija rane i povijest rane.

## LITERATURA

- Benbow M, Stevens J. Exudate, infection and patient quality of life. *Br J Nurs* 2010;19(20):S30–6.
- Benbow M. Best practice in wound assessment. *Nurs Stand* 2016;30(27):40–7.
- Benbow M. Holistic assessment of pain and chronic wounds. *J Comm Nurs* 2006;20:24–8.
- Brown A. The principles of holistic wound assessment. *Nurs Times* 2015;111(46):14–6.
- Corbett LQ, Ennis WJ. What do patients want? Patient preference in wound care. *Adv Wound Care* 2014;3(8):537–43.
- Cornforth A. Holistic wound assessment in primary care. *Br J Community Nurs*. 2013:S28–S34.
- De Maura MRL, Dowsett C, Bain K, Bain M. Advancing practice in holistic wound management: a consensus-based call to action. *Wounds International* 2020;11(4):70–5.
- Dowsett C, Gronemann M, Harding K. Taking wound assessment beyond the edge. *Wounds International* 2015;6(1): 9–23.
- Dowsett C, Swanson T, Karlsmark T. Focus on the Triangle of Wound Assessment – addressing the gap challenge and identifying suspected biofilm in clinical practice. *Wounds International* 2019;10(3):16–21.
- Dowsett C, von Hallern B, Moura MRL. Meeting report: The gap challenge in clinical practice – how do you manage it? *Wounds International* 2018;9(3):60–5.
- Erfurt-Berge C, Ronicke M, Richter-Schmidinger T, et al. Quality of life assessment in family members of patients with chronic wounds. *Eur J Dermatol* 2019;29(5):484–9.
- European Wound Management Association (2008) Position Document: Hard-to-Heal Wounds: A Holistic Approach. Dostupno na: <http://bit.ly/3q1h3mx> (pristup informaciji 26.12.2020).
- Franks PJ, Moffatt CJ. Who suffers most from leg ulceration? *J Wound Care* 1998;7(8):383–5.
- Frketić Ž, Huljev D. Važnost timskog rada u liječenju kronične rane. *Acta Med Croatica* 2010;64:117–20.
- London F. Teaching patients about wound care. *Home Healthcare Nurse* 2007;25(8):497–500.
- Ousey K, Cook L. Understanding the importance of holistic wound assessment. *Practice Nurs* 2011;22(6):308–14.
- Teare J, Barrett C. Using quality of life assessment in wound care. *Nurs Standard* 2002;17(6):59–68.



---

---

# EDEMI DONJIH EKSTREMITETA

---

---

*FLEBOLIMFEDEM*

*VENEDEM*

*LIMFEDEM*



---

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Što je flebolimfedem.*
- *Etiologiju, patofiziologiju i liječenje.*
- *Dijagnostiku flebolimfedema.*
- *Diferencijalnu dijagnostiku edema donjih ekstremiteta.*
- *Etiologiju i epidemiologiju.*

---

**ETIOLOGIJA I EPIDEMIOLOGIJA**

---

Često neprepoznata bolest kod koje postoji insuficijencija i venskog i limfnog sustava naziva se flebolimfedem. U podlozi nastanka flebolimfedema jest kronična venska insuficijencija nastala najčešće kao posljedica posttrombotskog sindroma, udružena s kroničnom limfnom insuficijencijom koja nastane kao posljedica lokalnog oštećenja tkiva. Rijetko uzrok flebolimfedema mogu biti i kongenitalne malformacije venskog i limfnog sustava.

Ako se ne pristupi pravodobnom liječenju flebolimfedema, može doći do razvoja kroničnih komplikacija, kao što su: venski ulkus, celulitis, duboka venska tromboza i limfoangiosarkom. Kronične komplikacije flebolimfedema dovode do smanjene pokretljivosti te smanjenog sudjelovanja u društvenim aktivnostima, uz narušeno psihičko zdravlje, što znatno utječe na smanjenje kvalitete života.

Danas se zna da je kronična venska insuficijencija najčešći uzrok nastanka sekundarnog limfedema donjih ekstremiteta u zapadnom svijetu, iako je do sada bilo uvriježeno mišljenje da su najčešći uzrok nastanka stanja nakon liječenja karcinoma. U epidemiološkim studijama o kroničnoj venskoj insuficijenciji koje su koristile CEAP klasifikaciju KVI, provedenim do 2016. godine, utvrđeno je da je do 5 % pacijenata bilo klase C4 – C6, dakle s razvijenim flebolimfedemom.

## PATOFIZIOLOGIJA

Ravnoteža tekućine u međustaničnom prostoru ovisi o zajedničkom djelovanju venskog i limfnog sustava. Ako zbog bilo kojeg razloga dođe do nastanka povišenog venskog tlaka, doći će do nakupljanja viška međustanične tekućine siromašne proteina. Zbog viška tekućine u međustaničnom prostoru, koji je veći od transportnog kapaciteta limfnog sustava, dolazi do narušavanja dinamičke ravnoteže transporta međustanične tekućine. Ako uz narušenu dinamičku ravnotežu imamo i smanjen transportni kapacitet limfnog sustava nastao zbog mehaničke insuficijencije, dolazi do nakupljanja proteina u međustaničnom prostoru, što je preduvjet za nastanak flebolimfedema. Nastanku flebolimfedema zbog narušavanja dinamičke ravnoteže doprinose i sustavni poremećaji, kao što je kongestivno srčano zatajenje.

## DIJAGNOSTIKA I DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA

Osnova za postavljanje dijagnoze flebolimfedema jest detaljno uzeta anamneza te klinički pregled (tablica 1).

Tablica 1. Anamnestički podaci i klinički pokazatelji flebolimfedema

ANAMNESTIČKI PODACI I KLINIČKI POKAZATELJI FLEBOLIMFEDEMA	
ANAMNESTIČKI PODACI	KLINIČKI ZNAKOVI
• pozitivna obiteljska anamneza	• lokalizacija edema
• kronične bolesti	• boja kože
• prethodna trauma	• toplina kože
• prethodne kirurške operacije	• kožne promjene
• prethodne infekcije	• elastičnost edema
• ubodi insekata	• utisljivost edema
• karcinom	• prisutnost boli
• radioterapija	• volumen edem
• kemoterapija	• Stemmerov znak
• hormonska terapija	• Rima-Trendelenburgov znak
• lijekovi	• Schwartzov test
• vrijeme nastanka edema	• gležanjanski indeks (engl. <i>Ankle-brachial pressure index</i> – ABI)
• zahvaćeni dio ekstremiteta (proksimalno,- distalno)	• indeks tjelesne mase (engl. <i>Body Mass Index</i> – BMI)
• dosadašnja provedena obrada edema	
• dosadašnja provedena terapija	



Pacijenti s flebolimfedemom u kliničkoj slici imaju izražene promjene koje su karakteristične za kroničnu vensku insuficijenciju i limfedem, ovisno o komorbiditetima i stadiju bolesti te prevladavanju simptoma jedne bolesti nad simptomima druge. Tako se kod pacijenta s flebolimfedemom istovremeno mogu naći kožne promjene, kao što su hiperpigmentacije u području gležnjeva uz proširene površne vene, ali i utisljiva oteklina prstiju i dorzuma stopala uz pozitivan Stemmerov znak (nemogućnost odizanja kože u području dorzalne strane drugog nožnog prsta prilikom pincentnog hvata) (slike 1, 2). Navedeno iznimno otežava pravovremenu dijagnozu i liječenje flebolimfedema.



Slika 1. Stemmerov znak



Slika 2. Flebolimfedem potkoljenice s venskim ulkusom

Do danas ne postoje usklađene kliničke smjernice za dijagnozu i podjelu flebolimfedema. Cavezzi i suradnici 1998. godine predložili su svoju podjelu flebolimfedema, s obzirom na pretežnu prisutnost insuficijencije venskog ili limfnog sustava, koja može pomoći kliničarima u dijagnozi te planiranju terapije flebolimfedema (tablica 2).

Uz anamnezu i klinički pregled, najčešće korištena dijagnostička metoda za potvrdu kliničke sumnje na postojanje flebolimfedema jest color doppler ultrazvuk krvnih žila nogu. Od pomoći mogu biti i metode kao što su kompjutorizirana tomografija (CT) ili magnetska rezonanca (MR). Na magnetskoj rezonanci donjih ekstremiteta prisustvo honeycomb uzorka na T1 i T2 sekvencama dijagnostički je znak za flebolimfedem.

Tablica 2. Podjela i dijagnostički znakovi flebolimfedema

PODJELA I DIJAGNOSTIČKI ZNAKOVI FLEBOLIMFEDEMA						
TIP FLEBOLIMFEDEMA	DIJAGNOSTIČKI ZNAKOVI	STADIJ 1	STADIJ 2	STADIJ 3	STADIJ 4	STADIJ 5
Tip A pretežno insuficijencija venskog sustava	UZV	Prisutna insuficijencija prilikom pregleda u jednoj ili više osi.	Prisutan refluks.	Ortostatsko-dinamička venska hipertenzija.	Ortostatsko-dinamička venska hipertenzija. Primarni i sekundarni varikoziteti.	Ortostatsko-dinamička venska hipertenzija. Primarni i sekundarni varikoziteti.
	Stemmerov znak	/	-	-	-	+/-
	Temperatura kože	/	+	++	++	++
	Kožne promjene	/	/	Reverzibilna hiperpigmentacija.	Ireverzibilna hiperpigmentacija. Venski ulkus. Distrofija kože.	Ireverzibilna hiperpigmentacija; Distrofija kože. Plavičasti edem.
Tip B pretežno insuficijencija limfnog sustava	UZV	Bez znaka refluksa.	Refluks +/-	Refluks +/- Ortostatsko-dinamička venska normotenzija.	Refluks +/- Proširenje površnih vena.	Refluks +/- Proširenje površnih vena. Ortostatsko-dinamička venska hipertenzija.
	Stemmerov znak	/	+	+	+	+
	Temperatura kože	/	-	-	-	-
	Kožne promjene	/	/	/	Hipertrofične promjene. Kronične gljivične infekcije +/-.	Hipertrofične promjene, kondilomi, limfogioskleroza.

Preuzeto iz: Cavezzi A, Michelini S. *Phlebolympoedema from Diagnosis to Therapy*. Edizioni P.R. Bologna, 1998.

Limfoscintigrafija nije metoda izbora kod postavljanja dijagnoze flebolimfedema zato što, zbog često očuvanog limfnog protoka, često daje lažno negativne rezultate.

Radi adekvatnog i pravovremenog zbrinjavanja flebolimfedema potrebno je razlikovati flebolimfedem od limfedema, venedema, lipedema, miksedema te edema uzrokovanih sustavnim zatajenjem srca, bubrega ili jetre, kao i edema nastalih kao nuspojava uzimanja različitih lijekova (vidjeti tablicu u poglavlju o limfedemu).

Budući da flebolimfedem može biti pogoršan istovremenim prisustvom gore navedenih uzroka edema, još je važnija potreba njihova pravovremenog prepoznavanja i otklanjanja u svrhu smanjenja preopterećenja limfnog sustava, a samim time i poboljšanja njegove učinkovitost. Tek nakon otklanjanja ostalih uzroka nastanka edema terapija flebolimfedema može biti učinkovita.

## KONZERVATIVNO ZBRINJAVANJE

Primjereno zbrinjavanje flebolimfedema zahtijeva multidisciplinarni pristup.

Glavni cilj zbrinjavanja flebolimfedema jest smanjenje transportnog opterećenja limfnog sustava omogućavanjem primjerenog transporta viška limfe u centralni venski sustav, kako bi se rasteretio insuficijentni periferni venski sustav. Kod zbrinjavanja flebolimfedema usporedno treba liječiti i prisutne komorbiditete (kao što su hipertenzija, pretilost, gljivične infekcije) koji također dovode do transportnog preopterećenja limfnog sustava. Kod zbrinjavanja kroničnog flebolimfedem glavni je cilj poboljšanje gibljivosti i funkcionalnosti donjih ekstremiteta te sprječavanje nastanka komplikacija.

Temeljni konzervativni postupci koji se mogu primijeniti za zbrinjavanje flebolimfedema jesu promjena životnog stila, njega kože, kompleksna dekongestivna terapija, intermitentna pneumatska kompresija te nošenje kompresivne odjeće. Dokazi za učinkovitost svake pojedine metode i dalje podliježu brojnim kontroverzama zbog malog broja kvalitetno provedenih kliničkih istraživanja. Prema najnovijim smjernicama Međunarodnog limfološkog društva iz 2020. godine, najbolje zbrinjavanje edema postiže se uz kombinaciju različitih konzervativnih metoda, ovisno o kliničkoj slici.

Izrazito je važno da se pacijent pridržava preporučenih mjera za njegu kože i obavljane svakodnevne higijene – time se sprječava progresija bolesti, kao i razvoj komplikacija u vidu infekcija i nastanka venskih ulkusa (tablica 3).

Najnovije smjernice Međunarodnog limfološkog društva iz 2020. godine preporučuju kompresivnu odjeću kao učinkovitu metodu zbrinjavanja flebolimfedema. Često je u svakodnevnoj upotrebi učinkovitost kompresivne odjeće kao i adherencija umanjena zbog niza čimbenika, kao što su: nastanak alergijske reakcije, nepodnoše-

nje jačine kompresije, otežano nošenje u područjima s visokom temperaturom, smanjena pokretljivost pacijenata te pridruženost komorbiditeta (kao što su arterijska insuficijencija te senzorna neuropatija).

**Tablica 3. Zdravstvene i higijenske preporuke za bolesnike kod edema donjih udova**

ZDRAVSTVENE I HIGIJENSKE PREPORUKE ZA PACIJENTE KOD EDEMA DONJIH UDOVA
✓ Tijekom dana odmarati donje ekstremitete u povišenom položaju kad god to dozvoljavaju dnevne aktivnosti.
✓ Izbjegavati dugotrajno stajanje i sjedenje.
✓ Spavati s povišenjem za noge.
✓ Tijekom dugotrajnih putovanja planirati pauze te razgibavanje donjih ekstremiteta kad god je to moguće.
✓ Izbjegavati nošenje uske obuće i odjeće.
✓ Izbjegavati nošenje obuće s visokim potpeticama.
✓ Ne hodati bos.
✓ Nositi isključivo udobnu, široku, zatvorenu obuću.
✓ Izbjegavati izlaganje sunčevim zrakama ili ostalim izvorima topline.
✓ Izbjegavati ubode insekata, koristiti repelente.
✓ Izbjegavati ogrebotine i ugrize kućnih ljubimaca i ostalih životinja.
✓ Provoditi pravilnu prehranu, redovito mjerenje tjelesne težine te, ako je potrebno, provesti mjere za redukciju tjelesne težine.
✓ Provoditi redovitu tjelesnu aktivnost.
✓ Provoditi svakodnevnu higijenu donjih ekstremiteta.
✓ Koristiti vlastiti pribor za podrezivanje noktiju te ne skidati zanoktice.
✓ Provoditi redovno samomjerenje donjih ekstremiteta svaka tri mjeseca.
✓ Ako dođe do vrućice, povišenja temperature kože, promjene boje ili nastanka rana na donjim ekstremitetima, uz bol, hitno se javiti nadležnom liječniku.

*Modificirano prema Carvezzi A, Michelini S. Phlebolympoedema from Diagnosis to Therapy. Edizioni P.R. Bologna, 1998.*

Intermitentna pneumatska kompresivna terapija u posljednje se vrijeme nameće kao jeftinija i jednostavnija primjerena zamjena kompleksnoj dekongestivnoj terapiji koja je dosad bila temelj terapije limfedema. Dostupne su različite vrste intermitentne kompresivne terapije – od statičkih jednokomornih do naprednih dinamičkih višekomornih sustava. Napredni višekomorni sustavi pokazali su se učinkovitiji u odnosu na statičke jednokomorne sustave te mogu postići kompresivni učinak sličan

onom koji se postiže prilikom primjene ručne limfne drenaže. Maldonald i suradnici u svom istraživanju provedenom na pacijentima s flebolimfedemom pokazali su dobru podnošljivost naprednih dinamičkih višekomornih sustava, uz povoljan učinak na smanjenje flebolimfedema i njegovih komplikacija te smanjen broj ponavljanih hospitalizacija.

---

## KIRURŠKO ZBRINJAVANJE

---

Kirurško zbrinjavanje flebolimfedema temelji se na otklanjanju uzroka nastanka kronične venske insuficijencije, čime se smanjuje transportno preopterećenje limfnog sustava. Tako su se učinkovite pokazale metode sklerozacija vena, sklerozacija vena s pjenom pod kontrolom ultrazvuka te laserski endoablacijski tretman (engl. *Endovenous Laser Treatment* – EVLT) i radiofrekventna ablacija koji, u odnosu na klasično kirurško liječenje po Babcocku (engl. *crosssectomia, stripping*), ne dovode do dodatnog oštećenja već preopterećenog limfnog sustava. Ako je uzrok flebolimfedema okluzija iliofemoralnih vena, kirurško liječenje provodi se postavljanjem venskog stenta ili se učini balon angioplastika. Mogućnosti kirurškog liječenja limfedema koje se također mogu primijeniti u kirurškom zbrinjavanju flebolimfedema detaljnije su opisane u poglavlju o limfedemu. Njihova učinkovitost u liječenju flebolimfedema podliježe brojnim postoperativnim komplikacijama, uz upitan krajnji rezultat.

## ZNAČAJNO

- ✓ U podlozi nastanka flebolimfedema jest kronična venska insuficijencija udružena s kroničnom limfnom insuficijencijom.
- ✓ Ako se ne pristupi pravodobnom liječenju flebolimfedema, može doći do razvoja kroničnih komplikacija (kao što su venski ulkus, celulitis, duboka venska tromboza i limfangiosarkom).
- ✓ Kronična venska insuficijencija najčešći je uzrok nastanka sekundarnog limfedema donjih ekstremiteta.
- ✓ Djelovanje venskog i limfnog sustava međuovisno je te, ako dođe do oštećenja venskog sustava, limfni sustav preuzima njegovu ulogu. U trenutku kad se iscrpe kompenzatorni mehanizmi dolazi do nastanka flebolimfedema.
- ✓ Osnova za postavljanje dijagnoze flebolimfedema jest detaljno uzeta anamneza te klinički pregled.
- ✓ Pacijenti s flebolimfedemom u kliničkoj slici imaju izražene promjene koje su karakteristične za kroničnu vensku insuficijenciju i limfedem.
- ✓ Pravila koja vrijede u zbrinjavanju venedema i limfedema vrijede i u zbrinjavanju flebolimfedema. Zbrinjavanje treba biti pravovremeno, intenzivno, individualno i multidisciplinarno.
- ✓ Temeljni konzervativni postupci za zbrinjavanje flebolimfedema jesu promjena životnog stila, njega kože, kompleksna dekonjestivna terapija, intermitentna pneumatska kompresija te nošenje kompresivne odjeće.
- ✓ Najbolje zbrinjavanje edema postiže se uz kombinaciju različitih konzervativnih metoda, ovisno o kliničkoj slici.

## LITERATURA

- Aloi TL, Camporese G, Izzo M, Kontothanassis D, Santoliquido A. Refining diagnosis and management of chronic venous disease: Outcomes of a modified Delphi consensus process. Eur J Intern Med. 2019;65:78-85.*
- Araujo DN, Ribeiro CTD, Maciel ACC, Bruno SS, Fregonezi GAF, Dias FAL. Physical exercise for the treatment of non-ulcerated chronic venous insufficiency. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 12.*
- Attaran RR, Chaar CIO. Compression therapy for venous disease. Phlebology. 2017;32:81-8.*
- Berti-Hearn L, Elliott B. Chronic venous insufficiency: A review for nurses. Nursing. 2019;49(12):24-30.*

- Blain H, Bernard P, Canovas G, Ra'ort N, Desfour H, Soriteau L, et al. Combining balneotherapy and health promotion to promote active and healthy ageing: the Balaruc-MACVIALR approach. *Aging Clinical and Experimental Research* 2016;28(6):1061-5.
- Caggiati A, De Maeseneer M, Cavezzi A, Mosti G, Morrison N. Rehabilitation of patients with venous diseases of the lower limbs: state of the art. *Phlebology* 2018;33(10):663-71.
- Carman TL, Al-Omari A. Evaluation and Management of Chronic Venous Disease Using the Foundation of CEAP. *Curr Cardiol Rep.* 2019;21(10):114.
- Carpentier PH, Satger B. Randomized trial of balneotherapy associated with patient education in patients with advanced chronic venous insufficiency. *Journal of Vascular Surgery* 2009;49(163):163-70.
- Cornu-Thénard A, Scuderi A, Ramelet AA, et al. UIP 2011 C3 consensus. *Int Angiol.* 2012;31:4-9.
- de Moraes Silva MA, Nakano LCU, Cisneros LL, Miranda Jr F. Balneotherapy for chronic venous insufficiency. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 8.
- dos Santos Crisóstomo RS, Costa DS, de Luz Belo Martins C, Fernandes TI, Armada da-Silva PA. Influence of manual lymphatic drainage on health-related quality of life and symptoms of chronic venous insufficiency: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2015;96(2):283-91.
- Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation* 2014;130:333-46.
- Forestier RJ, Briancon G, Francon A, Erol FB, Mollard JM. Balneohydrotherapy in the treatment of chronic venous insufficiency. *VASA* 2014;43(5):365-71.
- Gutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *International Journal of Biometeorology* 2010;54(5):495-507.
- Kamel MK, Blebea J. Pathophysiology of edema in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology* 2020;27(1):3-10.
- Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H, Bush RL, Blebea J, Carpentier PH, De Maeseneer M, Gasparis A, Labropoulos N, Marston WA, Raffetto J, Santiago F, Shortell C, Uhl JF, Urbanek T, van Rij A, Eklof B, Gloviczki P, Kistner R, Lawrence P, Moneta G, Padberg F, Perrin M, Wakefield T.J. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(3):342-52.
- Marinović Kulišić S. Kronični vrijed - nove spoznaje o etiopatogenezi i suvremeni terapijski postupak *Acta Med Croatica*, 2016;70:5-17.
- Marinović Kulišić S. Mjerenje gležanjanskog indeksa (ABPI). *Acta Med Croatica*, 2012;66(1):89-91.

- Martinez-Zapata MJ, Vernooij RW, Simancas-Racines D, Uriona Tuma SM, Stein AT, Moreno Carriles RMM, Vargas E, Bonfill Cosp X. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11:CD003229.
- Molski P, Kruczynski J, Molski A, Molski S. *Manual lymphatic drainage improves the quality of life in patients with chronic venous disease: A randomized controlled trial. Archives of Medical Science*. 2013;9(3):452-8.
- Molski P, Ossowski R, Hagner W, Molski S. *Patients with venous disease benefit from manual lymphatic drainage. International Angiology: A Journal of the International Union of Angiology*. 2009;28(2):151-5.
- Nesbitt C, Bedenis R, Bhattacharya V, Stansby G. *Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus open surgery for great saphenous vein varices. Cochrane Database Syst Rev* 2014(7):CD005624.
- Rabe E, Berboth G, Pannier F. [Epidemiology of chronic venous diseases]. *Wien Med Wochenschr* 2016;166:260-3.
- Rabe E, Partsch H, Hafner J, Lattimer C, Mosti G, Neumann M, et al. *Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement. Phlebology*. 2018;33:163-84.
- Rute S.S. Crisóstomo and Paulo A.S. Armada-da-Silva (May 31st 2017). *Manual Lymphatic Drainage in the Treatment of Chronic Venous Disease, Clinical Physical Therapy, Toshiaki Suzuki, IntechOpen*
- Santler B, Goerge T.J. *Chronic venous insufficiency – a review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. Dtsch Dermatol Ges*. 2017;15(5):538-56.
- Sinabulya H, Holmberg A, Blomgren L. *Interobserver variability in the clinical assessment of the clinical severity of superficial venous insufficiency. Phlebology*. 2015;30:61-5.
- Stucker M, Debus ES, Hoffmann J, Junger M, Kroger K, Mumme A, et al. *Consensus statement on the symptom-based treatment of chronic venous diseases. J Dtsch Dermatol Ges* 2016;14(6):575-83.
- Vasquez MA, Rabe E, McLafferty RB, et al. *Revision of the venous clinical severity score: venous outcomes consensus statement. J Vasc Surg*. 2010;52:1387-96.



**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Što je venedem.*
- *Etiologiju, epidemiologiju, patofiziologiju i liječenje.*
- *Dijagnostiku venedema i diferencijalnu dijagnostiku.*

**ETIOLOGIJA I EPIDEMIOLOGIJA**

Venedem je bolest u kojoj dolazi do nakupljanja tekućine siromašne proteinima u međustaničnom prostoru donjih ekstremiteta. Nastaje kao posljedica kronične venske hipertenzije u površnom ili dubokom venskom sustavu te perforantnim venama, u sklopu kronične venske insuficijencije (KVI) klase C3 prema CEAP klasifikaciji. Kronična venska insuficijencija u 70 % slučajeva primarne je etiologije, a u 30 % slučajeva sekundarne etiologije (kao posljedica oštećenja nastalih nakon preboljele duboke venske tromboze).

Točna prevalencija i incidencija KVI-ja u svijetu nije poznata. Prema posljednjim podacima smatra se kako je u općoj populaciji prisutna kod 1 – 17 % muškaraca te 1 – 40 % žena. Epidemioloških podataka o samom venedemu nema. Danas se smatra kako je u 90 % slučajeva kronična venska insuficijencija uzrok edema donjih ekstremiteta, međutim koliki postotak navedene populacije ima razvijen venedem, a koliki postotak flebolimfedem, nije poznato. Rabe i suradnici navode kako je u epidemiološkim studijama o kroničnoj venskoj insuficijenciji provedenima do 2016. godine, koje su koristile CEAP klasifikaciju KVI-ja, 25 % populacije bilo klase C2 – C3 s ili bez razvijenog venedema dok je njih do 5 % bilo klase C4 – C6, dakle s razvijenim flebolimfedemom.

**PATOFIZIOLOGIJA**

Venedem nastaje zbog dugotrajne venske hipertenzije vena nogu koja nastaje uslijed razvoja retrogradnog tijeka venske krvi zbog oštećenja venskih zalistaka, op-

strukcije venskog protoka uslijed posttrombotskog sindroma ili smanjene funkcionalnosti mišićne pumpe uslijed imobilizacije ili hipotrofije mišića.

U dosadašnjim istraživanjima pokazalo se kako visoka životna dob, ženski spol, trudnoća, korištenje oralnih kontraceptiva, pretilost, hipertenzija, pušenje, prethodna duboka venska tromboza ili ozljeda donjih ekstremiteta te obiteljska anamneza varikoznih vena mogu dovesti do povećanog rizika za nastanak kronične venske insuficijencije. Također, uočeno je kako je jedan od mogućih rizičnih čimbenik za nastanak KVI-ja dugotrajno stajanje i sjedenje te nošenje uske odjeće.

## DIJAGNOSTIKA I DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA

Dijagnoza venedema postavlja se na osnovi kliničkih simptoma i znakova dobivenih temeljem detaljno uzete anamneze i kliničkog pregleda.

Najčešći simptomi koje navodi osoba s venedemom jesu: težina i umor nogu, svrbež, bol te grčevi u nogama koji se javljaju tijekom noći. Bol donjih ekstremiteta koja se javlja kod venedema ne javlja se kod niti jedne druge vrste edema te se smatra diferencijalno dijagnostičkim simptomom bolesti.

Venedem se može javiti bilateralno (kod površne venske insuficijencije) ili unilateralno (kod duboke venske tromboze) te se najčešće prvo javlja u području gležnjeva (rijetko zahvaća i stopala), uz napredovanje od periferije prema preponi. Posebno je izražen nakon dugotrajnog stajanja i sjedenja te pri kraju dana, a u početnim stadijima nakon odmora i postavljanja nogu u povišen položaj dolazi do potpunog ili djelomičnog povlačenja venedema te olakšanja ostalih pridruženih simptoma.

Kao pomoć u ispravnoj dijagnozi kronične venske insuficijencije koristi se međunarodna CEAP klasifikacija koja (prema kliničkoj slici, etiologiji, anatomskoj lokalizaciji te patofiziologiji nastanka) KVI klasificira u 6 kategorija, što omogućuje planiranje i provođenje daljnjih dijagnostičkih i terapijskih postupaka.

Pritiskom kože uz medijalni rub tibije, za 5 sekundi nastaju jamice na koži (engl. *fovea sign*) (slika 1) te takav edem nazivamo „tjestastim edemom“ (slika 2).



Slika 1. *Fovea* znak



Slika 2. Venedem potkoljenice

Prema dubini jamica i vremenu koje je potrebno da nestanu s površine kože procjenjuje se težina edema. Težina edema može se procijeniti i putem Indeksa procjene kliničke ozbiljnosti venske bolesti (engl. *The Venous Clinical Severity Score – VCSI*), gdje se procjena težine temelji na proširenosti venedema duž zahvaćene noge (tablica 1).

Ako su zahvaćeni samo gležanj i stopalo, radi se o blagom venedemu. Ako se proširio do koljena, radi se o umjerenom, a ako se proširio iznad koljena radi se o teškom venedemu. Takvo je određivanje težine venedema subjektivno.

Ipak, za objektivnu procjenu venedema treba provesti mjerenje volumena nogu – bilo centimetarskom vrpcom, bilo nekim od dostupnih uređaja kao što je volumetar koji je ujedno i „zlatni standard“ za procjenu volumena zahvaćenog ekstremiteta.

Bolesnik s razvijenim venedemom ima izražene varikozne vene, uz hiperpigmentaciju potkoljenica koja nastaje zbog posljedičnog odlaganja hemosiderina u međustaničnom prostoru.

Za potvrdu kliničke dijagnoze venedema i uzroka nastanka najčešće se koristi *color doppler* ultrazvuk koji je jeftina i pristupačna metoda. Tom metodom može se procijeniti debljina kože te prisutnost edema u potkožnom tkivu. Također je korisna za procjenu stanja venskog sustava, u vidu postojanja refluksa ili začepljenja vena te procjene smjera protoka venske krvi. U procjeni edema može se koristiti i kompjutorizirana tomografija, dok je daleko najosjetljivija, ali i najskuplja, metoda za razlikovanje venedema, limfedema i lipedema magnetska rezonanca.

U dijagnostici venedema također se koriste i ostale metode koje se koriste u dijagnostici kronične venske insuficijencije, kao što su: zračna pletizmografija, ascendentna venografija te procjena ambulatornog venskog tlaka.

Prilikom kliničkog pregleda potrebno je isključiti ili utvrditi postojanje pridružene bolesti perifernih arterija kako bi se mogla planirati primjerena terapija venedema. Uz provjeru perifernih pulzacija arterija, preporučuje se provesti i visoko specifičan i osjetljiv test kao što je gležanjski indeks (ABI). Također je u diferencijalnoj dijagnozi potrebno isključiti sistavne uzroke edema, kao što su zatajenje srca, jetre ili bubrega

te bolesti štitnjače. Neki lijekovi, kao što su blokatori kalcijevih kanala, oralni hipoglikemici i nesteroidni protuupalni lijekovi, također mogu dovesti do nastanka edema. Lipedem nikad ne zahvaća prste i stopala te je neutisljiv, dok limfedem zahvaća prste i stopala te ima pozitivan Stemmerov znak, što nije slučaj kod venedema. Ruptura mišića ili Bakerova cista također mogu uzrokovati edem donjih ekstremiteta te ih je potrebno uzeti u obzir i isključiti kod postavljanja dijagnoze venedema.

Tablica 1. Indeks težine venske bolesti

VCSI				
Simptom	Bez = 0	Lagani = 1	Srednji = 2	Teški = 3
Bol	Nema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povremeno, ne zahtijeva analgezi-ju, bez ograničenja aktivnosti.</li> <li>• Svakodnevno, srednje limitirana aktivnost, povremeno analgetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svakodnevno, srednje limitirana aktivnost, povremeno analgetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svakodnevno, teška limitirana aktivnost ili svakodnevna analgezija.</li> </ul>
Varikozne vene	Nema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nekoliko, na više mjesta, razgranati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekstenzivno cijela potkoljenica.</li> </ul>
Venski edem	Nema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samo edem gležnja navečer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edem popodne, iznad gležnja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edem ujutro iznad gležnja.</li> </ul>
Pigmentacija	Nema ili fokalna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difuzna, limitirana, smeđe boje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difuzno donja 1/3 potkoljenice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proširena iznad donje 1/3 potkoljenice.</li> </ul>
Upala	Nema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagani celulitis ograničen na rubove ulkusa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Srednji celulitis, manje od donje 1/3 potkoljenice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaki celulitis cijele potkoljenice ili signifikantni venski ekcem.</li> </ul>
Induracija	Nema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokalna, oko male-ola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medijalna ili lateralna, manje od donje 1/3 potkoljenice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahvaća donju 1/3 potkoljenice ili više.</li> </ul>
Broj aktivnih ulkusa	0	1	2	> 2
Trajanje aktivnog ulkusa	Nema	< 3 mj.	3 – 12 mj.	> 1 god.
Veličina aktivnog ulkusa	Nema	< 2 cm u promjeru	2 – 6 cm u promjeru.	> 6 cm u promjeru.
Kompresijska terapija	Nema	Povremena uporaba kompresivnih čarapa.	Uglavnom nosi kompresivne čarape skoro svaki dan.	Kompresivne čarape + elevacija.

---

## KONZERVATIVNO LIJEČENJE

---

Liječenje kronične venske insuficijencije simptomatsko je te bi jednaku pažnju trebalo posvetiti liječenju objektivnih znakova, ali i subjektivnih simptoma. Pristup treba biti individualan i multidisciplinarni te temeljen na kontinuiranoj, istovremenoj, primjeni različitih konzervativnih terapijskih postupaka. Temeljni terapijski postupci jesu kompresivna terapija, farmakoterapija, terapijske vježbe i edukacija pacijenata.

### VENOAKTIVNI LIJEKOVI

Smatra se kako venoaktivni lijekovi u terapiji kronične venske insuficijencije pridonose smanjenju upalnih procesa u stijenkama vena djelovanjem na inhibiciju aktivacije leukocita te na sprječavanje njihove adhezije i migracije. Danas se u prevenciji i liječenju koriste brojni venoaktivni lijekovi biljnog, životinjskog ili sintetičkog podrijetla, iako je njihova učinkovitost u smanjenju edema i poboljšanju kvalitete života, prema posljednjem Cochrane sustavnom pregledu iz 2020. godine, mala u odnosu na placebo. Štoviše, venoaktivni lijekovi uzrokuju više gastrointestinalnih nuspojava u odnosu na placebo. Valja napomenuti da su navedeni zaključci Cochrane sustavnog pregleda doneseni na osnovi dokaza umjerene razine pouzdanosti.

### KOMPRESIVNA TERAPIJA

Kod venedema bi (kronična venska insuficijencija CEAP C3), prema preporukama Aloija i suradnika, bilo uputno provesti terapiju elastično-kompresivnim zavojima u akutnoj fazi te po smanjenju edema opskrbiti pacijenta elastično-kompresivnom odjećom (nogavicama ili čarapama) klase II prema RAL standardu, radi održavanja postignutog stanja.

Za upotrebu elastično-kompresivne odjeće za prevenciju nastanka posttrombotskog sindroma postoje u literaturi brojne nedoumice te se ne može sa sigurnošću tvrditi da nošenje elastično-kompresivne odjeće ima utjecaj na smanjenje učestalosti nastanka plućne embolije, ali svakako utječe na smanjenje simptoma kao što su venedem i bol te prevencija nastanka ulkusa. Upravo u tu svrhu Aloj i suradnici preporučuju nošenje elastično-kompresivne odjeće stupnja kompresije III prema RAL standardu tri tjedna, odnosno do nestanka simptoma.

Kod propisivanja elastično-kompresivne odjeće te određivanja stupnja kompresije treba voditi računa o pridruženoj arterijskoj bolesti te propisati niži stupanj kompresije, ovisno o ABI indeksu. Također, pretilim pacijentima potrebno je propisati viši stupanj kompresije kako bi se postigao valjani učinak. Prilikom propisivanja stupnja kompresije potrebno je voditi računa, pogotovo kod starijih osoba, o pacijentovoj sposobnosti oblačenja i svlačenja elastično-kompresivne odjeće te prema tome učini-

ti potrebne prilagodbe ili propisati korištenje pomagala za oblačenje elastično-kompresivne odjeće.

### **INTERMITENTNA PNEUMATSKA KOMPRESIJA**

Upotreba intermitentne kompresivne terapije posebno je korisna kod pacijenata koji imaju smanjenu pokretljivost, ne podnose elastično-kompresivne zavoje i čarape ili imaju potrebu za jačom kompresijom. Danas postoje i uređaji za primjenu u kućnim uvjetima.

### **MANUALNA LIMFNA DRENAŽA (MLD)**

Preporučuje se korištenje ručne limfne drenaže u liječenju kronične venske insuficijencije u svrhu smanjenja edema, prevencije progresije bolesti te poboljšanja kvalitete života. Korištenje MLD-a preporučuje se kao komplementarna terapija uz nošenje kompresivno-elastičnih čarapa. Da bi se korištenjem MLD-a postigao učinak, potrebno je provesti 10 – 14 tretmana od 45 minuta u razdoblju od 2 do 5 tjedana.

### **TERAPIJSKE VJEŽBE**

Za liječenje kronične venske insuficijencije često se propisuju terapijske vježbe kojima je svrha poboljšanje mobilnosti i fleksibilnosti zglobova te snaženje mišića donjih ekstremiteta, kao i aerobne vježbe (npr. hodanje). Redovitim provođenjem navedenih vježbi dolazi do snaženja mišićne pumpe koja sudjeluje u poboljšanju povrata venske krvi iz donjih ekstremiteta.

U znanstvenoj literaturi zasad ne postoje dokazi o učinkovitosti terapijskih vježbi na smanjenje simptoma kronične venske insuficijencije te prevenciju progresije bolesti.

### **BALNEOTERAPIJA**

Koristeći se fizičkim, kemijskim i termalnim svojstvima termomineralnih voda i peloida tijekom procesa balneoterapije u topličkim lječilištima, kod osoba s kroničnom venskom insuficijencijom može doći do smanjenja venskog tlaka i poboljšanja protoka venske krvi, smanjenja edema i boli te poboljšanja gibljivosti zglobova donjih ekstremiteta te aktivnosti mišićne pumpe.

Ne postoji međunarodni konsenzus o načinu provođenja balneoterapije, pa postoje različiti načini njezina provođenja, kao što su: automatska ili ručna hidromasaža zrakom i vodom u hidromasažnim kadama ili bazenima, hodanje u poludubokoj vodi suprotno od smjera protoka vode, terapijske vježbe u dubokoj vodi na ravnoj ili kosoj podlozi te primjena termalnog blata. Uobičajeno je da se gore navedeni balneoterapijski postupci provode 3 tjedna, 4 puta dnevno tijekom 6 dana u tjednu u specijaliziranim topličkim lječilištima. Prema posljednjem Cochrane sustavnom pregledu o učinkovitosti balneoterapije u liječenju kronične venske insuficijencije

iz 2019. godine, nema dokaza da balneoterapija kao samostalna metoda dovodi do smanjenja edema i poboljšanja simptoma kronične venske insuficijencije. Prema dokazima niske kvalitete, smatra se da balneoterapija može dovesti do smanjenja boli i poboljšanja promjena na koži te poboljšanja kvalitete života. Unatoč nedostatku dokaza, zbog niske cijene i dobre podnošljivosti balneoterapija ima svoje mjesto u liječenju kronične venske insuficijencije, pogotovo kod pacijenata koji slabo podnose ili ne koriste kompresivnu terapiju te kod pacijenata koji nisu kandidati za operativni zahvat.

## KIRURŠKO LIJEČENJE

U kirurškom zbrinjavanju kronične venske insuficijencije s razvijenim venedemom ili flebolimfedemom prednost se, kad je god to moguće, daje minimalno invazivnim metodama liječenja kod kojih je manji rizik od oštećenja okolnog tkiva, uključujući i limfne žile. Prema zadnjem Delphi konsenzusu iz 2019. godine, koji su izradili Aloj i suradnici, preporučene kirurške tehnike za zbrinjavanje kronične venske insuficijencije jesu: sklerozacija vena s pjenom pod kontrolom ultrazvuka (engl. *Ultrasound Guided Foam Sclerotherapy* – UGFS), laserski endoablacijski tretman (engl. *Endovenous Laser Treatment* – EVLT) i radiofrekventna ablacija, koje su primjenjive i kod varikoziteta površnih vena ili refluksa trunkalnih vena.

### ZNAČAJNO

- ✓ Venedem je posljedica kronične venske hipertenzije u površnom ili dubokom venskom sustavu te perforantnim venama u sklopu kronične venske insuficijencije (KVI) klase C3.
- ✓ Dijagnoza venedema postavlja se na osnovi kliničkih simptoma, anamneze i kliničkog pregleda.
- ✓ Može se javiti bilateralno (kod površne venske insuficijencije) ili unilateralno (kod duboke venske tromboze).
- ✓ Pritiskom kože uz medijalni rub tibije za 5 sekundi nastaju jamice na koži (engl. *fovea sign*) te takav edem nazivamo „tjestastim edemom“.
- ✓ Bolesnik s razvijenim venedemom ima izražene varikozne vene, uz hiperpigmentaciju potkoljenica.
- ✓ Liječenje je konzervativno (venoaktivni lijekovi, kompresivna terapija, ručna limfna drenaža, terapijske vježbe, balneoterapija) te kirurško (sklerozacija vena, laserski endoablacijski tretman, radiofrekventna ablacija).

## LITERATURA

- Araujo DN, Ribeiro CTD, Maciel ACC, Bruno SS, Fregonezi GAF, Dias FAL. Physical exercise for the treatment of non-ulcerated chronic venous insufficiency. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 12.
- Aloi TL, Camporese G, Izzo M, Kontothanassis D, Santoliquido A. Refining diagnosis and management of chronic venous disease: Outcomes of a modified Delphi consensus process. *Eur J Intern Med.* 2019;65:78-85.
- Attaran RR, Chaar CIO. Compression therapy for venous disease. *Phlebology.* 2017;32:81-8.
- Berti-Hearn L, Elliott B. Chronic venous insufficiency: A review for nurses. *Nursing.* 2019;49(12):24-30.
- Blain H, Bernard P, Canovas G, Ra'ort N, Desfour H, Soriteau L, et al. Combining balneotherapy and health promotion to promote active and healthy ageing: the Balaruc-MACVIALR approach. *Aging Clinical and Experimental Research* 2016;28(6):1061-5.
- Carman TL, Al-Omari A. Evaluation and Management of Chronic Venous Disease Using the Foundation of CEAP. *Curr Cardiol Rep.* 2019 Aug 30;21(10):114.
- Caggiati A, De Maeseneer M, Cavezzi A, Mosti G, Morrison N. Rehabilitation of patients with venous diseases of the lower limbs: state of the art. *Phlebology* 2018;33(10):663-71.
- Carpentier PH, Satger B. Randomized trial of balneotherapy associated with patient education in patients with advanced chronic venous insufficiency. *Journal of Vascular Surgery* 2009;49(163):163-70.
- Cornu-Thénard A, Scuderi A, Ramelet AA, et al. UIP 2011 C3 consensus. *Int Angiol.* 2012;31:4-9.
- de Moraes Silva MA, Nakano LCU, Cisneros LL, Miranda Jr F. Balneotherapy for chronic venous insufficiency. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 8.
- dos Santos Crisóstomo RS, Costa DS, de Luz Belo Martins C, Fernandes TI, Armada da- Silva PA. Influence of manual lymphatic drainage on health-related quality of life and symptoms of chronic venous insufficiency: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2015;96(2):283-91.
- Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation* 2014;130:333-46.
- Forestier RJ, Briancon G, Francon A, Erol FB, Mollard JM. Balneohydrotherapy in the treatment of chronic venous insufficiency. *VASA* 2014;43(5):365-71.
- Gutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *International Journal of Biometeorology* 2010;54(5):495-507.



- Kamel MK, Blebea J. Pathophysiology of edema in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology*. 2020;27(1):3–10.
- Lurie F, Passman M, Meisner M, Dalsing M, Masuda E, Welch H, Bush RL, Blebea J, Carpentier PH, De Maeseneer M, Gasparis A, Labropoulos N, Marston WA, Rafetto J, Santiago F, Shortell C, Uhl JF, Urbanek T, van Rij A, Eklof B, Gloviczki P, Kistner R, Lawrence P, Moneta G, Padberg F, Perrin M, Wakefield T.J. The 2020 update of the CEAP classification system and reporting standards. *Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(3):342–52.
- Marinović Kulišić S. Mjerenje gležanjskog indeksa (ABPI). *Acta Med Croatica*, 2012;66(1):89–91.
- Marinović Kulišić S. Kronični vrijed – nove spoznaje o etiopatogenezi i suvremeni terapijski postupak *Acta Med Croatica*, 2016;70:5–17.
- Martinez-Zapata MJ, Vernooij RW, Simancas-Racines D, Uriona Tuma SM, Stein AT, Moreno Carriles RMM, Vargas E, Bonfill Cosp X. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Nov 3;11:CD003229.
- Molski P, Kruczynski J, Molski A, Molski S. Manual lymphatic drainage improves the quality of life in patients with chronic venous disease: A randomized controlled trial. *Archives of Medical Science*. 2013;9(3):452–8.
- Molski P, Ossowski R, Hagner W, Molski S. Patients with venous disease benefit from manual lymphatic drainage. *International Angiology: A Journal of the International Union of Angiology*. 2009;28(2):151–5.
- Nesbitt C, Bedenis R, Bhattacharya V, Stansby G. Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus open surgery for great saphenous vein varices. *Cochrane Database Syst Rev* 2014(7):CD005624.
- Rabe E, Berboth G, Pannier F. [Epidemiology of chronic venous diseases]. *Wien Med Wochenschr* 2016;166:260–3.
- Rute S.S. Crisóstomo and Paulo A.S. Armada-da-Silva (May 31st 2017). *Manual Lymphatic Drainage in the Treatment of Chronic Venous Disease, Clinical Physical Therapy*, Toshiaki Suzuki, IntechOpen
- Rabe E, Partsch H, Hafner J, Lattimer C, Mosti G, Neumann M, et al. Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement. *Phlebology*. 2018;33:163–84.
- Santler B, Goerge T.J. Chronic venous insufficiency – a review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Dtsch Dermatol Ges*. 2017;15(5):538–56.
- Sinabulya H, Holmberg A, Blomgren L. Interobserver variability in the clinical assessment of the clinical severity of superficial venous insufficiency. *Phlebology*. 2015;30:61–5.

*Stucker M, Debus ES, Hoffmann J, Junger M, Kroger K, Mumme A, et al. Consensus statement on the symptom-based treatment of chronic venous diseases. J Dtsch Dermatol Ges 2016;14(6):575–83.*

*Vasquez MA, Rabe E, McLafferty RB, et al. Revision of the venous clinical severity score: venous outcomes consensus statement. J Vasc Surg. 2010;52:1387–96.*

*Ana Poljičanin  
Ivana Klarić Kukuz  
Josipa Grančić*

#### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- Što je limfedem.
- Anatomiju i čimbenike rizika.
- Klasifikaciju i stadije limfedema.
- Etiologiju, patofiziologiju i liječenje.
- Dijagnostiku i diferencijalnu dijagnostiku.

Limfedem je bolest tijekom koje dolazi do povećanog nakupljanja tekućine bogate proteinima u međustaničnom prostoru, a neprepoznat i neliječen može dovesti do kronične upale i fibroze zahvaćenog tkiva, uz promjenu oblika zahvaćenog dijela tijela (slika 1). Kronični limfedem jest bolest za koju nema lijeka, a ima značajan utjecaj na smanjenje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života (kao i same kvalitete života), stoga je prevencija nastanka limfedema te njegova pravodobna i adekvatna terapija iznimno važna.



Slika 1. Limfedem

## EPIDEMIOLOGIJA I RIZIČNI ČIMBENICI ZA NASTANAK LIMFEDEMA

---

Opće prihvaćeno je mišljenje kako je limfedem rijetko stanje, što uvelike povećava rizik od nepravovremenog dijagnostičiranja te samim time kasnog započinjanja terapije ovog teškog, kroničnog stanja.

Još uvijek nemamo točne podatke o incidenciji i prevalenciji limfedema zbog razlika u procjeni postojanja limfedema u različitim istraživanjima te lošeg vođenja medicinske evidencije. Upravo je stoga međunarodna udruga za limfedem (ILF – *International Lymphoedema Framework*) pokrenula projekt LIMPRINT (engl. *Lymphoedema IMPact and PRevalence INTernational Lymphoedema Framework*) s ciljem provođenja epidemiološke studije o incidenciji i prevalenciji limfedema.

Procjenjuje se da je limfedemom zahvaćeno 140 – 250 milijuna ljudi diljem svijeta. Primarni limfedem spada u rijetke bolesti te se javlja u 1/100 000 osoba. Zasad nepotpune podatke o incidenciji i prevalenciji sekundarnog limfedema imamo uglavnom iz studija provedenih na limfedemu nastalom kao komplikacija liječenja karcinoma. To je ujedno i najčešći uzrok nastanka sekundarnog limfedema u razvijenim zemljama, dok je u nerazvijenim zemljama najčešći uzrok filarijaza. Na temelju 30 prospektivnih kohortnih studija zaključeno je kako će se limfedem razviti u 21,4 % žena oboljelih od karcinoma dojke. Učestalost limfedema veća je tijekom prvih dviju godina nakon dijagnoze ili operacije karcinoma dojke. Također, ona je četiri puta veća kod žena nakon disekcije aksilarnih limfnih čvorova u odnosu na one koje su imale biopsiju sentinel limfnog čvora.

### RIZIČNI ČIMBENICI

Poznavanje i evidentiranje rizičnih čimbenika za nastanak i progresiju limfedema iznimno je važno kao bi se pravodobno mogle poduzeti preventivne mjere te započeti s terapijom.

Neki od rizičnih čimbenika koji su usko povezani s pojavom limfedema jesu disekcija aksilarnih limfnih čvorova, mastektomija, infekcija postoperativne rane, serom, aksilarni mrežni sindrom, uznapredovali karcinom, komplikacije radioterapije, kemoterapija, venepunkcija ili injekcija u području ekstremiteta koji je pod rizikom od nastanka limfedema, infekcija kože, hipertenzija, pretilost, posjet području s endemskim žarištima filarijaze, ortopedske operacije, imobilizacija te ostali čimbenici.

---

## ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA LIMFNOG SUSTAVA

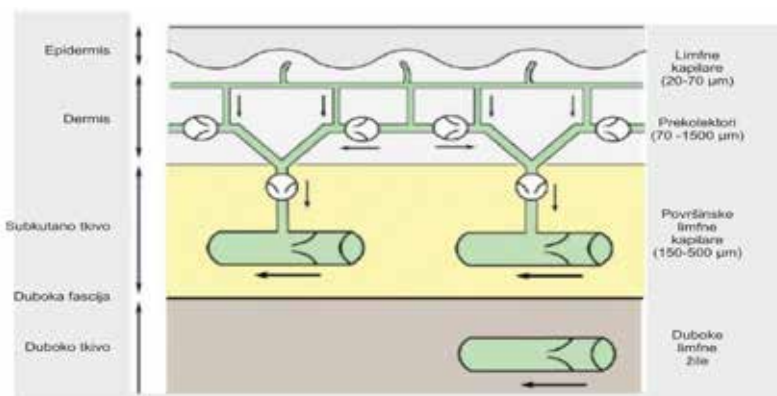
---

Limfni sustav u ljudskom tijelu ima važnu ulogu u održavanju ravnoteže tekućine i reapsorpcije proteina, masti i otpadnih proizvoda stanica u krvožilni sustav,

kao i sprječavanje širenja mikroorganizama, otrova te zloćudnih stanica, uz poticanje stvaranja imunološkog odgovora. Upravo zbog važne uloge u održavanju ravnoteže tekućina i zaštiti tijela rasprostranjen je u međustaničnoj tvari svih tkiva i organa, osim središnjeg živčanog sustava, koštane srži, očnih jabučica i noktiju. Za razliku od krvožilnog sustava, radi se o otvorenom sustavu koji u fiziološkim uvjetima ima jednosmjernan protok limfe s periferije tijela prema srcu. U međustaničnom prostoru 90 % intersticijske tekućine iz arteriola reapsorbira se u krvotok putem venula, dok se preostalih 10 % odstrani putem limfnih žila (odnosno od ukupno 20 litara dnevno proizvedene intersticijske tekućine, samo se 2 litre vrata u krvotok putem limfnog sustava).

Limfno opterećenje čine vodeno i proteinsko opterećenje. Kompletno opterećenje jest količina limfe prenesena tako da se ne javlja edem. Uz proteine i vodu limfa sadrži i lipide, stanice (limfocite, makrofage, tumorske stanice), otpadne tvari (razgrađene stanice, katabolički otpad) i strane čestice (viruse, bakterije). Limfno opterećenje jest količina limfe koja se transportira u jedinici vremena, a naziva se još i tok limfe. Tok limfe prilagođava se zahtjevima, tj. količini međustanične tekućine. Maksimalan volumen koji može biti transportiran putem limfnih žila naziva se limfni transportni kapacitet. Pod normalnim okolnostima, transport uvelike nadmašuje volumen koji je potrebno transportirati. Postoji značajna rezerva u transportnom sustavu koja se naziva limfna funkcionalna rezerva. Kada se ta rezerva nadmaši, a volumen za transport premaši kapacitet transporta, dolazi do nastanka edema.

Limfni žilni sustav raspoređen je u površne i duboke mreže (slika 2). U usporedbi s venskim sustavom kod kojeg površna mreža kontrolira svega 10 % cirkulacije u ekstremitetima, površni limfni sustav skuplja 80 % tekućine. Oko 20 % limfne cirkulacije prenosi duboki limfni sustav. U perifernom području svaki se dan proizvede 5 – 6 litara limfne tekućine. Koncentracija od 50 % limfne tekućine zadržava se u limfnim čvorovima, tako da prema torakalnom vodu idu (lat. *ductus thoracicus*) 2 – 3 litre dnevno.



Slika 2. Sustav limfne mreže

Limfni sustav građen je od limfnog tkiva i limfnih žila. Međustanična tekućina ulijeva se u limfne kapilare, a potom u prelimfne kolektore koji su organizirani tako da čine mrežu u međustaničnom području. Limfne kapilare nemaju strukturu zida, njihova stijenka građena je od sloja preklapajućih endotelnih stanica koje su spojene na svojim krajevima.

Limfni prekolektori imaju sličan promjer, ali tvrđu i složeniju građu stijenke čiji je endotel prekriven mišićnim stanicama i elastičnim vlaknima. Za razliku od limfnih kapilara, ove žile mogu ponegdje imati i zaliske.

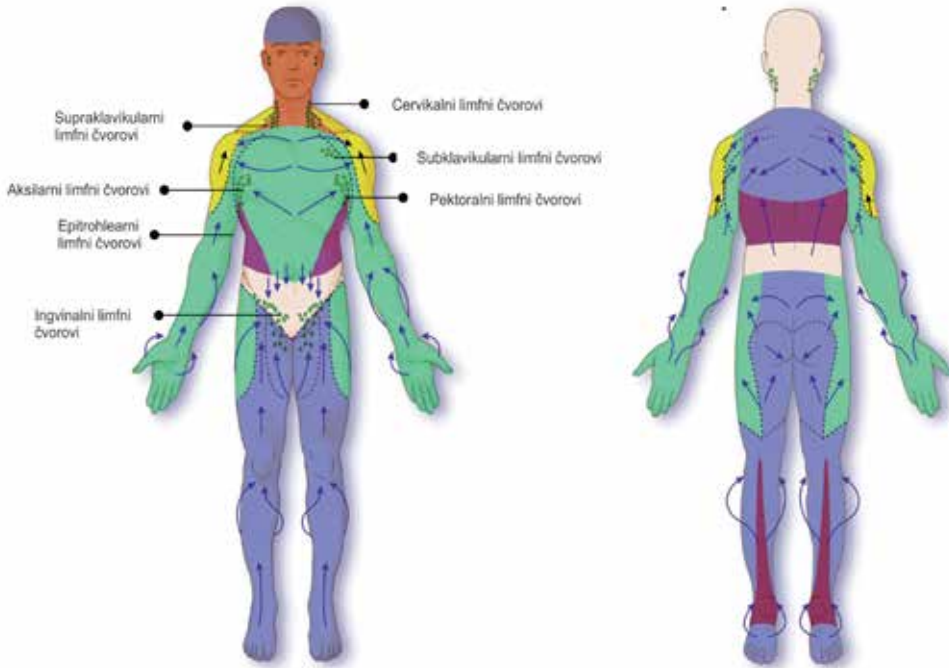
Koža i mukozne membrane imaju sloj limfnih kapilara koji se nalazi u površnom sloju dermisa, a u dubljem sloju dermisa nalaze se limfni prekolektori koji se ulijevaju u površni sustav limfnih kolektora u potkožnom masnom tkivu. Limfni kolektori imaju tipičnu građu sastavljenu od triju slojeva, od kojih su građene i ostale limfne žile: endotelne stanice, glatke mišićne stanice i adventicija. Kolektori se razlikuju od prekolektora po značajnijoj mišićnoj komponenti te zaliscima koji žile dijele na segmente i daju smjer limfnoj tekućini. Segment limfne žile koji se nalazi između dvaju zalistaka, proksimalnog i distalnog, naziva se limfangiom. Sve su limfne žile od prekolektora inervirane putem autonomnog živčanog sustava. Svaki limfangiom ima svoj zaseban autonomni živčani centar koji poput *pacemakera* stimulira mišićni zid limfangioma na izuzetno niskoj razini ponavljanja – 2 do 3 kontrakcije u minuti.

Ispod fascije nalazi se duboki sloj limfnih kolektora. Duboki limfni kolektori dreniraju limfnu tekućinu u regionalne limfne čvorove.

Limfni čvorovi sastoje se od retikularnih stanica koje funkcioniraju kao filter, koristeći procese fagocitoze i pinocitoze te limfnih stanica. Limfna tekućina dolazi do limfnih čvorova putem aferentnih kolektornih limfnih žila u području kortikalnog sinusa, a napušta limfni čvor kroz hilum preko jedne ili dviju eferentnih kolektorskih limfnih žila koje tvore limfne trunkuse. Limfni trunkusi donjih ekstremiteta zdjelice tvore lumbalni trunkus koji se spaja s intestinalnim trunkusom u cisterni hili, iz koje se izvodi torakalni vod. Cisterna hili dobila je naziv po limfnoj tekućini koja je obogaćena lipidima i naziva se hili. Torakalni vod ulijeva se u lijevu venu subklaviju i lijevu unutarnju jugularnu venu. Desni limfovod skuplja limfnu tekućinu iz gornjeg desnog ekstremiteta, desne polovice grudnog koša i desne polovice glave i vrata, a ulijeva se na spoju desne vene subklavije i desne interne jugularne vene. Limfa koja dolazi iz nogu, lijeve polovice grudnog koša, lijevog gornjeg ekstremiteta, lijeve polovice glave i vrata drenira se u torakalni vod.

Površinski limfni sustav zanimljiv je jer mu možemo pristupiti izravno prilikom provođenja terapijskih procedura. Raspoređen je kroz različite limfne kvadrante. Svaki od kvadranta ima svoj smjer toka limfne tekućine (slika 3). Granice između kvadranta nazivaju se limfne međe. Limfni žilni sustav u koži tvore tri preklapajuće

mreže koje su povezane s prekolektornim žilama koje na kraju završavaju u površnim potkožnim kolektornim žilama. Ovaj sustav proteže se od površine u dubinu, ali ne dublje od sloja kože, i usmjerava limfu prema središtu odgovarajućeg kvadranta.



Slika 3. Površinski limfni sustav

Kvadranti nisu potpuno izolirani. Brojne limfne anastomoze mogu se uočiti između prekolektora u različitim kvadrantima, dok se već na razini kapilarnih limfnih žila ova pojava ne događa. Dapače, jako je neuobičajeno vidjeti anastomoze između kolektora u dvama različitim kvadrantima. Ovo je dakle dvosmjerna kapilarna mreža koja se proteže kroz cijelo ljudsko tijelo.

## PATOFIZIOLOGIJA LIMFNOG SUSTAVA

Limfne žile nose limfu, makromolekule, imunološke stanice i lipide od međustaničnog prostora do limfnih čvorova i organa, čija je uloga uništavanje stranog materijala i pročišćavanje intersticijske tekućine te njezino vraćanje natrag u kardiovaskularni sustav. Pumpanje limfe kontrolirano je intrinzičnim kontrakcijama, ekstrinzičnim pritiscima i parakrinim faktorima koji djeluju kao pacemakeri locirani blizu zaliska limfangioma. U normalnom limfnom sustavu mišićna pumpa skeletnih mišića nije potrebna za učinkovite kontrakcije limfnih žila, međutim njezina uloga postaje važna kod progresivnog zatajenja pumpe limfnih žila. Limfne žile, osim zbog

uklanjanja limfnih čvorova, mogu biti oštećene od prekomjernog tlaka u tkivu, upale, neuropatskih učinaka na kontraktilnost i fibroze limfnih žila zbog upale i radijacije u bolesnika s karcinomom.

Oštećenje limfnih žila uzrokuje insuficijenciju limfnih zalistaka i retrogradni limfni tok s progresivnim oštećenjem mišića limfnih žila. Tlak u limfnom sustavu povećava se s normalnih 4 – 8 mmHg na 15 – 18 mmHg, uzrokujući limfnu hipertenziju. Opstrukcija, retrogradni tok limfe ili istjecanje limfe dovode do limfne staze u tkivima koja se klinički očituje u dermisu kože, kao progresivna upala i nakupina debelog fibrozno-masnog tkiva (s crvenilom ili bez crvenila kože) zbog proteinskih i upalnih komponenti limfe. Zdrave limfne žile mogu povećati kontraktilnost u stanjima prekomjerne tekućine u tkivima, međutim istegnute i oštećene limfne žile te žile obložene fibrozno-masnom nakupinom ne mogu učinkovito tjerati limfu prema limfnim organima i kardiovaskularnom sustavu. Oštećenje tkiva zbog limfne staze i upale vodi progresivnom zatajenju pumpe limfnih žila zbog degeneracije mišićja i endotela limfnih žila. Zahvaćeni dijelovi tijela postaju progresivno i ireverzibilno više otečeni, teški, upaljeni i fibrozni, s povećanjem masnog tkiva.

---

## KLASIFIKACIJA I STADIJI LIMFEDEMA

---

Prema uzroku nastanka limfedem možemo podijeliti na primarni i sekundarni (tablica 1).

Primarni limfedem nastaje kao rezultat malformacije u razvoju limfnog sustava. Samo je 10 % primarnih limfedema nasljedno, a 90 % ih nastaje zbog spontanih mutacija. Većina primarnih limfedema manifestira se do dvadesete godine života. Prema dobi nastanka dijelimo ga na kongenitalni – nastaje do 2. godine života; preuranjeni (*praecox*) – nastaje između 2. i 35. godine života; te kasni (*tarda*) – nastaje nakon 35. godine života. Razvojem genetike do danas je identificirano 20-ak gena koji su odgovorni za nastanak primarnog limfedema te su, sukladno tome, Conell i suradnici 2013. godine predložili novu klasifikaciju koja se temelji na fenotipu i genotipu primarnog limfedema.

Sekundarni limfedem nastaje zbog poznatog uzroka kao što su infekcije, trauma, stanja nakon operacije ili radioterapije. U nerazvijenim je zemljama najčešći uzrok filarijaza, a u razvijenim zemljama nastaje kao posljedica liječenja karcinoma.

Onkološko liječenje, posebice liječenje raka dojke, zauzima vodeće mjesto u Europi kao uzrok sekundarnog limfedema. Kod 30 % žena limfedem će se razviti unutar prvih 6 mjeseci nakon operacije. Kod drugih 30 % unutar 6 – 12 mjeseci nakon operacije, a kod 25 % drugu godinu nakon operacije. Treba imati u vidu da se sekundarni limfedem može razviti čak i 30 godina nakon incidenta.

Stadij limfedema određuje se na temelju fizikalnog pregleda zahvaćenog tkiva te mjerenjem volumena.



Tablica 1. Klasifikacija i etiologija limfedema

KLASIFIKACIJA I ETIOLOGIJA LIMFEDEMA							
Limfedem	primarni	nasljedni	sporadični (90 %)				
			hereditarni (10 %)				
		sindromi	Turnerov sindrom				
			Klippel Weber Trenaunayov sindrom				
	sekundarni	benigni	infekcija	flarijaza			
				erizipel			
			trauma	opekline			
				ozljede			
			flebolimfedem				
			lipolimfedem				
		maligni	tumori	primarni tumor	u limfnim žilama ili čvorovima		
					pritisak izvan limfnih žila ili čvorova		
				jatrogeni	kirurško liječenje tumora		
					radioterapija limfadenektomija		
metastaze		u limfnim žilama ili čvorovima					

Međunarodno društvo za limfologiju (ISL – *International Society of Lymphology*) razlikuje **četiri stadija limfedema**, prema kliničkim karakteristikama zahvaćenog ekstremiteta:

- **O. stadij ili subklinički stadij:** obično je prisutan mjesecima pa i godinama prije klinički manifestnog limfedema. U ovom stadiju pacijenti imaju subjektivni osjećaj težine, utrnulosti, umora, punoće, nelagode, smanjenu pokretljivost, ali bez klinički vidljivog edema.
- **I. stadij ili reverzibilni stadij:** u ovom je stadiju edem još utisljiv i elastičan jer nije došlo do nastanka fibroznih promjena (slika 4). Ujutro limfedem nije izražen, pogoršava se tijekom dana te se elevacijom spontano povlači tijekom noći.
- **II. stadij ili ireverzibilni stadij:** u ovom je stadiju zbog fibroznih promjena kože i potkožnog tkiva limfedem neelastičan i neutisljiv (slika 5). Elevacijom zahvaćenog ekstremiteta ne dolazi do spontanog povlačenja edema. Pozitivan je Stemmerov znak.

- **III. stadij ili limfostatska elefantijaza:** u ovom stadiju zbog napredovanja fibrotskih promjena kože i potkožja dolazi do razvoja hiperpigmentacije, hiperkeratoza, papilomatoza, a u krajnjem slučaju i ulceracija i limforeje (slika 6). Dolazi do promjene oblika zahvaćenog ekstremiteta. Pozitivan je Stemmerov znak.



Slika 4. I. stadij limfedema



Slika 5. II. stadij limfedema



Slika 6. III. stadij limfedema

Limfedem se također može podijeliti na minimalno povećanje razlike volumena zahvaćene i zdrave ruke (5 – 20 %), umjereno (20 – 40 %) i teško (iznad 40 %). Međutim, zbog rane detekcije limfedema, neki stručnjaci žele podijeliti kategoriju minimalnog povećanja volumena koristeći povećanje od 5 do 10 % kao minimalno, a od 10 do 20 % kao umjereno.

---

## DIJAGNOSTIKA LIMFEDEMA

---

Ne postoji „zlatni standard“ za dijagnozu limfedema te se ona u 95 % slučajeva postavlja na temelju anamneze i kliničkog pregleda, a u iznimnim se situacijama (kad postoji nesigurnost) za potvrdu dijagnoze koriste dijagnostički testovi.

### ANAMNEZA

Kako bi se razlučilo o kojoj se vrsti limfedema radi, te time osigurao pravilan tretman oboljele osobe, potrebno je pažljivo uzeti anamnezu.

Prilikom uzimanja obiteljske anamneze potrebno je ustanoviti postoji li obiteljska predispozicija za nastanak bolesti.

Prilikom uzimanja osobne anamneze potrebno je ustanoviti dosadašnje kronične bolesti, operativne zahvate, uzeti podatke o lijekovima koje osoba uzima, dosadašnjim alergijama, funkcijama i navikama, ustanoviti postojanje rizičnih faktora za nastanak limfedema.

Ako je osoba operirana od karcinoma, potrebno je uzeti detaljne podatke o provedenom liječenju karcinoma, vrsti karcinoma (uključujući stadij za vrijeme dijagnoze, sadašnji stadij), kirurškoj intervenciji, broju i lokaciji uklonjenih limfnih čvorova, lokaciji i vrsti radijacije, sve prošle i sadašnje kemoterapijske agense, komplikacije liječenja (uključujući vensku trombozu), kirurške infekcije i serome.

Prilikom uzimanja podataka o sadašnjoj bolesti potrebno je uzeti iscrpnu anamnezu o simptomima i znakovima (npr. ustanoviti kad se edem prvi put pojavio, na kojem se dijelu tijela prvi put pojavio, je li bilo promjene boje kože, znakova sistemske infekcije, je li nastanku limfedema prethodila trauma i sl).

Nikako se ne smije zaboraviti uzeti epidemiološku, socijalnu i radnu anamnezu.

Za procjenu stanja pacijenta, progresije bolesti te rizika nastanka limfedema uputno je koristiti različite upitnike. Jedan od takvih jednostavnih upitnika, koji nije validiran i standardiziran, predložen je u PEP smjernicama Europskog društva onkoloških medicinskih sestara koje su prevedene i na hrvatski jezik (tablica 2).

Danas je imperativ rano evidentiranje osoba koje su u visokom riziku od nastanka limfedema kako bi se moglo intenzivirati praćenje, smanjiti rizično ponašanje te pravovremeno započeti terapija limfedema, čime bi se prevenirao razvoj nastanka kroničnih komplikacija.

Nedavno su Li i suradnici u svojem radu objavljenom 2020. godine predložili i validirali jednostavan sustav bodovanja za procjenu rizika za nastanak limfedema kod žena liječenih od karcinoma dojke (tablica 3).

Tablica 2. Naputak za procjenu limfedema

PROCJENA LIMFEDEMA		
PROCJENA	DA	NE
Tjelesni simptomi		
Vitalni znaci (dokaz infekcije)		
Eritem ili lokalno povećana temperatura		
Promjene na koži (suhoća, napuknuća, osip, gljivična infekcija, istjecanje limfe iz zahvaćenog ekstremiteta)		
Slabost, smanjena mobilnost, ukočenost, bol, otupjelost, parestezija zahvaćenog ekstremiteta		
Promijenjena veličina nakita/odjeće		
Osjećaj težine u zahvaćenom ekstremitetu		
Oticanje je trajno i ne prolazi podizanjem ekstremiteta		
Zadebljanje ili povećana tvrdoća tkiva u kojima nakon pritiska ne ostaju rupice		
Produbljeni kožni nabori ili narušavanje oblika zbog tkivnih promjena u zahvaćenom ekstremitetu		
Rizik i čimbenici rizika		
Dob		
Menopauzalni status		
Dijabetes		
Pretilost		
Potpuna ekscizija limfnog čvora		
Terapija zračenjem dojke u blizini zahvaćenog ekstremiteta		
Terapija zračenjem aksile (kod karcinoma dojke)		
Široko polje zračenja		
Anamneza recidivnih infekcija u zahvaćenom ekstremitetu		
Nedostatak tjelovježbe		
Hematomi, seromi, celulitis, rane		
Uska odjeća ili odjeća koja steže		
Putovanje zrakoplovom		
Putovanja na velike udaljenosti		
<i>Napomena: Temeljeno na informacijama Browna, 2004; Copea, 2006; Marrsa, 2007; Limfedemske mreže 2006.</i>		

Tablica 3. Bodovna tablica za procjenu rizika za nastanak sekundarnog limfedema kod žena liječenih od karcinoma dojke

PROCJENA RIZIKA RAZVOJA LIMFEDEMA KOD LIJEČENJA CA DOJKE		
ČIMBENICI RIZIKA		Bodovi
Lumpektomija		1
Mastektomije		3
Sentinel biopsija		1
Kompletna disekcija aksile		8
Rani razvoj limfedema zahvaćene ruke	Ne	1
	Da	5
Kemoterapija	Ne	1
	Da	2
Radioterapija	Ne	1
	Da	2
Korištenje zahvaćene ruke za podizanje teških tereta	Ne	1
	Da	2

*Preuzeto iz: Li F, Lu Q, Jin S, Zhao Q, Qin X, Jin S, Zhang L. Int J Nurs Sci 2019;17(1):21-8.*

Najmanji je broj bodova 6, a najveći 20. Ako osoba ima 6 bodova, to znači da je u niskom riziku od nastanka limfedema. Što je broj bodova veći, to je rizik za nastanak limfedema veći.

## KLINIČKI PREGLED

Inspekcija nam omogućava utvrđivanje postojanja limfedema i njegovu lokalizaciju. Palpacija nam omogućava utvrđivanje postojanja skleroza, limfangitisa, utvrđivanje stupnja limfedema testom pritiska (engl. *pitting sign*) i Stemmerovim znakom.

Detaljan klinički pregled sastoji se od lokalizacije otekline (distalno, proksimalno), procjene kožnih promjena (toplina, vlaga, boja), kolateralnih vena, limfnih čvorova, ulceracija, prisutnosti boli na dodir i pokret, ožiljaka i ozračene kože, papiloma, tjelesne temperature i nabora kože, promjena nastalih testom pritiska, fibroze, procjene posture, mjerenja opsega i obujma ruke, mjerenja opsega pokreta u ramenu, ramenom obruču, laktu i ručnom zglobu, mjerenja snage mišića, testiranja dnevnih aktivnosti, radnih i psihosocijalnih sposobnosti.

## Znakovi i simptomi primarnog i sekundarnog limfedema

Limfedem najčešće pogađa jedan ekstremitet, a ako je bilateralan onda je dominantniji na jednoj strani. Primarni limfedem na ekstremitetima zahvaća njegove

distalne dijelove – u 60 % slučajeva zahvaća prste (na rukama i nogama) i dorzalnu stranu stopala. Napreduje od distalnog dijela uda prema proksimalnom. Sekundarni limfedem ekstremiteta, za razliku od primarnog, obično se javlja proksimalno, nakon aksilarne ili ingvinalne disekcije limfnih čvorova.

Nastajanje udubina prilikom palpacije karakteristično je za rane faze limfedema te kažemo da je limfedem utisljiv (engl. *pitting edema*). Pozitivan Stemmerov znak karakterističan je za I. i II. stadij limfedema.

Područje zahvaćeno edemom nema promjena u boji kože, osim u nekim slučajevima elefantijaze, upalnih procesa kao što su erizipel, limfangitis ili kod poremećene venske cirkulacije.

Zahvaćeno područje bezbolno je, osim u slučaju dodatnih komplikacija. Naime, zbog sporog i postupnog razvoja bolesti tkivo ima dovoljno vremena da se prilagodi i zato ne izaziva bol. Bol nastaje zbog različitih komplikacija koje mogu nastati.

### ***Metode mjerenja opsega i volumena limfedema***

Limfedem se smatra prisutnim ako postoji razlika od 2 cm u bilo kojoj točki mjerenja duž ekstremiteta, ako postoji razlika od 200 ml u volumenu između ekstremiteta ili ako postoji razlika u ukupnom volumenu ekstremiteta veća od 10 % između zdravog i zahvaćenog ekstremiteta.

Mjerenje volumena limfedema služi u dijagnostici i evaluaciji liječenja. Međutim, zbog promjena u mekom tkivu, mjerenje volumena nije primjerena metoda za određivanje stadija i dijagnoze limfedema. Studije su pokazale kako se volumen nezahvaćene strane mijenja nakon uklanjanja limfnih čvorova na kontralateralnom ekstremitetu i može se mijenjati tijekom vremena. Također, mjerenja volumena mogu ovisiti o dobitku ili gubitku tjelesne težine.

Najčešća metoda mjerenja limfedema u kliničkoj praksi jest mjerenje opsega ekstremiteta centimetarskom vrpcom.

#### **1. Mjerenje volumena ekstremiteta centimetarskom vrpcom**

Za procjenu prisutnosti limfedema potrebno je provesti mjerenje volumena zahvaćenog i zdravog ekstremiteta centimetarskom vrpcom. Kako točnost mjerenja uvelike ovisi o osobi koja mjeri te načinu mjerenja, mjerenje je potrebno provoditi uvijek istom vrpcom, u točno određenom položaju ekstremiteta, na isti način, te voditi evidenciju mjerenja.

Mjerenje se provodi pri prvom pregledu (kako bi se utvrdilo postojanje i težina limfedema), na početku i na kraju terapijskog ciklusa (kako bi se procijenio učinak provedene terapije) te periodično, svaka tri mjeseca (kako bi se pratilo stanje ekstre-

miteta, zadovoljavajući učinak kompresivne terapije te pravovremeno uočila pogoršanja stanja ekstremiteta koja zahtijevaju ponovni terapijski tretman).

Do danas nije postignut konsenzus koliko je točaka dovoljno mjeriti za procjenu volumena ruke, stoga postoje različiti pristupi mjerenju. Prema najnovijim istraživanjima, dovoljno je izvršiti mjerenje na 5 točaka. Mjerenje započinje u području stiloida ulne te se na svakih sljedećih 10 cm odrede preostale četiri točke mjerenja.



Slika 7. Mjerenje centimetarskom vrpcom

Iznimno je važno pravilno pozicioniranje pacijenta prilikom mjerenja. Pacijent sjedi na stolici, ruka je u antefleksiji od 90 stupnjeva te naslonjena na tvrdi podlogu (slika 7).

U literaturi ne postoje usuglašene preporuke za mjerenje volumena nogu. Jedan od mogućih načina mjerenja koji primjenjujemo u našem centru prikazan je na slici 7. Mjerenje se vrši u 7 točaka koje su međusobno udaljene 10 cm, a mjerenje započinje od vrha drugog prsta. Pacijent je prilikom mjerenja u ležećem, opuštenom položaju.

Neovisno koliko točaka mjerenja odabrali, važno je da je pacijent za vrijeme mjerenja uvijek u istom položaju te da mjerenje, po mogućnosti, obavlja uvijek ista osoba, uz upotrebu iste centimetarske vrpce (slika 7).

Dobivena mjerenja unose se u formular za praćenje terapijskog učinka kompleksne dekongestivne terapije limfedema mjerenjem volumena ruke centimetarskom vrpcom (7 točaka mjerenja, počevši od vrha srednjeg prsta) (slika 8).

**2. Mjerenje volumena istisnute vode** bio je „zlatni standard“ neizravnog mjerenja volumena ekstremiteta, međutim danas se manje koristi zbog higijene, opreme i prostora. Ova metoda ostaje dragocjena kao standard za usporedbu točnosti ostalih metoda mjerenja. Izvodi se uranjanjem ekstremiteta u plastičnu posudu. Voda u posudi napunjena je do razine označene na ruci pacijenta. Volumen se mjeri prije i nakon uranjanja ekstremiteta u posudu te se potom izračunava razlika između mjerenja. Ova metoda uključuje šaku i stopalo.

**3. Perometrija** je optoelektronička metoda za neizravno mjerenje volumena ekstremiteta. Temelji se na istim principima kao i zbrajanje mjerenja centimetarske vrpce, ali je preciznija od nje zbog iznimno malih intervala i računalnih izračuna.

Perometrija koristi okvir s više okomitih svjetlosnih snopova koji se pomiču duž ekstremiteta. Računalo u svakom intervalu određuje poprečni presjek koji zbraja i pretvara u volumen. Šaka i stopalo nisu uključeni. Za točnost ove metode nužno je pravilno pozicionirati pacijenta. Potrebna je česta kalibracija uređaja, a oprema je skupa i nije široko dostupna. Neki se zalažu za korištenje ove metode u svrhu ranog otkrivanja limfedema vezanog uz karcinom dojke, međutim ona je izvediva samo u velikim centrima, obično u akademskim ili istraživačkim institucijama.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_ Dg: \_\_\_\_\_

Datum mjerenja

Lijevo	cm	Desno							
	70								
	60								
	50								
	40								
	30								
	20								
	10								

Težina

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ime i prezime: \_\_\_\_\_ Dg: \_\_\_\_\_

Datum mjerenja

Lijevo	cm	Desno							
	70								
	60								
	50								
	40								
	30								
	20								
	10								

Težina

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Slika 8. Formular za praćenje učinka dekonjestivne terapije limfedema

**4. Bioelektrična impedancijska analiza** (engl. *Bioelectrical Impedance Analysis* – BIA) izravna je metoda mjerenja volumena jer mjeri međustaničnu tekućinu u ekstremitetu, ali omjer BIA-e nije metoda mjerenja volumena, nego predstavlja omjer međustanične tekućine pogođenog ekstremiteta i kontralateralnog zdravog ekstremiteta. BIA stoga ne bi trebalo koristiti kod bolesnika s bilateralnom disekcijom aksilarnih limfnih čvorova.

BIA mjeri električni otpor koji tkivo pruža toku izmjenične struje. Otpor ovisi o provodljivosti različitih tkiva. Kost i masno tkivo izolatori su i imat će visoku



impedanciju, dok su mišići i međustanična tekućina provodljivi mediji. Stoga, što je veća količina vode u ekstremitetu, manja će biti impedancija, odnosno otpor strujanju električne struje. Kod kliničke BIA-e gleda se omjer impedancije pogođenog ekstremiteta i impedancije nepogođenog ekstremiteta. Impedancija je manja u dominantnoj nego u nedominantnoj ruci. Abnormalan nalaz bioimpedancijske spektroskopije smatra se tri standardne devijacije iznad omjera vrijednosti 1,139 ako je pogođena ruka dominantna i 1,066 ako je pogođena ruka nedominantna. BIA se smatra pouzdanom i točnom metodom za prepoznavanje limfedema gornjeg ekstremiteta i dobro se slaže s perometrijom. Najveća klinička vrijednost omjera BIA-e jest osjetljivost na povećanje sadržaja međustanične tekućine zahvaćenog ekstremiteta, često prije nego limfedem postane klinički mjerljiv i simptomatski.

## LABORATORIJSKI TESTOVI

U diferencijalno dijagnostičke svrhe mogu se napraviti i osnovni laboratorijski testovi: SE, CRP, KKS, AST, ALT, ALP, GGT, LDH, GUK, urea, kreatinin, Na, Cl, K, Mg, TSH i urin.

## DIJAGNOSTIČKE METODE

**Limfoscintigrafija** je nuklearno-medicinski dijagnostički alat koji je izrazito koristan za prikazivanje specifičnih abnormalnosti limfnog sustava. Omogućuje dinamične slike protoka limfe i limfnih čvorova u središnjem i perifernom sustavu, kao i kvalitativne podatke o transportu radioaktivne tvari. Neki kliničari ovu metodu smatraju zlatnim standardom u dijagnostici i praćenju uspješnosti terapije limfedema.

**Limfografija sa zelenim indocijaninom** (engl. *ICG lymphography*) – ova metoda ubrizgavanjem zelenog indocijanina u površne limfne žile te snimanjem posebnom kamerom omogućava vizualizaciju limfnih kanala te utvrđivanje problema u provođenju.

**Ultrazvuk (UZV)** je postao obećavajuća tehnika u procjeni patologije mekog tkiva vezanog uz limfedem, identifikaciji ranog limfedema i odgovoru na terapijske intervencije. Može procijeniti mišić i masno tkivo, kao i tekućinu u ekstremitetu nakon disekcije limfnih čvorova, razlikujući stvarni sastav tkiva i proporcije zahvaćene strane u odnosu na nezahvaćenu stranu.

**Dvoenergetska fotonska apsorpciometrija** (engl. *Dual Energy X ray Absorptiometry* – DEXA ili DXA) može se koristiti u procjeni mekih tkiva i mjerenju volumena ekstremiteta. Mjerenja volumena ruke pomoću DEXA-e u korelaciji su s mjerenjima opsega ekstremiteta i volumena istisnute tekućine, stoga je DEXA pouzdana metoda za mjerenje limfedema vezanog uz karcinom. Također, može pomoći u identifikaciji limfedema koji se primarno sastoji od masnog tkiva, zbog čega konzervativna dekonjestivna terapija ne pomaže u smanjenju volumena.

Ostali dijagnostički testovi jesu magnetna rezonanca (MR), kompjuterizirana tomografija (CT) i CT limfoangiografija.

---

## DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA

---

Budući da se terapijski pristup (kao i indikacije i kontraindikacije za primjenu terapije) razlikuju ovisno o vrsti edema, iznimno je važno postaviti pravi uzrok nastanka edema.

Tako je kliničkim pregledom i dijagnostičkim procedurama potrebno razlikovati limfedem od venedema, flebolimfedema i lipedema. Potrebno je isključiti podležeću arterijsku bolest krvnih žila nogu, kao i brojne sustavne uzroke limfedema (kao što su srčano, bubrežno ili jetreno zatajenje). Za razliku od ostalih vrsta edema, limfedem je bezbolan, ima pozitivan Stemmerov znak, koža je blijeda i hladna. Može zahvaćati jedan ili oba uda te se, ako se radi o primarnom limfedemu, razvija od distalnog prema proksimalnom, dok se sekundarni limfedem razvija od proksimalnog prema distalnom.

---

## KOMPLIKACIJE LIMFEDEMA

---

Pravodobno liječenje i redovito praćenje osoba s limfedemom ima za cilj sprječavanje nastanka komplikacija limfedema. Najčešća komplikacija limfedema jest nastanak erizipela na zahvaćenim ekstremitetima. Erizipel je akutna infektivna bolest uzrokovana beta-hemolitičkim streptokokom skupine A koji se nalazi u limfnim prostorima kože. Više od 30 % pacijenata razvit će infekciju erizipelom. Povećan indeks tjelesne mase još više povećava mogućnost nastanka ove komplikacije. Obično se manifestira crvenilom kože koje je dobro ograničeno od zdrave kože, lokalnom bolnošću, povećanom toplinom kože, povišenom temperaturom i općim lošim osjećanjem. Treba napomenuti da kod osoba s limfedemom erizipel može imati nespecifične simptome te ima sklonost ponovnom javljanju. Liječi se antibiotskom terapijom.

Zbog promjene volumena i oblika ekstremiteta te stvaranja nabora, učestale su gljivične infekcije između nožnih prstiju i u području noktiju. Također, često nastaju i ulkusi na potkoljenicama koji su često mjesto ulaska infekcije.

Maligni limfni edem nastaje kada maligni proces mijenja ili zaustavlja limfni tok. To obično nastaje kod metastaza u limfnim čvorovima ili kada se neoplastične stanice rašire u stijenke limfnih žila te blokiraju protok limfe i tako uzrokuju bolnost u zahvaćenom području.

## ZBRINJAVANJE LIMFEDEMA

„Zlatni standard“ za terapiju limfedema jest kompletna dekonjestivna terapija kojom se uz pomoć kompresivne terapije, ručne limfne drenaže, terapijskih vježbi, njege kože i edukacije postiže održavanje limfedema i sprječavanje razvoja komplikacija tijekom cijelog života. Razvojem kirurških tehnika danas postoji i nekoliko preventivnih tehnika te nekoliko tehnika koje se koriste u kasnijim stadijima limfedema, koji slabo reagiraju na konzervativnu terapiju.

### KONZERVATIVNO ZBRINJAVANJE LIMFEDEMA

#### *Kompletna dekonjestivna terapija limfedema (KDT)*

Kompletna dekonjestivna terapija limfedema uključuje pet podjednako važnih postupaka: kompresivnu terapiju, manualnu limfnu drenažu (MLD), njegu kože, terapijske vježbe i edukaciju pacijenta. Sastoji se od dviju faza. U prvoj fazi cilj je smanjiti volumen limfedema kompresivnom terapijom i MLD-om. Pacijent prolazi edukaciju o pravilnoj njezi kože, prehrani i terapijskim vježbama. Ta faza traje dva do četiri tjedna. U drugoj fazi cilj je pomoću samostalne primjene kompresije (u vidu samobandažiranja ili nošenja kompresivne odjeće, terapijskih vježbi za smanjenje limfedema i samostalne limfne drenaže, uz pravilnu prehranu i njegu kože) održati smanjenje volumena postignuto u prvoj fazi. Ta faza traje tijekom cijelog života.

**1. Kompresivna terapija** – pomaže u smanjenju međustanične tekućine smanjivanjem njezina nastajanja i prevencijom retrogradnog toka limfe u međustanični prostor. Kompresija također pomaže djelovanju mišićne pumpe stvarajući otpor kontrakciji mišića. U prvoj fazi KDT-a kompresivna se terapija provodi višeslojnim bandažiranjem koje se sastoji od gaze za umatanje prstiju i šake, rukavice, mekanog pamučnog zavoja ili pjenaste podloge te dva do tri sloja kratkoelastičnih zavoja. U drugoj fazi kompresivna terapija treba održavati smanjen volumen postignut u prvoj fazi, i to nošenjem kompresivnog rukava/nogavice ili individualno izrađene kompresivne odjeće, sa ili bez rukavice za šaku ili prstića za stopala, koja se nosi tijekom dana. Za limfedem bi najprimjerenija bila ravnotkana elastično-kompresivna odjeća izrađena po mjeri, pogotovo kod III. stadija limfedema u kojem je došlo do promjene oblika zahvaćenog uda.

Uz pomoć KDT-a ubrzavamo motornu aktivnost limfangiona koja posljedično smanjuje limfno opterećenje, uklanja nakupljenu tekućinu i omekšava proliferirano vezivno tkivo.

Mogući razlog neuspješne terapije jest krivo postavljen proces fizikalne terapije u kojem se provodi samo limfna drenaža bez kompresivne terapije – 65 % neuspješnih

KDT postupaka pripisuje se ovom propustu. Ako se terapija radi propisno, razlozi su za neuspjeh sljedeći: maligni limfedem, umjetno nastali edem (koji također uključuje pacijentovu lošu suradljivost), kronični upalni proces. Faktor rizika koji utječe na nastajanje edema, uz pretilost i autoimune bolesti, jest i kriva dijagnostika.

Primjena kratkoelastičnih zavoja u terapiji sekundarnog limfedema ruke nastalog nakon terapije karcinoma dojke, kao i stanje i nakon kratkotrajne primjene, prikazani su na slici 9.



Slika 9. Stanje prije i nakon primjene elastično-kompresivnih zavoja

**2. Manualna limfna drenaža (MLD)** – jest specijalizirana manualna terapija koja koristi nekolicinu laganih pokreta istežanja i opuštanja kože kako bi se potaknulo punjenje limfangiona i usmjerilo tekućinu u nezahvaćena područja. Najčešće se izvodi po metodi dr. Voddera. MLD je sigurna metoda i može dodatno doprinijeti kompresivnoj terapiji u smanjenju edema. Najučinkovitija je u ranim stadijima limfedema (I. i II. stadij), kada je kontraktilna funkcija limfangiona još očuvana. Progresijom fibroze (u kasnom II. i III. stadiju limfedema) MLD postaje manje učinkovita i koriste se tehnike omekšavanja fibroze. Masažne tehnike omekšavanja fibroze rezultiraju poboljšanjem opsega pokreta i oslobađaju zarobljene tetive i zglobove.

**3. Njega kože** – pažljiva higijena i njega kože (čišćenje, losioni niskog pH i emolijensi) sastavni su dio postupaka u terapiji limfedema. Osobe s limfedemom izložene su povećanom riziku od infekcije kože zbog toga što povećanje volumena uzrokovano limfedemom isteže kožu, čime ona postaje podložna ozljedi. Nadalje, tekućina bogata bjelančevinama u limfedemu pogodan je medij za razmnožavanje bakterija koje mogu izazvati celulitis. Iz tih je razloga potrebno educirati osobe s limfedemom o održavanju kože i zaštiti od ozljede.

**Neke od uobičajenih preporuka za pravilnu njegu kože koje se daju osobama s limfedemom, a uvrštene su i u zadnje Euro PEP smjernice za terapiju limfedema:**

- Nakon svakodnevne higijene tijela osobito je važno dobro osušiti kožu između prstiju ili nabora kože.

- Kožu je svakodnevno prije spavanja potrebno njegovati nemirisnom hidratantnom kremom.
- Bitno je spriječiti nastanak posjekotina i ogrebotina (npr. nošenjem rukavica, udobne obuće) te je, ako dođe do njihova nastanka, potrebno provesti njegu nekim od dostupnih antiseptičkih sredstava radi sprječavanja nastanka infekcije.
- U slučaju razvoja crvenila kože uz bol i povišenu temperaturu, potrebno je hitno potražiti liječničku pomoć.
- Potrebno je koristiti antibiotsku profilaksu kod učestalih upala kože.
- Izbjegavati izlaganje suncu te koristiti zaštitu protiv UV zraka.
- Koristiti sredstva za sprječavanje uboda insekata.
- Izbjegavati usku odjeću.
- Koristiti samo električni brijač ili depilator za uklanjanje dlačica sa zahvaćenog područja.
- Koristiti vlastiti pribor za podrezivanje noktiju.
- Izbjegavati injekcije u zahvaćeni dio tijela ili mjerenje tlaka.

**4. Pravilna prehrana** – povećan indeks tjelesne težine (engl. *Body Mass Index*, BMI) čimbenik je rizika za nastanak sekundarnog limfedema te pogoršanje primarnog limfedema, stoga su dijeta i redovita tjelovježba važni u kontroli tjelesne težine, a samim time i u liječenju limfedema. Ne postoji poseban režim prehrane kojim bi se popravilo stanje limfnog edema.

---

**Nacionalna zdravstvena služba Engleske (NHS UK) izdala je općenite preporuke za održavanje normalne tjelesne težine kod osoba s limfedemom:**

- Važno je povećati unos svježeg voća i povrća, barem 5 porcija dnevno.
  - Izbjegavati zašećerenu hranu i piće.
  - Povećati unos ribe na barem tri porcije tjedno i jednu porciju ribe bogate omega 3 masnim kiselinama kao što su losos ili skuša.
  - Smanjiti veličinu porcija, servirati jelo na manjem tanjuru.
  - Pokušati ne jesti prekasno u toku dana kako bi tijelo imalo vremena za razgradnju unesenih kalorija.
  - Smanjiti unos alkohola.
  - Smanjiti unos soli.
  - Voditi dnevnik prehrane.
-

**5. Terapijske vježbe** – iako vježbanje svrstavamo u sastavni dio KDT-a limfedema, osobama sa sekundarnim limfedemom, ili u riziku od njegova razvoja, do početka 2000. godine savjetovano je izbjegavanje prekomjernog, repetitivnog i napornog vježbanja zahvaćenog dijela tijela zbog vjerovanja zdravstvenih djelatnika kako bi se time mogao potaknuti ili pogoršati limfedem, iako te pretpostavke nikada nisu bile utemeljene na dokazima. Prema posljednjim smjernicama Američkog učilišta za sportsku medicinu (ACSM – *The American College of Sports Medicine*) iz 2018. godine, vježbanje s otporom sigurno je za preživjele od karcinoma i pridonosi poboljšanju fizičke funkcije i smanjenju anksioznosti, depresije i umora vezanog uz karcinom.

U posljednjih nekoliko godina pojavili su se sustavni pregledi o utjecaju drugih modaliteta vježbanja na limfedem, kao što su joga, pilates i nordijsko hodanje.

Nordijsko hodanje pokazalo je pozitivne rezultate na smanjenje limfedema. To je sigurna i izvediva metoda vježbanja za žene s karcinomom dojke, za koje su napisane preliminarne preporuke koje uključuju vježbanje tri puta tjedno, intenzitetom 70 – 80 % maksimalne srčane frekvencije ili intenzitetom 11 – 14 na Borgovoj skali 6 – 20 subjektivnog osjećaja opterećenja.

Postoje nekonzistentni dokazi o sigurnosti joge i pilatesa za žene s limfedemom vezanim uz karcinom dojke ili u riziku od njegova razvoja.

Iako ne možemo sa sigurnošću zaključiti o djelovanju joge i pilatesa na limfedem, ovi modaliteti vježbanja pokazali su pozitivan utjecaj na psihološke i fizičke parametre vezane uz karcinom.

Iako je pokazano kako određeni oblici vježbanja (poput treninga s otporom i nordijskog hodanja) mogu smanjiti volumen ruke zahvaćene limfedemom, potrebna su daljnja istraživanja u pogledu tipa vježbi, učestalosti, intenziteta i trajanja aktivnosti.

Važno je spomenuti preporuku Nacionalne mreže za limfedem (NLN – *National Lymphedema Network*) koja ističe važnost nošenja kompresivnog rukava tijekom vježbanja, posebice kod žena sa sekundarnim limfedemom vezanim uz karcinom dojke.

**6. Edukacija** – posebnu pažnju u terapiji limfedema potrebno je posvetiti edukaciji pacijenta i njegove obitelji, budući da se radi o kroničnom, neizlječivom stanju. Edukaciju je uputno provoditi na individualnoj osnovi ili u malim grupama te je, uz usmene preporuke, poželjno da pacijenti imaju i pisane preporuke.

Potrebno je provesti edukaciju o samoj bolesti, simptomima, dijagnostici, genetskom savjetovanju te terapijskim mogućnostima i pravima pacijenta.

Poseban naglasak potrebno je staviti na promjenu nezdravih navika, u vidu promocije zdrave prehrane, tjelesne aktivnosti te brige o stanju duha i tijela.

Osobe koje su u povećanom riziku od nastanka sekundarnog limfedema potrebno je podučiti preventivnim mjerama.

Pacijenti trebaju proći edukaciju o načinu samomjerenja, samomasaže i samoban-  
dažiranja te načinu oblačenja i svlačenja kompresivne odjeće i njezina održavanja.

Provođenjem adekvatne edukacije osigurava se prepoznavanje ranog stadija limfe-  
dema, prevencija nastanka komplikacija limfedema te adherencija za terapijske po-  
stupke.

### ***Fizioterapijske procedure***

Često osobe koje imaju sekundarni limfedem nastao kao posljedica liječenja kar-  
cinoma ostaju uskraćene za brojne terapijske mogućnosti koje mogu dobiti putem  
različitih, niže navedenih, fizioterapijskih procedura.

Unatoč brojnim dokazima u medicinskoj literaturi, među zdravstvenim osobljem  
i danas prevladava neopravdan strah kako bi upotreba ovih fizioterapijskih procedura  
mogla dovesti do metastataze primarnog procesa te time naštetiti pacijentu.

Istina, neke od navedenih fizioterapijskih procedura kontraindicirane su za pri-  
mjenu iznad samog primarnog sijela tumorskog procesa, dakle lokalno, ali ne i na  
nezahvaćenim dijelovima tijela. Kod postavljanja indikacija za primjenu fizioterapij-  
skih procedura u procesu liječenja limfedema stoga se moramo voditi indikacijama  
i kontraindikacijama, te ih trebaju propisivati isključivo stručne osobe koje imaju  
iskustva u njihovoj primjeni.

### **Intermitente pneumatske pumpe**

Veći je broj proizvoda za liječenje limfnog edema uz pomoć intermitentnih pne-  
umatskih pumpi. U liječenju sekundarnih limfnih edema to se ne preporučuje jer  
vodi limfu u smjeru oštećenih limfnih čvorova u proksimalnom dijelu ekstremiteta.  
Time se povećava postojeći edem, a može doći i do komplikacija kao što su limfoke-  
la, limforeje i dr. Nadalje, ta terapija umanjuje prisustvo tekućine, ali ne i proteina u  
intersticiju, pa može doći do povećanog stvaranja fibroza, tako da se ova vrsta terapije  
mora ograničiti na profilaksu duboke venske tromboze, posttraumatske edeme, post-  
kirurške edeme, upalne edeme, fleboedeme i lipoedeme.

Kanadska agencija za lijekove i tehnologiju u zdravstvu (2017.) ne preporučuje  
ovu terapiju u kombinaciji s dekongestivnom terapijom limfnog edema u liječenju  
limfnog edema.

### **Kineziološka traka**

Kineziološka traka (engl. *Kinesio Taping* – KT) jest elastična, ljepljiva, pamučna  
traka koja se koristi kao komplementarna terapija u liječenju limfedema, a posebno

je dobro primjenjiva na teško dostupnim mjestima kao što su, glava, prsni koš i genitalno područje. Traka se postavlja na zahvaćeno područje u smjeru toka limfe te se može mijenjati svakih 4 – 6 dana. Postavljanjem trake dolazi do odizanja površnog sloja kože te stvaranja nabora, čime se poboljšava protok limfe. Također, djelovanje na poboljšanje protoka, a time i smanjenje volumena ostvaruje se stimulacijom mehanoreceptora.

Studije niske kvalitete pokazale su da je *K-taping* učinkovita metoda za smanjenje volumena kod žena oboljelih od karcinom dojke, ali nije superiornija od standardnih metoda. Učinkovita je u fazi održavanja limfedema te može biti ponuđena kao zamjena nošenju kompresivne odjeće jer ima jednaku učinkovitost, ali bolju adheziju pacijenata.

Metoda je sigurna te se može koristiti kod pacijenata kod kojih su drugi modaliteti terapije kontraindicirani.

Primjena kineziološke trake kod zbrinjavanja limfedema podlaktice prikazana je na slikama 10 – 13, kod sekundarnog limfedema ruke nastalog kao posljedica liječenja karcinoma dojke na slici 14 te kod limfedema donjeg ekstremiteta na slici 15.



Slika 10. Aplikacija na dorzalnu stranu podlaktice



Slika 11. Aplikacija na šaku i podlakticu



Slika 12. Aplikacija na volarnu stranu podlaktice



Slika 13. Aplikacija na podlakticu





Slika 14. Taping nakon mastektomije i rekonstrukcije dojke



Slika 15. Trake aplicirane na prednju stranu noge

### Laser niskog intenziteta

Laser niskog intenziteta (engl. *Low Level Laser Therapy – LLLT*) valne duljine od 650 do 1000 nm fizioterapijski je postupak odobren za terapiju limfedema od strane Američke uprave za hranu i lijekove. Upotrebom lasera niskog intenziteta potiče se limfangiogeneza, poboljšava se kontraktilnost limfnih žila, dolazi do smanjenja fibroze zahvaćenog potkožnog tkiva te se snižava mogućnost nastanka upale. Prema rezultatima dosadašnjih randomiziranih kontroliranih studija provedenih na malom uzorku žena liječenih od karcinoma dojke, može se zaključiti da bi laser niskog intenziteta mogao biti učinkovita terapija u smanjenju volumena ili opsega ruke i smanjenju boli, ali nije superiornija u usporedbi sa standardnim terapijama. Ova terapija ima dobar sigurnosni profil za prevenciju i terapiju nuspojava liječenja karcinoma, uključujući i limfedem.

### Radijalni udarni val (engl. *Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy – RESWT*)

Prema najnovijim istraživanjima provedenim na malom broju žena liječenih od karcinoma dojke, radijalni udarni val u kombinaciji sa standardnom terapijom mogao bi biti učinkovit u smanjenju limfedema i fibroznih lezija kože kod limfedema II. i III. stadija. Udarni val pokazao se kao sigurna, neinvazivna metoda koja postiže svoj pozitivan učinak u terapiji limfedema izravnim mehaničkim učinkom (stvaranjem kavitacija u fibroziranom tkivu) te mehanotransdukcijom (dovodeći do pojačanog oslobađanja čimbenika faktora rasta, kao što je VEGF koji potiče limfangiogeneze i neovaskularizaciju). Međunarodno društvo za terapiju udarnim valom (ISMST – *International Society for Medical Shockwave Treatment*) uvrstilo je limfedem na listu iznimnih/stručnih indikacija za terapiju udarnim valom.

## Akupunktura

Prema učenju tradicionalne kineske medicine, do limfedema ruke kod žena liječenih zbog karcinoma dojke dolazi zbog poremećaja u toku Qi-ja kroz meridijane – protok tekućine stagnira te dolazi do prelijevanja viška tekućine u potkožno tkivo. Stimuliranjem akupunkturnih točaka postiže se regulacija cirkulacije i uspostavlja se normalan protok Qi-ja.

U nekoliko najnovijih sistematskih preglednih članaka pokazano je kako su akupunktura i/ili moksibustija sigurne metoda liječenja koje mogu dovesti do značajnijeg smanjenja limfedema i vezanih simptoma kod žena liječenih od karcinoma dojke, u usporedbi s bilo kojim od ostalih dostupnih fizioterapijskih metoda. Međutim kako su navedeni zaključci doneseni na temelju randomiziranih studija niske kvalitete, potrebno je provesti nova visokokvalitetna istraživanja kako bi se mogle dati znanstveno utemeljene preporuke o načinu i intenzitetu provedbe akupunkture.

## Hidroterapija

Voda posjeduje fizikalna (sila uzgona, hidrostatski tlak, gustoću i viskoznost) i termalna svojstva koja bi mogla imati terapijski učinak u liječenju limfedema, u vidu poboljšanja limfnog toka, smanjenja simptoma vezanih uz limfedem, poboljšanja opsega pokreta i poboljšanja kvalitete života. Dokazi o učinkovitosti hidroterapije inkonzistentni su zbog malog broja studija visoke kvalitete. Ergin i suradnici utvrdili su kako hidroterapija učinkovito utječe na smanjenje limfedema, povećanje radnog kapaciteta vježbanja, povećanje kvalitete života te smanjenje anksioznosti i straha od pojavljivanja u javnosti kod osoba s limfedemom donjih ekstremiteta tijekom faze održavanja limfedema. S druge strane, Yeung i suradnici nisu našli dokaze o superiornosti hidroterapije u odnosu na standardne terapijske vježbe za limfedem gornjeg ekstremiteta.

I jedni i drugi potvrdili su da je provođenje hidroterapije kod osoba s limfedemom u fazi održavanja sigurno te odluka o preporuci zasad ovisi o dostupnosti hidroterapije te željama samog pacijenta.

## Farmakoterapija

U liječenju limfnog edema ne postoji dokazano djelotvoran farmaceutski pripravak. Korištenje diuretika ne preporučuje se – naprotiv, njihovo korištenje može dovesti do smanjenja tekućine u intersticiju. On tako postaje zasićen proteinima, a to može dovesti do nastanka fibroze u tkivu. Farmakološko liječenje limfnog edema temelji se na liječenju komplikacija vezanih za edem.

## KIRURŠKO ZBRINJAVANJE LIMFEDEMA

### *Preventivne kirurške tehnike*

Tijekom izvođenja današnjih kirurških tehnika liječenja karcinoma dojke nastoji

se očuvati limfni sustav dojke te učiniti što pošteniji zahvat. Imperativ je, za razliku od ranije kad se radila disekcija aksile, odstraniti što manji broj limfnih čvorova, odnosno odstraniti samo one limfne čvorove za koje se različitim metodama bojenja pokaže da bi mogli sadržavati metastatske tumorske stanice.

Danas se primjenjuje jedna od triju poštenih kirurških tehnika:

**1. Biopsija limfnog čvora čuvara** (engl. *Sentinel Lymph Node Biopsy* – SLNB) – izvodi se kod tumora u ranom stadiju. Limfni čvor čuvar prvi je limfni čvor koji je na putu limfe iz područja dojke koje je zahvaćeno tumorom. Ako je navedeni limfni čvor zahvaćen bolešću, potrebno je učiniti limfadenektomiju ili postoperativno zračenje pazuha. Ako je negativan, nije potrebno operativno odstranjivati ostale limfne čvorove, čime se smanjuje oštećenje limfnog sustava.

**2. Obrnuto mapiranje aksilarnih limfnih čvorova** (engl. *Axillary Reverse Mapping* – ARM) – poštena kirurška tehnika u kojoj se mapiraju limfni čvorovi ruke kako bi se razlikovali od limfnih čvorova dojke i na taj način očuvali tijekom operativnog zahvata.

**3. Mikrokirurški preventivni pristup cijeljenju limfe** (engl. *The lymphatic microsurgical preventive healing approach* – LYMPHA) – mikrokirurška tehnika kojom se tijekom disekcije aksilarnih limfnih čvorova pristupa stvaranju limfnovenskih anastomoza.

### ***Kirurško zbrinjavanje limfedema***

**Liposukcija** – metoda kojom se odstranjuje višak potkožnog masnog tkiva. Kod osoba u zadnjem stadiju limfedema masno tkivo može činiti i do 90 % viška volumena zahvaćenog ekstremiteta.

Ovom metodom učinkovito se smanjuje pojava celulitisa te potreba za intravenskom antibiotskom terapijom. Također, poboljšanja je funkcionalnost i kvaliteta života, a potreba za nošenjem kompresivne odjeće smanjena je. Pokazano je da je učinkovitost metode bolja kod sekundarnog u odnosu na primarni limfedem. Nakon operativnog zahvata ne dolazi do daljnjeg oštećenja limfnih žila ili pogoršanja limfedema.

**Kirurška citoredukcija** (engl. *debulking*) – metoda koja se provodi kod osoba s limfedemom III. stadija s izraženom fibrozom tkiva, promjenom volumena i oblika zahvaćenog uda te kod osoba kod kojih se ne može sa sigurnošću isključiti sarkom, u svrhu opsežnog odstranjenja potkožnog tkiva. Zbog brojnih komplikacija koje prate primjenu ove metode ona se koristi samo u iznimnim situacijama, kod teških oblika limfedema kod kojih su ostali vidovi terapije nedjelotvorni.

**Mikrokirurško uspostavljanje limfnovenskih anastomoza** (engl. *Lymphatico Venous Anastomosis* – LVA) – metoda kojom se uspostavljaju limfnovenske anastomoze između očuvanih limfnih vodova te vena i venula zahvaćenog uda kako bi se preusmjerio protok limfe u venski sustav.

Učinkovito dovodi do smanjenja volumena, subjektivnih simptoma te poboljšanja kvalitete života u oboljelih s limfedemom I. i II. stupnja. Učinkovitost kod limfedema III. stupnja dokazana je samo kad se ova metoda koristi u kombinaciji s metodom transplantacije vaskulariziranog limfnog čvora.

Iako je učestalost komplikacija kod ove metode izrazito mala, zabilježena je pojava celulitisa ili limforeje nakon operativnog zahvata te u 10 % operiranih postoji potreba za reoperacijom.

**Transplatacija vaskulariziranog limfnog čvora** (engl. *Vascularized Lymph Node Transfer* – VLNT) – mikrokirurška je metoda u kojoj se režanj koji sadržava limfno tkivo s donorskog mjesta transplatira na mjesto prihvata zahvaćenog ekstremiteta.

Donorsko mjesto obično je u području prepone, ali režanj može biti uzet i iz supraklavikularnog, submentalnog, omentalnog i jejunealnog područja i područja lateralne prsne stijenke.

Ova vrsta operacije indicirana je kod II. i III. stadija limfedema u oboljelih kod kojih nema dovoljno limfnih žila da bi se mogla napraviti limfnovenska anastomoza te kod pacijenata kod kojih je došlo do razvoja povratnog dermalnog toka.

Brojne kliničke studije pokazale su kako ova mikrokirurška metoda učinkovito dovodi do smanjenja limfedema, učestalosti celulitisa te osjećaja težine i boli u zahvaćenom ekstremitetu.

U usporedbi s metodom uspostavljanja limfnovenskih anastomoza, mikrokirurška tehnika transplantacije limfnog čvora spada u visokorizične operacije zbog niza komplikacija koje se javljaju na donorskom mjestu (kao što su stvaranje seroma, limfokole, infekcije i odgođeno cijeljenje rane).

**ZNAČAJNO**

- ✓ Limfedem je povećano nakupljanje tekućine bogate proteinima u međustaničnom prostoru.
- ✓ Kronični limfedem bolest je za koju nema lijeka, a ima značajan utjecaj na smanjenje kvalitete života.
- ✓ Primarni limfedem spada u rijetke bolesti te se javlja u 1/100 000 osoba.
- ✓ Sekundarni limfedemu u razvijenim zemljama najčešće nastaje kao komplikacija liječenja karcinoma, dok je u nerazvijenim zemljama najčešći uzrok filarijaza.
- ✓ Glavni rizični čimbenik za nastanak sekundarnog limfedema jest disekcija limfnih čvorova.
- ✓ Dnevno se 10 % intersticijske tekućine odstrani putem limfnog sustava.
- ✓ Koža kod osoba s limfedemom podložna je ozljedama i infekcijama, stoga je iznimno važna redovita njega kože koja se provodi u sklopu terapije limfedema.
- ✓ Održavanje normalnog indeksa tjelesne težine putem pravilne prehrane i tjelovježbe važno je u prevenciji i terapiji limfedema.
- ✓ Vježbanje je sastavni dio terapije limfedema te pridonosi poboljšanju fizičke funkcije i smanjenju anksioznosti, depresije i umora vezanog uz karcinom, smanjenju tjelesne težine i limfedema.
- ✓ Vježbe s otporom sigurne su za osobe liječene od karcinoma dojke.
- ✓ Vježbe s otporom i nordijsko hodanje mogu dovesti do smanjenja limfedema kod osoba liječenih od karcinoma dojke.
- ✓ Prilikom vježbanja (za bolji učinak) potrebno je nositi elastično-kompresivni rukav.
- ✓ Korištenje diuretika u terapiji limfedema nije preporučljivo.
- ✓ Razvojem kirurških tehnika danas postoji i nekoliko preventivnih tehnika te nekoliko tehnika koje se koriste u kasnijim stadijima limfedema koji slabo reagiraju na konzervativnu terapiju.

**LITERATURA**

- Allen RJ, Cheng MH. Lymphedema surgery: patient selection and an overview of surgical techniques. J Surg Oncol. 2016;113(8):923–31.*
- Barreiro GC, Baptista RR, Kasai KE, dos Anjos D, Busnardo F, Modolin M, et al. Lymph fasci-  
ocutaneous lateral thoracic artery flap: anatomical study and clinical use. J Reconstr Microsurg.  
2014;30(6):389–96.*

- Chang DW, Suami H, Skoracki R. *A prospective analysis of 100 consecutive lymphovenous bypass cases for treatment of extremity lymphedema. Plast Reconstr Surg.* 2013;132(5):1305–14.
- Chen HY, Tsai HH, Tam KW, Huang TW. *Effects of photobiomodulation therapy on breast cancer-related lymphoedema: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Complement Ther Med.* 2019;47:102200.
- Cheng M-H, Chen S-C, Henry SL, Tan BK, Lin MC-Y, Huang JJ. *Vascularized groin lymph node flap transfer for postmastectomy upper limb lymphedema: flap anatomy, recipient sites, and outcomes. Plast Reconstr Surg.* 2013;131(6):1286–98.
- Ciudad P, Maruccia M, Socas J, Lee MH, Chung KP, Constantinescu T, et al. *The laparoscopic right gastroepiploic lymph node flap transfer for upper and lower limb lymphedema: technique and outcomes. Microsurgery.* 2017;37(3):197–205.
- Connell FC, Gordon K, Brice G, Keeley V, Jeffery S, Mortimer PS, Mansour S, Ostergaard P. *The classification and diagnostic algorithm for primary lymphatic dysplasia: an update from 2010 to include molecular findings. Clin Genet.* 2013;84(4):303–14.
- Coriddi M, Wee C, Meyerson J, Eiferman D, Skoracki R. *Vascularized jejunal mesenteric lymph node transfer: a novel surgical treatment for extremity lymphedema. J Am Coll Surg.* 2017;225(5):650–7.
- Cornelissen AJM, Beugels J, Ewalds L, Heuts EM, Keuter XHA, Piatkowski A, et al. *Effect of lymphaticovenous anastomosis in breast cancer-related lymphedema: a review of the literature. Lymphat Res Biol.* 2018;16(5):426–34.
- Crevenna R, Mickel M, Keilani M. *Extracorporeal shock wave therapy in the supportive care and rehabilitation of cancer patients. Support Care Cancer.* 2019;27(11):4039–41.
- Danhauer SC, Addington EL, Sobl SJ, Chaoul A, Cohen L. *Review of yoga therapy during cancer treatment. Support Care Cancer.* 2017;25:1357–72.
- Didler Thompson, Christian schuchhardt. *Lymphatic drainage, theory, basic and applied Techniques & applied techniques. Edi. Ermes s.r.l.- Milan, Italy; 2017:19–37.*
- DiSipio T, Rye S, Newman B, Hayes S. *Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. Lancet Oncol* 2013;14:500–15.
- Ergin G, Karadibak D, Sener HO, Gurpinar B. *Effects of Aqua-Lymphatic Therapy on Lower Extremity Lymphedema: A Randomized Controlled Study. Lymphat Res Biol.* 2017 Sep;15(3):284–91.
- Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, Howell DM, Weiss R, Johansson KI i sur. *Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015.

- Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, Howell DM, Weiss R, Johansson KI i sur. *Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015.
- Forte AJ, Huayllani MT, Boczar D, Ciudad P, McLaughlin SA. *Lipoaspiration for the treatment of lower limb lymphedema: a comprehensive systematic review. Cureus.* 2019;11(10):e5913.
- Gallagher KK, Lopez M, Iles K, Kugar M. *Surgical Approach to Lymphedema Reduction. Curr Oncol Rep.* 2020;22(10):97.
- Granzow JW. *Lymphedema surgery: the current state of the art. Clin Exp Metastasis.* 2018;35(5–6):553–8.
- Gratzon A, Schultz J, Secrest K, Lee K, Feiner J, Klein RD. *Clinical and psychosocial outcomes of vascularized lymph node transfer for the treatment of upper extremity lymphedema after breast cancer therapy. Ann Surg Oncol.* 2017;24(6):1475–81.
- Gustafsson J, Chu S-Y, Chan W-H, Cheng M-H. *Correlation between quantity of transferred lymph nodes and outcome in vascularized submental lymph node flap transfer for lower limb lymphedema. Plast Reconstr Surg.* 2018;142(4):1056–63.
- Hou W, Pei L, Song Y, Wu J, Geng H, Chen L, Wang Y, Hu Y, Zhou J, Sun J. *Acupuncture therapy for breast cancer-related lymphedema: A systematic review and meta-analysis. J Obstet Gynaecol Res.* 2019;45(12):2307-17.
- Hu X, Adamson RH, Curry FE, Weinbaum S, Liu B. *Starling forces that opposes filtration after Oncotic tissue pressure is increased. Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000; 79(4):24–6.
- International Society of Lymphology. *The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2013 Consensus Document of the International Society of Lymphology Lymphology* 201346011–11.
- Jacobson JH, Suarez EL. *Microvascular surgery. Dis Chest.* 1962;41:220–4.
- Jin H, Feng Y, Xiang Y, Zhang Y, Du W, Wasan HS, Ruan S, Huang D. *Efficacy and Safety of Acupuncture-Moxibustion Therapy on Chemotherapy-Induced Leukopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. Evid Based Complement Alternat Med.* 2020:5691468.
- Joos E, Vultureanu I, Nonneman T, Adriaenssens N, Hamdi M, Zeltzer A. *Low-Energy Extracorporeal Shockwave Therapy as a Therapeutic Option for Patients with a Secondary Late-Stage Fibro-Lymphedema After Breast Cancer Therapy: A Pilot Study. Lymphat Res Biol.* 2020.
- Kasawara KT, Mapa JMR, Ferreira V, Added MAN, Shiwa SR, Carvas N Jr, Batista PA. *Effects of Kinesio Taping on breast cancer-related lymphedema: A meta-analysis in clinical trials. Physiother Theory Pract.* 2018;34(5):337–45.
- Kayiran O, De La Cruz C, Tane K, Soran A. *Lymphedema: From diagnosis to treatment. Turk J Surg.* 2017;33(2):51-5.

- Keeley V, Franks P, Quere I, Mercier G, Michelini S, Cestari M, Borman P, Hughes A, Clark K, Lisle J, Benson M, Noerregaard S, Karlsmark T, Murray S, Moffatt C LIMPRINT in Specialist Lymphedema Services in United Kingdom, France, Italy, and Turkey. *Lymphat Res Biol.* 2019;17(2):141–6.
- Kilmartin L, Denham T, Fu MR, Yu G, Kuo TT, Axelrod D, Guth AA. Complementary low-level laser therapy for breast cancer-related lymphedema: a pilot, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci.* 2020;35(1):95–105.
- Kusić Z. *Priručnik Onkologija.* Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2008. str. 88–97 U: Kvesić A, Paladino J, Stanec Z, i sur. *Kirurgija.* Zagreb: Medicinska naklada; 2016: 844–7.
- Lee G, Perrault D, Bouz A, Wong AK. Surgical treatment modalities for lymphedema. *J Aesthet Reconstr Surg.* 2016;2(2).
- Lee KW, Kim SB, Lee JH, Kim YS. Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Improvements in Lymphedema, Quality of Life, and Fibrous Tissue in Breast Cancer-Related Lymphedema. *Ann Rehabil Med.* 2020;44(5):386–92.
- Lin C-H, Ali R, Chen S-C, Wallace C, Chang YC, Chen HC, et al. Vascularized groin lymph node transfer using the wrist as a recipient site for management of postmastectomy upper extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(4):1265–75.
- Lymphoedema Framework. Best Practice for the Management of Lymphoedema. International consensus.* London: MEP Ltd, 2006.
- Michelini S, Failla A, Moneta G., Cardone M., *Compression therapy in lymphatic insufficiency.* Cizeta Medicali Spa; 2011.
- Nelson N. Breast Cancer –Related Lymphedema and Resistance Exercise: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning* 2016.
- Pajero Otero V, García Delgado E, Martín Cortijo C, Romay Barrero HM, de Carlos Iriarte E, Avendaño-Coy J. Kinesio taping versus compression garments for treating breast cancer-related lymphedema: a randomized, cross-over, controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019;33(12):1887–97.
- Pinheiro M, Godoy AC, Sunemi MM 2015 Kinesio taping associated with manual lymphatic drainage in post-mastectomy lymphedema. *Revista Fisioterapia Saude Funcional* 4:30–3.
- Pinto-Carral A, Molina AJ, Pedro A, Ayán C. Pilates for women with breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine* 2018; 41 130–40.
- Planinšek Ručigaj T. Diferencijalna dijagnoza primarnog i sekundarnog limfedema. *Acta Med Croatica,* 2015;69(1):5–10.
- Planinšek Ručigaj T., Huljev D. Postavljanje kompresijske terapije. *Acta Med Croatica.* 2013;67(1):71–9.



- Planinšek Ručigaj T., Huljev D. uloga kratkoelastičnih zavoja u terapiji limfedema. *Acta Med Croatica*, 2012;66(1):49–51.
- Sanchez-Lastra MA, Torres J, Martinez-Lemos I, Ayan C. Nordic walking for women with breast cancer: A systematic review. *Eur J Cancer Care*. 2019
- Sapountzis S, Singhal D, Rashid A, Ciudad P, Meo D, Chen H-C. Lymph node flap based on the right transverse cervical artery as a donor site for lymph node transfer. *Ann Plast Surg*. 2014;73(4):398–401.
- Schaverien MV, Hofstetter WL, Selber JC. Vascularized jejunal mesenteric lymph node transfer for lymphedema: a novel approach. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(3):468e–9e.
- Schmitz KH, Ahmed RL, Hannan PJ, Yee D. Safety and efficacy of weight training in recent breast cancer survivors to alter body composition, insulin, and insulin-like growth factor axis proteins. *Cancer Epidemiol Biomarkers and Prev*. 2005;14(7):1672–80.
- Sedláček J. Lymphovenous shunt as supplementary treatment of elephantiasis of lower limbs. *Acta Chir Plast*. 1969;11(2):157–62.
- Seward C, Skolny M, Brunelle C, Asdourian M, Salama L, Taghian AG. *Comprehensive Review of Bioimpedance Spectroscopy as a Diagnostic Tool for the Detection and Measurement of Breast Cancer-Related Lymphedema*. Wiley Online Library. 2016.
- Silva AK, Chang DW. Vascularized lymph node transfer and lymphovenous bypass: novel treatment strategies for symptomatic lymphedema. *J Surg Oncol*. 2016;113(8):932–9.
- Stubblefield MD. *Cancer rehabilitation principles and practice*. Second edition. New York: Springer Publishing Company 2019.
- Suami H, Scaglioni MF. *Anatomy of the Lymphatic System and the Lymphosome Concept with Reference to Lymphedema*. *Semin Plast Surg*. 2018;32(1):5–11.
- Špoljar S, Čavka V, Tvorčić A. Limfedem u svakodnevnoj kliničkoj praksi. *Acta Med Croatica*. 2015;69,19–23.
- Taghian NR, Miller CL, Jammallo LS, O'Toole J, Skolny MN. Lymphedema following breast cancer treatment and impact on quality of life: A Review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2014;92(3):227–34.
- Thomaz PJ, Dias TSM, Rezende LF. Effect of taping as treatment to reduce breast cancer lymphedema: literature review. *J Vasc Bras*. 2018;17(2):136–40.
- Tinhofer IE, Meng S, Steinbacher J, Roka-Palkovits J, Györi E, Reissig LF, et al. The surgical anatomy of the vascularized lateral thoracic artery lymph node flap—a cadaver study. *J Surg Oncol*. 2017;116(8):1062–8.

- Tran K, Argaez C. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2017 May 12. *Intermittent Pneumatic Compression for the management of Lymphoedema: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines*. American Cancer Society. *Breast Cancer Facts & Figures 2013–2014*. Atlanta: American Cancer Society Inc; 2013:23–6.
- Tzani I, Tsihlaki M, Zerva E, Papathanasiou G, Dimakakos E. *Physiotherapeutic rehabilitation of lymphedema: state-of-the-art*. *Lymphology*. 2018;51(1):1–12.
- Wei CW, Wu YC, Chen PY, Chen PE, Chi CC, Tung TH. *Effectiveness of Yoga Interventions in Breast Cancer-Related lymphedema: A systematic review*. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2019;36, 49–55.
- Wiser I, Mehrara BJ, Coriddi M, Kenworthy E, Cavalli M, Encarnacion E, Dayan JH. *Preoperative Assessment of Upper Extremity Secondary Lymphedema*. *Cancers (Basel)*. 2020;12(1):135.
- Yeung W, Semciw AI. *Aquatic Therapy for People with Lymphedema: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Lymphat Res Biol*. 2018;16(1):9–19.
- Yu S, Zhu L, Xie P, Jiang S, Yang Z, He J, Ren Y. *Effects of acupuncture on breast cancer-related lymphoedema: A systematic review and meta-analysis*. *Explore (NY)*. 2020;16(2):97–102.

---

---

# AKUTNE RANE

---

---

*PODJELA AKUTNIH RANA*  
*KOMPLIKACIJE KIRURŠKE RANE*



**POGLAVLJE OBRADUJE**

- Što su akutne rane, kako se dijele i koji su modaliteti liječenja.
- Najčešće komplikacije kirurške rane, infekciju i dehiscenciju.
- Čimbenike rizika nastanka komplikacija kirurške rane.
- Postupke prevencije i tretmana infekcije i dehiscencije kirurške rane.

Rana (lat. *vulnus*) je fizička ozljeda tkiva s prekidom kontinuiteta kože ili sluznice i može prodrijeti u dublje slojeve tkiva u različitom stupnju, s ili bez gubitka tkiva.

Opseg ozljede jako se razlikuje i kreće od najjednostavnije ogrebotine pa sve do dubokih rana s oštećenjem unutarnjih organa ili potpunim razdorom dijela tijela (slika 1). Ma kako nam neke rane izgledale bezazleno, sve zahtijevaju obradu. Na taj se način izbjegava mogućnost razvoja infekcije te osigurava bolje i brže cijeljenje.

Rane nastaju kao sekundarna posljedica ozljede (57 %), kirurške intervencije (13 %), opekline (30 %) te u manjem broju slučajeva kao posljedica ugriza, infektivnih bolesti, buloznih dermatosa i sl. Akutne rane nešto su češće kod muškog spola i mlađih osoba.

Karakterizira ih primarno zarastanje tijekom 1 do 3 tjedna, najčešće bez komplikacija, uz stvaranje manjeg ožiljka ili uz potpunu restituciju. Fenotipski metabolički poremećaji stanica involviranih u tijek cijeljenja rane ne postoje ili su izraženi u manjoj mjeri. Također nema niti poremećaja sekrecije staničnih medijatora (kao npr. faktora rasta), stoga nema niti poremećaja cijeljenja rane. Do pet je puta povećana razina matriks metaloproteinaze MMP-2 i MMP-8, a opskrba kisikom i nutrijentima uredna je.

Rane koje se najčešće inficiraju jesu ubodne, poderotine, rane na nogama, ugrizne rane, a posebno one koje se odmah pravilno ne obrade.



Slika 1. Opsežna konkvasantna rana

---

## PODJELA RANA

---

Rane možemo podijeliti na dva načina: prema vrsti mehaničke sile i vrsti oruđa ili oružja koje je prouzročilo ozljedu te prema stanju kože.

Prema vrsti mehaničke sile i vrsti oruđa ili oružja koje je prouzročilo ozljedu rane se dijele na:

**Nagnječenje** (lat. *vulnus contusum*) – rana nastala djelovanjem tupe mehaničke sile (udarac, pad). Karakterizira ju nagnječenje tkiva i krvlju podliveni rubovi.

**Razderotina** (lat. *vulnus lacerum*) – rana nastala u kontaktu s tupim ili oštrim predmetima ili pri padu s visine, najčešće nepravilnih rubova. Ozljeda je često praćena defektom kože ili je koža, zbog izgubljene vitalnosti, nepodobna za rekonstrukciju.

**Nagnječeno-razderana rana** (lat. *vulnus lacerocontusum*) – ima karakteristike nagnječenja i razderotine, a rezultat je djelovanja tupog ili oštrog predmeta ili pada s visine. Nepravilnog je oblika i nagnječenih rubova te u pravilu uključuje i oštećenja dubljih tkiva. Krvarenje je izraženije nego u razderotini, a postoji i veći rizik od infekcije nego kod razderotina.

**Strijelna rana** (lat. *vulnus sclopetarium*) – izazvana je vatrenim oružjem. Ove rane su različitog oblika, od točkastog do zvjezdastog. Njihov izgled ovisi o vrsti projektila ili eksplozivnih dijelova koji dolaze iz neposredne blizine. Djelovanje projektila objašnjava se na način da on velikom kinetičkom energijom razara tkivo snažnim pritiskom uslijed širenja zraka i vakuuma koji slijedi nakon prodora projektila.

**Posjekotina** (lat. *vulnus laceratum*) – rana izazvana djelovanjem oštrog i plosnatog predmeta. Ona je pravilnih rubova, obično bez primjesa nečistoća i rijetko sa znacima infekcije. Ako su presječeni samo koža i potkožno tkivo, govorimo o jednostavnim posjekotinama, a u slučaju presijecanja krvnih žila, živaca i tetiva, o složenim posjekotinama.

**Ugrizna rana** (lat. *vulnus morsum*) – rana izazvana dubokim prodiranjem zuba životinje ili čovjeka. U pravilu je inficirana. Uglavnom je mala i ovisi o količini zahvaćenog tkiva i oblika zubi.

**Ubodna rana** (lat. *vulnus punctum seu vulnus ictum*) – rana je najčešće točkastog oblika nastala ubodom šiljastim predmetom koji prodire duboko u tkivo. Rubovi rane oštri su, bez promjene okoline rane. Rane koje imaju samo ulazni otvor nazivaju se ubodne rane, a one s izlaznim otvorom probodne rane. Mogu biti jednostavne, ako su oštećeni samo koža i potkožno tkivo, ili složene, ako dolazi i do ozljeđivanja dubljih struktura. Ako je prisutno otvaranje tjelesnih šupljina (trbušna, prsni koš)

govorimo o penetrantnim ranama, a u slučaju probijanja nekog od unutarnjih organa, o perforativnim ranama.

**Oguljotine** (lat. *excoriatio*) – rana kojom je oštećen samo površinski dio kože.

Prema stanju kože rane se dijele na:

**Nepenetrantna (zatvorena) rana** (lat. *vulnus nonpenetrans*) – obilježava ju očuvanje kože, ali sa znacima oštećenja dubljih tkiva.

**Otvorena rana** (lat. *vulnus penetrans*) – obilježava ju prekid cjeline kože.

**Probojna rana** (lat. *vulnus perforans*) – rana koja prodiru u neki organ ili tjelesnu šupljinu.

**Potkožna rana** (lat. *vulnus subcutaneum*) – rana koja zahvaća samo kožu i potkožno tkivo.

## LIJEČENJE AKUTNE RANE

Liječenje rana, akutnih ili kroničnih, danas zahtijeva značajnu stručnost, iskustvo, timski rad i znanje o različitim sredstvima proizvedenim u tu svrhu. Tretman rane uključuje pregled, čišćenje, eksciziju, hemostazu i zatvaranje rane.

Mnogi autori koji su opisivali posljedice ozljeđivanja navode kako su sve akcidentalne rane primarno kontaminirane. Tu je činjenicu već krajem 19. stoljeća uočio i Paul Leopold Friedrich (njemački kirurg i bakteriolog, 1864. – 1916.) te je na osnovi klasificiranih spoznaja razvio i opisao metodu „mehaničke sterilizacije nožem“, koja je i danas još priznata i nepromijenjena. U 20. stoljeću William Steward Halsted (američki kirurg, 1852. – 1922.) iznosi do danas priznati postulat obrade rana koji se sastoji od postupaka asepse, pažljive hemostaze, otvaranja slijepih prostora i džepova, čuvanje zdravih i vitalnih rubova rane, atraumatske tehnike i izbjegavanja pretjerane tenzije šavova pri šivanju rane.

Kod obrade rane treba imati na umu da je djelovanje mehaničke sile nadjačalo lokalnu otpornost tkiva. Zbog toga možemo govoriti o ranama koje su nastale prijenosom male ili velike energije. Tako ćemo rane koje su nastale prijenosom manje količine energije (posjekotine, većina razderotina i ekscorijacije) obrađivati kroz primarnu obradu rane i postavljanjem primarnih šavova.

Kod rana nastalih većim prijenosom energije potreban je debridman prije zatvaranja rane. Posebno se tretiraju ugrizne rane, budući da su one skoro uvijek inficirane patogenim bakterijama.

Svježe rane (rane unutar 6 do 8 sati od nastanka) obrađuju se po Friedrichu koji je prvi uveo primarnu obradu rane u cilju da ekscizijom rane odstrani bakterije koje

su ušle u ranu u trenutku ozljede, a ranijim zatvaranjem kože spriječi kasniju kontaminaciju bakterijama.

Da bi se izvela primarna obrada rane, potrebno je uz poznavanje kirurške tehnike poznavati i principe lokalne anestezije te posjedovati prikladan instrumentarij i materijal za šivanje.

Prilikom primarne obrade rane učini se toaleta i debridman eventualno devitaliziranog ili teže oštećenog tkiva, odstranjuju se koagulumi i sva eventualna strana tijela u rani, po potrebi se osvježavaju rubovi rane ekscizijom rubova rane te se nakon hemostaze primarno zatvaraju šavovima.

Rane koje su kontaminirane ili relativno čiste, starije od 8 sati, treba ekscidirati u cijelosti.

Zgnječene i razderane rane, kao i rane kod kojih nismo sigurni u eksciziju devitaliziranog tkiva, kontaminaciju kože i potkožnog tkiva te zaostala strana tijela nakon debridmana i toalete, ostavljaju se otvorenima te se postavljaju odložni šavovi.

## OPERATIVNA TEHNIKA PRIMARNE OBRADJE RANE

**Čišćenje** – čišćenje rane se može obaviti na nekoliko načina: mlazom vode (pod uvjetom da nije zagađena), ispiranjem sterilnom fiziološkom otopinom ili antiseptičkim sredstvom (dezinficijensom).

**Ekscizija** – kod ekscizije je potrebno isjeći rubove 2 – 3 mm od ruba u zdravo, od površine rane pa sve do dna. Iz rane se u cijelosti moraju odstraniti sva strana tijela i devitalizirano tkivo. Kod rana u predjelu vrata i lica te šake i zglobova ostavljaju se dijelovi tkiva za koje nismo sasvim sigurni da su devitalizirani jer se kasnijim rekonstrukcijskim operativnim postupcima ne mogu, ili teško mogu, nadoknaditi defekti, a da se pritom sačuva funkcija i da ne ostanu ožiljne nakaznosti. Kod složenih rana, gdje su oštećeni živci, tetive i krvne žile, obavezno se pristupa rekonstrukciji istih. Ozlijeđeno mišićno tkivo i fascija također se ekscidiraju do u zdravo. Sitni iveri kostiju, bez periostalne veze, također se odstranjuju.

**Hemostaza** – nakon ekscizije mora se učiniti potpuna hemostaza. Kapilare se mogu koagulirati, manje krvne žile podvezati, a kod većih krvnih žila potrebno je učiniti rekonstrukciju, odnosno uspostaviti kontinuitet krvne žile.

**Zatvaranje** – sve rane, osim strijelnih, eksplozivnih i ugriza, kod kojih je izvršena propisna ekscizija unutar 8 sati od ozljeđivanja (a najkasnije do 12 sati), mogu se primarno zatvoriti. Bez obzira na vrijeme, kod svih se rana uvijek mora zatvoriti svaka tjelesna šupljina (potrbušnica, dura, pleura, zglobna kapsula). Zatvaraju se svi slojevi rane. Primjenjuju se neke od brojnih tehnika: ljepljiva traka, ciano-akrilatno ljepilo, stapler i šav. Sašiveni rubovi rane ne smiju biti pod napetosti zbog mogućeg nastanka



ishemije i nekroze. Nakon čišćenja i zatvaranja rana se prekriva sterilnim povezom.

Šavovi se odstranjuju od petog do dvanaestog dana. Kod rana na glavi i vratu, ako šavovi nisu bili pod napetosti, mogu se izvaditi petog dana. U tom području rane dobro zarašćuju jer je prokrvljenost tkiva jako dobra. Na drugim mjestima, osim perifernih dijelova ekstremiteta, šavovi se skidaju sedmog ili osmog dana. U perifernim dijelovima donjih ekstremiteta postoji najslabija prokrvljenost, pogotovo u starijih ljudi, stoga se šavovi odstranjuju između desetog i dvanaestog dana.

## NAČINI ZATVARANJA AKUTNE RANE

Kod akutne rane mogu se primijeniti primarni šavovi, primarni odgođeni šavovi i sekundarni šavovi.

**Primarni šav rane** – postavlja se kod čistih rana ako se iste obrađuju u razdoblju od 6 do 8 sati nakon ozljeđivanja. Nakon primarne obrade rane, rana se u cijelosti zašije šavom.

**Primarni odgođeni šav** – rane starije od 12 sati ili rane stare između 9 i 12 sati, ako su jače zagađene, ne smiju se primarno zašiti, već se postavljaju primarno odgođeni šavovi. Kao i kod drugih rana, postupak je ekscizije i hemostaze isti. Međutim, kod šivanja se šavovi samo postave, ali se ne vežu. Šavovi se vežu tek 4 – 5 dana nakon inicijalnog postavljanja, odnosno kada prođe rizik od infekcije. Ako se stegnu ranije, može se još razviti infekcija, a ako se to učini prekasno, stvorene granulacije mogu onemogućiti adekvatno vezanje. Ti se šavovi, ako ne dođe do infekcije, skidaju između osmog i desetog dana.

**Sekundarni šav** – optimalno vrijeme za sekundarni šav jest između drugog i trećeg tjedna nakon primarne obrade, odnosno onda kada se stvore svježe i čiste granulacije. Postavlja se tako da se inicijalno učini ekscizija ožiljnih promjena s rubova rane, stoga se rez postavlja oko 1 cm od ruba rane, i to od površine do dna rane. Da bi se postigla najbolja adaptacija rubova rane, najbolje je ranu zašiti povratnim adaptiranim šavovima.

## ZNAČAJNO

- ✓ Ma kako nam neke rane izgledale bezazlene, sve zahtijevaju obradu.
- ✓ Akutne rane karakterizira primarno zarastanje tijekom 1 do 3 tjedna, najčešće bez komplikacija, uz stvaranje manjeg ožiljka ili uz potpunu restituciju.
- ✓ Prema vrsti mehaničke sile i vrsti oruđa ili oružja koje je prouzročilo ozljedu, akutne rane dijele se na: nagnječena, razderotine, nagnječeno-razderane, posjekotine, oguljotine, strijelne, ugrizne i ubodne.
- ✓ Tretman rane uključuje pregled, čišćenje, eksciziju, hemostazu i zatvaranje rane.
- ✓ Svježije rane (osim strijelnih), unutar 6 do 8 sati, od nastanka obrađuju se po Friedrichu. Šavovi se odstranjuju od petog do dvanaestog dana.
- ✓ Rane starije od 9 sati (iznimka lice) ne smiju se primarno zašiti, već se postavljaju primarno odgođeni šavovi.
- ✓ Optimalno vrijeme za sekundarni šav jest između drugog i trećeg tjedna nakon primarne obrade.

## LITERATURA:

- Bradić I. Liječenje ozljeda U: Kirurgija. A: Bradić I. Zagreb, Jugoslavenska medicinska naklada 1979: 337-76.
- Delić J. Akutne rane. U: Hronična venska ulceracija Delić J. Beograd Intra.Net Communication d.o.o. 2013:22.
- Dragović M. Osnovni hirurški postupci pri obradi povreda mekih tkiva. U: Urgentna hirurgija ur: Dragović M. Medicinska knjiga Beograd – Zagreb. 1984:801-27.
- Dragović M. Prioritetni operativni postupci i zahvati. U: Urgentna hirurgija. Ur: Dragović M. Medicinska knjiga Beograd – Zagreb.1984:26-7.
- Kos J. Ozljede i rane; defnicija, etiologija i podjela cijeljenje rane i opće principi liječenja. Veterinarski fakulte Sveučilišta u Zagrebu, Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju. 2008.

## POGLAVLJE OBRADUJE

- Najčešće komplikacije kirurške rane.
- Definiciju infekcije kirurške rane.
- Što je dehiscencija i koji su stupnjevi dehiscencije.
- Postupke prevencije i tretmana infekcije i dehiscencije kirurške rane.

Najčešće komplikacije kirurške rane uključuju infekciju rane (engl. *Surgical Site Infection* – SSI), dehiscenciju, serom, hematom, odgođeno cijeljenje, lošu kvalitetu ožiljka, hipertrofični ožiljak, keloid i herniju na mjestu reza. Čimbenici i stanja koja mogu biti povezana s odgođenim ili poremećenim cijeljenjem kirurške rane navedena su u tablici 1.

Tablica 1. Čimbenici i stanja koji utječu na cijeljenje kirurške rane

ČIMBENICI I STANJA KOJI UTJEČU NA CIJELJENJE KIRURŠKE RANE	
LOKALNI ČIMBENICI	SISTEMSKI ČIMBENICI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoksija/ishemija – npr. kod periferne arterijske bolesti, edema, respiratornih bolesti.</li> <li>• Devitalizirano tkivo.</li> <li>• Infekcija.</li> <li>• Upalna stanja – npr. <i>pyoderma gangrenosum</i>, vaskulitisi.</li> <li>• Inicijalno velika rana.</li> <li>• Mehanički stres ili trauma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poodmakla životna dob.</li> <li>• Psihološki stres.</li> <li>• Kronične bolesti i komorbiditeti – npr. dijabetes, pretilost, bubrežne bolesti, uremija, žutica, kronična respiratorna bolest, imunosupresija.</li> <li>• Medikamenti – npr. kortikosteroidi, kemoterapija.</li> <li>• Zračenje.</li> <li>• Malnutricija.</li> <li>• Pušenje, alkoholizam, droga.</li> <li>• Bolesti vezivnog tkiva.</li> <li>• Nepridržavanje plana liječenja i njege.</li> </ul>

Najčešće komplikacije kirurške rane, odnosno kirurških operativnih zahvata, jesu infekcija i dehiscencija rane. Relativno su česte, s tim da je infekcija učestalija komplikacija od dehiscencije.

## INFEKCIJA KIRURŠKE RANE

Infekcija kirurške rane jest infekcija koja se javlja nakon operativnog zahvata na mjestu gdje je izvršen operativni zahvat, a pojavnost infekcije kirurške rane kreće se do 5 %. Najčešće se tipično javlja unutar 30 dana od operativnog zahvata.

Rizik razvoja infekcije kirurške rane u značajnoj je korelaciji s vrstom rane – čista rana, čista kontaminirana rana, kontaminirana rana i inficirana rana. Osim toga postoje i drugi rizični čimbenici razvoja infekcije, kao što su: prethodni operativni zahvat unutar 2 sata, konkomitantna stanja i bolesti, starija životna dob, prekomjerna tjelesna težina, pušenje, malignitet, slab imunitet, dijabetes, hitan kirurški zahvat, abdominalni operativni zahvat.

Postoje razni čimbenici i stanja, u korelaciji sa samim bolesnikom i s operativnim zahvatom, a koji mogu biti povezani s infekcijom kirurške rane te time neizravno utjecati na tijek cijeljenja akutne kirurške rane (tablica 2).

Prema Centru za kontrolu bolesti i prevenciju (*Center for Disease Control and Prevention – CDC*), infekcije kirurške rane dijele se na površnu infekciju kirurške rane (engl. *Superficial Incisional Surgical Site Infection*), duboku infekciju kirurške rane (engl. *Deep Incisional Surgical Site Infection*) i infekciju organa ili prostora (engl. *Organ/Space Surgical Site Infection*) (tablica 3). Površinska i duboka mogu se dodatno još klasificirati kao primarna ili sekundarna.

**Tablica 2. Čimbenici u korelaciji s infekcijom kirurške rane**

ČIMBENICI U KORELACIJI S INFEKCIJOM KIRURŠKE RANE	
U KORELACIJI S BOLESNIKOM	U KORELACIJI S OPERATIVNIM ZAHVATOM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starija životna dob.</li> <li>• Malnutricija.</li> <li>• Dijabetes.</li> <li>• Aktivni pušač.</li> <li>• Pretilost.</li> <li>• Kolonizacija mikroorganizmima.</li> <li>• Postojeća infekcija na drugom mjestu.</li> <li>• Oslabljeni imunosni odgovor.</li> <li>• Prijeoperacijska hospitalizacija.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neadekvatna prijeoperacijska priprema kože (npr. neadekvatno brijanje prije operacije).</li> <li>• Neadekvatna antisepsa.</li> <li>• Kontaminirano kirurško okruženje.</li> <li>• Neadekvatna sterilizacija instrumenata.</li> <li>• Neadekvatna kirurška odjeća.</li> <li>• Dugotrajni operacijski zahvat.</li> <li>• Loša kirurška tehnika, veći gubitak krvi, hipotermija, trauma tkiva, devitalizirano tkivo, mrtvi prostori, otvaranje visceralnih organa.</li> <li>• Prisustvo kirurških drenova i materijala za šivanje.</li> <li>• Neadekvatna ili nepravovremena antimikrobna profilaksa.</li> <li>• Visokorizične incizije (npr. sternotomija).</li> </ul>

Tablica 3. Definicija infekcije kirurške rane prema CDC-u

DEFINICIJA INFEKCIJE KIRURŠKE RANE PREMA CDC-U	
Vrsta infekcije	Definicija
Površinska infekcija	<p>Infekcija se javlja unutar 30 dana nakon operativnog zahvata i zahvaća samo kožu i potkožno tkivo na mjestu incizije.</p> <p>Bolesnik ima barem jedno od sljedećeg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) gnojni iscjedak na mjestu incizije,</li> <li>b) identificirani mikrobiološki uzorak kože i potkožnog tkiva,</li> <li>c) namjerno otvorenu kiruršku ranu od strane kirurga, ili drugog ordinirajućeg liječnika, bez mikrobiološke verifikacije.</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Bolesnik ima barem jedan od sljedećih znakova ili simptoma: bol ili pojačanu osjetljivost, lokaliziranu oteklinu, eritem ili povišenu lokalnu temperaturu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>d) dijagnozu površne infekcije postavljenu od strane kirurga ili drugog ordinirajućeg liječnika</li> </ul>
Duboka infekcija	<p>Infekcija se javlja unutar 30 ili 90 dana* nakon zahvata i zahvaća dublje strukture na mjestu incizije (npr. fasciju, mišiće), a bolesnik ima barem jedno od sljedećeg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) gnojni iscjedak na mjestu incizije,</li> <li>b) duboku inciziju koja spontano dehiscira, ili je rana otvorena od strane kirurga ili drugog ordinirajućeg liječnika, bez mikrobiološke verifikacije.</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Bolesnik ima barem jedan od simptoma: povišenu tjelesnu temperaturu (&gt; 38° C), lokalnu bol ili pojačanu osjetljivost.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>c) apsces ili drugi dokaz infekcije koja zahvaća dublje strukture na mjestu incizije verificirane histopatološkom pretragom ili nekom drugom slikovnom pretragom (RTG, UZV, CT i sl.).</li> </ul>
Infekcija organa ili prostora	<p>Infekcija se javlja unutar 30 ili 90 dana* nakon operativnog zahvata i zahvaća bilo koji dio tijela ispod fascije i mišića, a koji su otvoreni tijekom operacijskog zahvata, i bolesnik ima barem jedno od sljedećeg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) gnojni iscjedak na dren koji je plasiran u organ/prostor,</li> <li>b) dokazani mikroorganizmi u gnojnom iscjjetku,</li> <li>c) apsces ili dokaz infekcije zahvaćenog organa/prostora dokazani histopatološkom pretragom ili drugom slikovnom pretragom koja bi ukazivala na infekciju.</li> </ul>

\* razdoblje od 90 dana odnosi se na kirurgiju dojke, kirurgiju srca, koronarni arterijski *bypass*, kraniootomiju, operacije kralježnice, otvorenu repoziciju prijelom, hernioplastiku, protezu kuka i koljena, ugradnju *pacemakera*, periferni vaskularni *bypass*.

### Liječenje inficirane rane

Liječenje inficirane rane možemo podijeliti na lokalno i opće. Opća terapija (antibiotska terapija peroralno ili parenteralno) dolazi u obzir tek kada se infekcija rane proširi limfnim (limfadenitis, limfangitis) ili krvnim putem (sepsa) ili su infekcijom zahvaćene anatomske strukture (kost, zglob, tetiva).

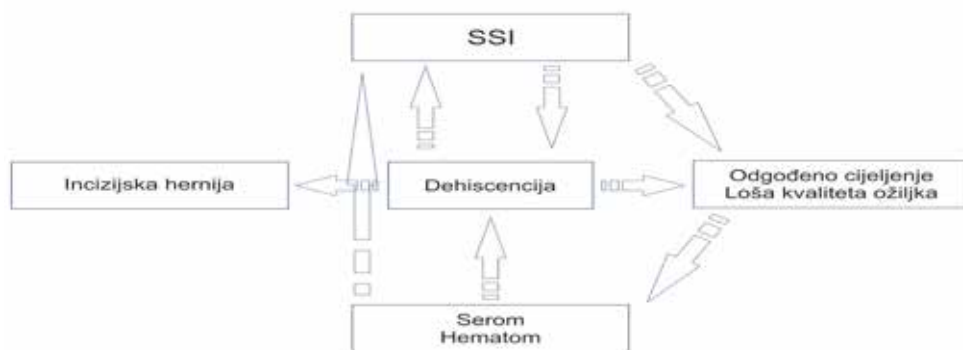
Kada se pojave znaci infekcije, potrebno je skinuti šavove i ranu široko otvoriti sve do dna rane. U principu nije potrebno dreniranje ako je rana širom otvorena. Dren ili lašvica postavljaju se ako postoji opasnost da se rubovi rane slijepe prije nego se rana očisti.

Učestalost previjanja rane povezana je s lokalnim statusom, postojanjem gnoja i količinom sekrecije. Kod jače sekrecije rana se previja svakodnevno i do nekoliko puta na dan. Prilikom svakog prevoja potrebno je odstraniti sadržaj iz rane ispiranjem fiziološkom otopinom, a također i odstraniti sva eventualno zaostala strana tijela i devitalizirano tkivo te na ranu nanijeti neki od antiseptika. Rana se može prekriti gazom natopljenom fiziološkom otopinom, Ringerovom otopinom ili hipertoničnom otopinom NaCl. Također se mogu primijeniti i suvremena pokrivala za rane s antimikrobnim dodacima (srebro, PHMB, med), a vrstu pokrivala (alginati, hidrofibre itd.) potrebno je odabrati u skladu s karakteristikama same rane i sekreta.

## DEHISCENCIJA KIRURŠKE RANE

Dehiscencija kirurške rane ozbiljan je problem koji nije rijedak. Utjecaj dehiscencije može biti značajan: povećan mortalitet, produljeno bolničko liječenje, ponovne hospitalizacije, daljnji kirurški zahvati, povećana potrošnja antibiotika i potpornog materijala, loši estetski rezultati ožiljka, psihološki i socijalni problemi, itd.

Postoji nekoliko povezanih čimbenika koji imaju ulogu u nastanku dehiscencije. Korelacija djelovanja tih čimbenika prikazana je na slici 1.



Slika 1. Odnos između dehiscencije i drugih poslijeoperacijskih komplikacija

Prevenција dehiscencije kirurške rane sastoji se od dobre kirurške tehnike (nježno

rukovanje tkivom, minuciozna hemostaza, preveniranje sušenja tkiva, odstranjenje cijelog devitaliziranog tkiva, izbjegavanje stvaranja mrtvog prostora, adekvatna tehnika šivanja), smanjenja rizika poremećaja cijeljenja, holističkog pristupa bolesniku, optimizacije uvjeta cijeljenja i uporabe adekvatnog potpornog tretmana, kao što je npr. NPWT kod visoko rizičnih bolesnika.

Razlozi dehiscencije kirurške rane mogu se razvrstati u sljedeće kategorije:

- **Tehnički razlozi** – loša tehnika, neadekvatni šavovi, preslabo ili prejako stegnuti šavovi, rubovi rane pod tenzijom (nedovoljna mobilizacija rubova rane), neadekvatna adaptacija rubova rane, podminirani rubovi rane, edem, hematomi, vanjska trauma.
- **Mehanički stres** – kašljanje, napinjanje, povećanje intraabdominalnog ili intratorakalnog tlaka, edem, povraćanje, kihanje, dizanje težih predmeta, hematom ili apsces ispod reza.
- **Poremećaji cijeljenja** – zbog komorbiditeta, infekcije rane, poremećaja cijeljenja u bilo kojoj fazi zarastanja rane.

Potrebno je imati na umu da tkivo postupno uspostavlja svoju čvrstoću, tako da tjedan dana nakon operacije dostiže samo 3 % prvotne čvrstoće, nakon 3 tjedna 30 %, a tek nakon 3 mjeseca 80 % prvotne čvrstoće tkiva, a što je zapravo i maksimalna čvrstoća novonastalog tkiva.

Dehiscencije su često povezane s infekcijom rane, tako da su npr. abdominalne dehiscencije u 50 – 60 % slučajeva povezane s infekcijom, dehiscencije nakon kolorektalne kirurgije u oko 40 % slučajeva, sternalne incizije u 50 % te dehiscencije nakon epiziotomije i do 80 % slučajeva.

Prema Svjetskom udruženju udruga za cijeljenje rana (*World Union of Wound Healing Societies* – WUWHS) dehiscencija rane dijeli se na 4 stupnja (tablica 4) (slike 2 – 4).

Tablica 4. Stupnjevi dehiscencije rane

STUPNJEVI DEHISCENCIJE RANE	
STUPANJ	OPIS
1	Involvirana samo koža, potkožno tkivo nije vidljivo.
1a	1 + klinički znaci infekcije.
2	Eksponirano potkožno masno tkivo, fascija nije vidljiva.
2a	2 + klinički znaci infekcije.
3	Eksponirano potkožno masno tkivo i fascija.
3a	3 + klinički znaci infekcije.
4	Bilo koja dubina ispod fascije (ekponirani organski prostori, implantati, kosti).
4a	4 + klinički znaci infekcije.



Slika 2. Dehiscencija 1. stupnja Slika 3. Dehiscencija 2. stupnja Slika 4. Dehiscencija 3. stupnja

Dehiscencija rane može se javiti u bilo kojem vremenskom razdoblju nakon operativnog zahvata, unutar jednog dana nakon operacije pa sve do više od 20 dana nakon operativnog zahvata. Najčešće se javlja unutar 4 do 14 dana nakon zahvata. Može se javiti bez ikakvih znakova upozorenja, međutim mogu i prethoditi znaci moguće dehiscencije, kao što su: pojačano crvenilo rane, naticanje, povećana lokalna temperatura i bol koja traje i nakon petog postoperacijskog dana ili iznenadna pojačana bol.

Ponekad se dehiscencije, ako su vrlo male ili kod inficirane rane, niti ne uoče. Javljaju se u različitim postocima, u korelaciji s vrstom kirurškog zahvata (tablica 5).

Tablica 5. Primjeri zastupljenosti dehiscencija(\*)

PRIMJERI ZASTUPLJENOSTI DEHISCENCIJA	
KIRURŠKI ZAHVATI	INCIDENCIJA (%)
Laparotomija	0,4 – 3,8
Sternotomija	0,7 – 2,1
Ortopedska kirurgija	1,1 – 3,6
Carski rez	1,9 – 7,6
Onkološka rekonstrukcija dojke	4,6 – 13,3
Operacija vene safene	8,9
Pilonidalni sinus (primarno zatvaranje)	16,9 – 41,8
Abdominoplastika nakon barijatrijske kirurgije	18,7 – 21,5

\* Preuzeto i prevedeno s dozvolom iz WUWHs. Consensus document. Surgical wound dehiscence: improving prevention and outcomes. *Wound International*, London 2018.

Rizici nastanka dehiscencije mogu se podijeliti u kategorije od rijetkih, minornih, do velikih rizika – u korelaciji s bolesnikovim rizicima, preoperacijskim, intraoperacijskim i postoperacijskim rizicima (tablica 6).



Tablica 6. Najznačajniji rizici nastanka dehiscencije kirurške rane (\*)

GLAVNI RIZICI NASTANKA DEHISCENCIJE RANE				
RIZIK	BOLESNIK	PRE-OPERACIJSKI	INTRA-OPERACIJSKI	POST-OPERACIJSKI
Veliki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMI &gt; 35.</li> <li>• Dijabetes.</li> <li>• Pušenje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitna kirurški zahvat.</li> <li>• Godine &gt; 65.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produljeno trajanje zahvata.</li> <li>• Neadekvatno kirurško zatvaranje rane.</li> <li>• Perioperativna hipotermija.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infekcija rane (SSI).</li> </ul>
Umjereni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KOPB.</li> <li>• Malnutricija.</li> <li>• Hipoalbuminemija (&lt; 3 g/dl).</li> <li>• Anemija.</li> <li>• BMI 30 – 35.</li> <li>• Alkoholizam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muški spol.</li> <li>• ASA &gt;2.</li> <li>• Prethodna dehiscencija ili problemi s cijeljenjem.</li> <li>• Imunosupresija.</li> <li>• Dugotrajna uporaba steroida.</li> <li>• Malignitet.</li> <li>• Kemoterapija.</li> <li>• Zračenje.</li> <li>• Uremija.</li> <li>• Periferna vaskularna bolest.</li> <li>• Neadekvatan <i>timing</i> ili izostanak antibiotske profilakse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfuzija krvi.</li> <li>• Mladi kirurg.</li> <li>• Visoka tenzija šava.</li> <li>• Trauma tkiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respirator.</li> <li>• Prerano skidanje šavova.</li> </ul>
Niski	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMI 25 – 29,9.</li> <li>• Kongestivna srčana greška.</li> <li>• Kardiovaskularne bolesti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produljena preoperativna hospitalizacija.</li> <li>• Boravak u domu za njegu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neadekvatno zatvaranje mrtvih prostora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma mjesta incizije.</li> </ul>
Rijetki		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehler-Danlosov sindrom.</li> <li>• Bechetova bolest.</li> <li>• Hemofilija.</li> </ul>		

\* Preuzeto i prevedeno s dozvolom iz WUWHs. Consensus document. Surgical wound dehiscence: improving prevention and outcomes. *Wound International*, London 2018.

## PREVENCIJA I TRETMAN KOMPLIKACIJA KIRURŠKE RANE

Najznačajnije mjesto u tretmanu infekcije i dehiscencije kirurške rane ima prevencija. Preporučeni su određeni postupci koji bi se trebali provoditi u cilju smanjenja rizika komplikacija kirurške incizije, kao što su dehiscencija i infekcija kirurške rane. Prevencija nastanka dehiscencije, kao i infekcije, kirurške rane u korelaciji je s fazom operativnog zahvata (planiranje, pre, intra i postoperativna faza) (tablica 7).

Tablica 7. Postupci smanjenja komplikacija kirurške rane (\*)

POSTUPCI ZA SMANJENJE RIZIKA RAZVOJA KOMPLIKACIJA KIRURŠKE INCIZIJE KAO ŠTO SU INFEKCIJA I DEHISCENCIJA						
	INTERVENCIJA	PLANIRANJE	PRJEOPERACIJSKI	INTRAOPERACIJSKI	POSTOPERACIJSKI	BILJEŠKE
Planiranje	Edukacija bolesnika i obitelji te determinacija očekivanja.	✓	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upoznati bolesnika s adekvatnom razinom aktivnosti, higijenskim mjerama, simptomima dehiscencije i infekcije te koga i kada kontaktirati kada se pojave problemi.</li> <li>• Upoznavanje bolesnika s očekivanim bolovima nakon operacijskog zahvata može imati pozitivan učinak na postoperacijsku analgeziju.</li> </ul>
	Procjena i tretman / optimizacija komorbiditeta (npr. pretilost, malnutricija, dijabetes, KOPB, anemija i dr.).	✓	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjivanje ili odstranjenje rizika dehiscencije i infekcije koji su povezani s bolesnikom.</li> <li>• Istraživanja ukazuju da konzumacija ribljeg ulja i probiotskih bakterija smanjuje rizik infekcije.</li> </ul>
	Procjena i tretman / optimizacija komorbiditeta (npr. pretilost, malnutricija, dijabetes, KOPB, anemija i dr.).	✓				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postojanje <i>S. aureus</i> u nosu povećava rizik infekcije nakon velikih operacija srca, rekonstrukcije dojki i implantološke i ortopedske kirurgije.</li> </ul>
	Antitrombotička profilaksa kod bolesnika na oralnim antikoagulantima.	✓	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tretman ovisi o vrsti antikoagulant koji se koriste, možda postoji potreba za konverziju na heparinske pripravke.</li> </ul>
	Razmotriti nutritivske suplemente.	✓	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preporučuje se administracija oralnih i enteralnih nutritivskih suplemenata (arginin, glutamin, omega 3 masne kiseline) kod bolesnika koji idu na veće kirurške zahvate.</li> </ul>

	INTERVENCIJA	PLANIRANJE	PRJEOP.	INTRAOP.	POSTOP.	BILJEŠKE
Pre-operacijski	Koristiti operativnu sigurnosnu kontrolnu listu – npr. WHO <i>Surgical Safety Checklist</i> .		✓	✓	✓	• Istraživanja ukazuju da korištenje kontrolne liste smanjuje postoperativne komplikacije.
	Održavati normotermiju (izbjegavati pothlađenost ako ista nije indicirana).		✓	✓	✓	• Nepažljiva perioperativna hipotermija narušava cijeljenje rane. • Perioperativno grijanje tijela, u usporedbi bez grijanja, smanjuje rizik infekcije.
	Praćenje i kontrola GUK-a kod dijabetičara.		✓	✓	✓	• Razina šećera trebala bi biti < 11 mmol/L.
	Pranje i tuširanje bolesnika antimikrobnim sapunom prije operacije.		✓			• Nisu potpuno jasni učinci na infekciju, niti koji je najbolji sapun.
	Uporaba električnog brijanja radije nego britvice.		✓			• Dlake se moraju odstraniti jedino ako je to nepotrebno – odstranjenje dlaka ne smanjuje rizik infekcije. • Odstranjenje brijaćem značajno smanjuje rizik infekcije u usporedbi s odstranjenjem britvicom.
	Aplicirati injekciju heparina dalje od mjesta incizije.		✓		✓	• Zbog hematoma na mjestu iniciranja.
	Regulacija hidratacije – bolesnik mora biti normovolemičan.		✓	✓	✓	• Prevelika količina tekućine može rezultirati edemom koji negativno utječe na oksigenaciju tkiva i narušava cijeljenje rane. • Hipovolemija može dovesti do hipoksije.
	Održavati adekvatnu perfuziju tkiva.		✓	✓	✓	• Kontrole hemodinamike (titiranje tekućine i inotropnih lijekova) smanjuje rizik infekcije.
	Na vrijeme aplicirati antimikrobnu profilaksu.		✓	✓	✓	• Antibiotik mora biti apliciran u optimalno vrijeme (najčešće 120 min. prije operacije). • Antibiotik i klizma, kod bolesnika kod kojih je planiran kolorektalni zahvat, smanjuju rizik infekcije.
Dati antifibrinolitičku terapiju prema protokolu u cilju smanjenja gubitka krvi i potrebe za transfuzijom.		✓	✓	✓	• Antifibrinolitički lijekovi (npr. traneksamična kiselina i aprotinin) značajno smanjuju rizik i potrebu za transfuzijom krvi.	

	INTERVENCIJA	PLANIRANJE	PRJEOP.	INTRAOP.	POSTOP.	BILJEŠKE
Intra-operacijski	Poštivati higijenske mjere osoblja u operacijskoj sali.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skinuti nakit, umjetne nokte, lak s noktiju.</li> <li>• Uporaba operativne odjeće, kirurško pranje ruku, sterilne rukavice i ogrtači.</li> </ul>
	Minimizirati promet u operacijskoj sali.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infekcija obično potiče od bolesnikove vlastite flore, no broj mikroba u zraku u izravnoj je vezi s brojem osoba u sali.</li> </ul>
	Optimizirati oksigenaciju.			✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dodatni kisik smanjuje rizik infekcije.</li> <li>• Bolesnik bi trebao primati kisik intraoperativno i idealno 2 do 6 sati nakon operacije.</li> </ul>
	Priprema kože antiseptikom neposredno prije incizije.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije dokazano koji je antiseptik najbolji za pripremu operacijskog polja. Preporučuje se alkoholni pripravak.</li> </ul>
	Ako je potrebna incizijska traka, upotrijebiti jodoform impregniranu traku.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kada se upotrijebi jodoform impregnirana zaštitna traka, značajno je smanjen rizik infekcije.</li> </ul>
	Korištenje najbolje kirurške tehnike (nježno rukovanje tkivom, minuciozna hemostaza itd.).			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma tkiva, slaba hemostaza i ostavljeni slobodni prostori mogu povećati rizik infekcije.</li> </ul>
	Izbjegavati tenziju šavne linije.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visoka tenzija povećava rizik dehiscencije.</li> </ul>
	Upotrijebiti zaštitu rubova incizije tijekom laparatomije.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporaba zaštite rubova incizije smanjuje rizik infekcije.</li> </ul>
	Intraoperativna irigacija rane.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje mogućnost infekcije, osobito značajno u kolorektalnoj kirurgiji.</li> <li>• Preporučuje se uporaba jodoformne otopine.</li> </ul>
	Promjena rukavica tijekom operacije i/ili prije zatvaranja rane.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Učinak na infekciju nije jasan.</li> </ul>
	Iskusni kirurg zatvara ranu.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iskustvo smanjuje rizik infekcije.</li> </ul>
	Uporaba spužvica impregniranih gentamicinom.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje rizik infekcije u kardiokirurgiji, kolorektalnoj kirurgiji i kod femoropoplitealnih bajpasa.</li> </ul>
	Upotreba kvalitetnih šavova.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjenje rizika infekcije.</li> </ul>
	Prekrivanje incizije suhom apsorbilnom sterilnom oblogom prije nego što bolesnik napusti salu.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obloge osiguravaju prepreku vanjskoj kontaminaciji.</li> <li>• Iako često u uporabi, nema dokaza o značajnoj ulozi u smanjenju infekcije.</li> </ul>
	Razmotriti profilaktičku uporabu NPWT-a kod bolesnika s povećanim rizikom infekcije i dehiscencije.			✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preporučuje se profilaktička upotreba NPWT-a na zašivenoj rani kod bolesnika s visokim rizikom razvoja infekcije.</li> </ul>

	INTERVENCIJA	PLANIRANJE	PRJEOP.	INTRAOP.	POSTOP.	BILJEŠKE
Post-operacijski	Ostaviti oblogu na rani barem 48 sati, ako nema znakova i simptoma koji bi ukazivali na infekciju.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epitelizacija kirurške rane obično je gotova unutar 28 sati, stoga je obloge na rani potrebno ostaviti obloge 48 sati.</li> <li>• Ako je potrebno prije promijeniti oblogu, to se mora učiniti pod aseptičnim uvjetima.</li> </ul>
	Krioterapija (aplikacija leda) i kompresija.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje edem koji može kompromitirati tkivnu perfuziju.</li> <li>• Smanjuje komplikacije kirurške rane.</li> <li>• Krioterapija je široko upotrebljavanja u cilju smanjenja boli i može se kombinirati s kompresijom.</li> </ul>
	Redukcija posjeta i higijenske mjere – pranje ruku, zaštitne rukavice.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje rizik infekcije.</li> </ul>
	Praćenje tijeka cijeljenja rane i znakova infekcije i dehiscencije.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rano prepoznavanje problema s posljedičnom brzom intervencijom poboljšava tijek cijeljenja.</li> </ul>
	Bilježiti sve podatke i ishod liječenja.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring protokola i moguća poboljšanja istih.</li> </ul>
	Izvršiti nadzor postoperacijskih komplikacija rane i poštivanje smjernica za smanjenje komplikacija kirurške rane.				✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje rizik infekcije.</li> <li>• Daje povratne podatke i omogućuje poboljšavanje svih ostalih primijenjenih mjera.</li> </ul>
* Preuzeto i prevedeno s dozvolom iz WUWHIS. Consensus document. Surgical wound dehiscence: improving prevention and outcomes. Wound International, London 2018.						

Kada govorimo o dehiscenciji rane, onda (o bilo kojem stupnju da se radi) postoji samo jedan cilj tretmana dehiscencije, a to je zatvaranje rane.

**Osnovni principi tretmana dehiscencije rane uključuju** kontinuiranu edukaciju medicinskog osoblja, liječenje boli i komorbiditeta, odstranjenje ili umanjeње čimbenika rizika nastanka dehiscencije ili rizika koji mogu kompromitirati tijekom cijeljenja, tretman infekcije (bilo lokalne, bilo sistemske), lokalni tretman dehiscirane rane (dreniranje apscesa, seroma, hematoma, debridman rane, čišćenje i dezinfekciju rane), kontrolu edema, adekvatnu uporabu suvremenih obloga za cijeljenje rane te uporabu potporne terapije – npr. NPWT-a.

Najznačajnija potporna metoda tretmana dehiscencije rane jest terapija negativnim tlakom (engl. *Negative Pressure Wound Therapy* – NPWT). U korelaciji s WUWHS stupnjevima dehiscencije predložene su mogućnosti korištenja terapije negativnim tlakom (tablica 8).

Tablica 8. Tretman dehiscencije s NPWT-om, u korelaciji sa stupnjem dehiscencije (\*)

TRETMAN DEHISCENCIJE S NPWT-OM, U KORELACIJI SA STUPNJEM DEHISCENCIJE		
PRIMARNO ZATVARANJE STUPANJ 2, 3, 4	SEKUNDARNO ZATVARANJE STUPANJ 1, 1A, 2, 2A, 3, 3A	ODGOĐENO PRIMARNO ZATVARANJE STUPANJ 3, 3A, 4, 4A
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razmotriti profilaktičku uporabu NPWT-a kod rizičnih bolesnika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razmotriti NPWT ako postoji jaka sekrecija rane i/ili bolesnik s rizičnim faktorima cijeljenja rane.</li> <li>• Razmotriti NPWT + antibiotsku oblogu kod rana s visokim rizikom infekcije.</li> <li>• Razmotriti NPWT s irigacijom kod inficiranih rana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razmotriti NPWT ako postoji jaka sekrecija rane i/ili bolesnik s rizičnim faktorima cijeljenja rane.</li> <li>• Razmotriti NPWT + antibiotsku oblogu kod rana.</li> <li>• Razmotriti NPWT s irigacijom kod inficiranih rana.</li> <li>• NPWT može također biti indiciran nakon primarnog zatvaranja rane ili nakon zatvaranja režnjem ili graftom.</li> </ul>

\* Preuzeto i prevedeno s dozvolom iz WUWHS. Consensus document. *Surgical wound dehiscence: improving prevention and outcomes*. *Wound International*, London 2018.

### ZNAČAJNO

- ✓ Pojavnost infekcije kirurške rane kreće se do 5 %. Najčešće se javlja unutar 30 dana od operativnog zahvata.
- ✓ Infekcije kirurške rane dijele se na površnu infekciju, duboku infekciju i infekciju organa ili prostora.
- ✓ Liječenje inficirane rane možemo podijeliti na lokalno i opće (antibiotska terapija).
- ✓ Dehiscencija kirurške rane ozbiljan je problem koji nije rijedak.
- ✓ Prevencija dehiscencije kirurške rane sastoji se od dobre kirurške tehnike, holističkog pristupa bolesniku, optimizacije uvjeta cijeljenja i uporabe adekvatnog potpornog tretmana.
- ✓ Tkivo postupno uspostavlja svoju čvrstoću; tjedan dana nakon operacije postiže 3 % prvotne čvrstoće, nakon 3 tjedna 30 %, nakon 3 mjeseca 80 %.
- ✓ Dehiscencije su često povezane s infekcijom rane, a najčešće se javlja unutar 4 do 14 dana nakon zahvata.
- ✓ Kao i kod infekcije, i kod dehiscencije su najvažniji preventivni postupci.

## Literatura

Harris CL, Kubnke J, Haley J, et al. Best practice recommendation for the prevention and management of surgical wound complications. *Wounds Canada*, 2017. Dostupno na: [www.wounds-canada.ca](http://www.wounds-canada.ca)

Spiliotis J, Tsiiveriotis K, Datsis AD. Wound dehiscence: is still a problem in the 21th century: a retrospective study. *World J Emerg Surg* 2009;4:12.

Walming S, Angenete E, Block M, et al. Retrospective review of risk factors for surgical wound dehiscence and incisional hernia. *BMC Surg* 2017;17(1):19.

World Union of Wound healing Societies (WUWHS). Consensus document. Surgical wound dehiscence: improving prevention and outcomes. *Wound International*, London 2018. Dostupno na: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)





---

---

# KRONIČNE RANE

---

---

*PODJELA KRONIČNIH RANA*

*DEKUBITUS*

*ANTIDEKUBITALNA POMAGALA*

*KRONIČNA VENSKA INSUFICIJENCIJA*

*POTKOLJENIČNI VENSKI ULKUS*

*PERIFERNA ARTERIJSKA BOLEST*

*ARTERIJSKI ULKUS I ULKUS MIJEŠANE ETIOLOGIJE*

*SINDROM DIJABETIČKOG STOPALA*

*OPEKLINE*

*ATIPIČNE RANE*

*RANE NAKON EKSTRAVAZACIJE*



**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Definiciju kroničnih rana.*
- *Podjelu kroničnih rana.*
- *Osnovne karakteristike pojedinih skupina kroničnih rana.*
- *Ciljeve i plan liječenja bolesnika s kroničnom ranom.*

Naziv „kronična rana“ prvi je put u literaturi upotrijebljen 1950. godine za rane koje teško cijele ili rane koje nemaju normalni tijek cijeljenja. Predložene su različite terminologije za kroničnu ranu, kao npr. rane koje teško cijele, teškocijeljeće rane, rane koje ne cijele, kompleksne rane i sl. Najčešće se kronična rana definira kao rana koja ne prolazi normalne faze cijeljenja u očekivanom vremenskom razdoblju i adekvatnim slijedom, u cilju reparacije anatomskog i funkcionalnog integriteta unutar 3 mjeseca. Također postoji i definicija da je kronična rana ona rana koja se ne smanji za 20 do 40 % nakon 2 do 4 tjedna optimalnog tretmana ili ako nije u cijelosti zarasla nakon 6 tjedana. Jedna od definicija jest i da je kronična rana ona rana koja ne pokazuje značajan napredak u cijeljenju unutar 30 dana. Također se preporučuje da se kroničnom ranom naziva svaka rana za koju ćemo znati da će biti kronična (kao npr. venski ulkus, dijabetički ulkus i sl.), bez obzira na vrijeme trajanja.

S obzirom na uzrok nastanka, postoje razlike u očekivanom razdoblju zarastanja rane, pod pretpostavkom se adekvatno tretira. Kod venske insuficijencije očekuje se da će rana zarasti unutar 6 – 8 tjedana, periferne vaskularne bolesti 8 tjedana, dijabetesa 8 – 12 tjedana, terapije steroidima 12 – 16 tjedana, kolagenih vaskularnih bolesti 14 – 18 tjedana te postradijacijske rane unutar razdoblja od 2 godine.

Kronična se rana može razviti iz akutne rane u svakoj fazi zarastanja (upalnoj, proliferativnoj, fazi sazrijevanja), no najčešće se to ipak događa tijekom upalne faze.

Kronične su rane značajan zdravstveni, socijalni i ekonomski problem u čitavom svijetu. Smatra se da oko 1 % ljudi ima, ili će tijekom života dobiti, kroničnu ranu. Troškovi liječenja bolesnika s kroničnim ranama izrazito su visoki. Procjenjuje se da se samo u SAD-u na liječenje kroničnih rana troši oko 25 milijardi dolara godišnje.

Najvažniji čimbenici u nastanku kronične rane jesu ishemija tkiva i infekcija. Samo jedan čimbenik najvjerojatnije neće dovesti do nastanka kronične rane, već su često udružena najmanje dva, pa i više, čimbenika te njihovo sinergističko djelovanje dovodi do kronične rane. Tako bolesnik sa šećernom bolesti, koja je jedan od uzroka nastanka kronične rane, neće razviti kroničnu ranu ako uz to ne postoji i još jedan čimbenik, kao što je npr. poremećaj arterijske cirkulacije s posljedičnom hipoksijom, trauma, neuropatija i sl.

Na osnovi nekoliko kliničkih studija, najveći broj kroničnih rana, bez obzira na etiologiju, manji je od 5 cm u promjeru (44 %). Promjer između 5 i 10 cm ima 18 % rana, veći od 10 cm 24 % rana, a 14 % svih kroničnih rana u promjeru je veće od 20 cm.

U liječenju kroničnih rana potrebno je poštivati četiri osnovna principa: liječenje osnovne bolesti, lokalnu terapiju rane i okolne kože, liječenje komorbiditeta i popratnih bolesti te prevenciju recidiva, uz kontrolu čimbenika rizika.

## PODJELA KRONIČNIH RANA

Kronične rane u grubo se, prema patofiziologiji, mogu podijeliti na nekoliko skupina, ovisno o etiološkim čimbenicima. Tako razlikujemo ishemijske rane, neuropatske rane, hipostatske rane, dekubitalne rane, dijabetičke rane, atipične rane i kronične posttraumatske rane.

### ISHEMIJSKA RANA

Ishemijska rane posljedica je periferne arterijske bolesti. Najčešći uzroci nastanka rane jesu arterioskleroza i dijabetička angiopatija. Rjeđe to mogu biti i drugi uzroci – *trombngitis obliterans* (Bürgerova bolest), embolijski incident ili arterijsko-venske malformacije. Ishemijske su rane bolne, a bol se pojačava u ležećem položaju. Ulceracija je često duboka, najčešće lokalizirana na distalnim dijelovima ekstremiteta, dorzumu stopala ili prstima, rjeđe pretibijalno (slika 1). Rana je prekrivena svijetlim, slabo vaskulariziranim granulacijama, a okolna je koža blijeda. Znakovi upale uglavnom nisu prisutni. Dijagnoza se postavlja temeljem kliničke slike, palpacijom pulzacija perifernih arterija, doplerskom pretragom arterijske cirkulacije, mjerenjem AB indeksa te arteriografijom. U terapiji se primjenjuju vazodilatatori, infuzije niskomolekularne otopine dekstrana, fibrinolitici i antikoagulansi, inhibitori agregacije trombocita te kirurško operativno liječenje.



Slika 1. Ishemijski ulkus

## NEUROPATSKA RANA

Neuropatska ili neurotrofična rana kronična je rana koja nastaje na koži kao posljedica nedostatka osjeta boli. Neurotrofične su rane bezbolne i jako krvare kod manipulacija. Ulkus je dubok, okružen kalusom, a na okolnoj koži vidljivi su znaci akutne i kronične upale. Lokalizirane su na mjestima pritiska uglavnom već stvorenog kalusa, najčešće na tabanu iznad glavice prve i pete metatarzalne kosti i iznad peta (slika 2). Najčešće nastaju u bolesnika oboljelih od šećerne bolesti. Rjeđi uzroci neuropatske rane jesu tabes dorzalis, siringomijelija te razne periferne neuropatije udružene s amiloidozom, alkoholizmom i oštećenjem perifernih živaca.



Slika 2. Neuropatski ulkus

## HIPOSTATSKA RANA

Hipostatske rane uzrokovane su venskom stazom kao posljedicom primarne valvularne insuficijencije površinskih i dubokih vena te posttrombotskim sindromom. Lokalizirane su u području distalne trećine potkoljenice, najčešće u području medijalnog maleola (slika 3). Venski su ulkusi plitki, većeg opsega, nepravilnih rubova i dna prekrivenog granulacijama. Izražen je eksudat rane koji izaziva maceraciju okolne kože i kroničnu upalu. Okolna je koža promijenjena u obliku hiperpigmentacija, lipodermatoskleroze, hipostatskog dermatitisa i atrofije kože. Bol je umjerena i popušta u mirovanju.



Slika 3. Hipostatski ulkus

## TLAČNI VRIJED (DEKUBITUS)

Dekubitus je rana koja nastaje kao posljedica dugotrajnog pritiska koji dovodi do ishemijske nekroze kože i mekih tkiva. Kod osoba starije životne dobi dvije trećine ulceracija nastaje u području koštanih prominenција zdjelice i donjih ekstremiteta. U ranom stadiju klinički je vidljiv bezbolni, lividni, edematozni areal iznad koštane prominencije.



Slika 4. Dekubitus

cije s eritemom koji ne blijedi. Promjena se razvija u nekrozu s posljedičnim nastankom ulceracije koja zahvaća dublje strukture (slika 4).

### DIJABETIČKA RANA

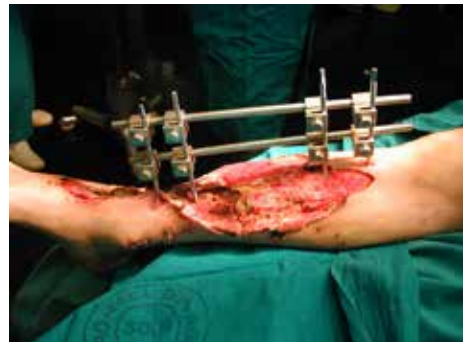
Dijabetička rana jedna je od najtežih komplikacija šećerne bolesti. Čimbenici rizika uključuju smanjenu opskrbu kisikom zbog mikroangiopatije, neuropatiju, traumu, infekciju, loš metabolički status i prethodni ulkus na tom stopalu. Javlja se na stopalu i prstima. Ulceracija stopala javlja se najčešće nakon traume koja može proći neprimijećeno zbog gubitka osjeta bola (slika 5).



Slika 5. Dijabetičko stopalo

### KRONIČNA POSTTRAUMATSKA RANA

Kronična posttraumatska rana najčešće je posljedica neodgovarajućeg primarnog liječenja traumatske rane. Vrlo je često i komplikacija tijekom prve faze liječenja (infekcija, nekroza, dijabetes, oštećenje imunološkog sustava) (slika 6). Takve su rane često rane nastale kao posljedica inficiranih otvorenih ili zatvorenih prijeloma, rane koje su komplicirane okolnom kontuzijom i nekrozom, ratne rane te rane kod kojih nije primarno učinjen odgovarajući debridman. Slične karakteristike imaju i kronične rane koje nastaju kao komplikacija kirurških zahvata. Najčešće su izazvane infekcijom rane te infekcijom oko implantata (proteza, osteosintetskih materijala), infekcijom hematoma ili seroma, neprimjerenom kirurškom tehnikom (npr. šivanje pod tenzijom) ili karakteristikama bolesnika (pridružene bolesti, pothranjenost, smetnje cirkulacije itd.).



Slika 6. Posttraumatska rana

### ATIPIČNA RANA

Atipične rane jesu one rane koje se ne mogu svrstati ni u jednu od gore navedenih kategorija. Prezentiraju se atipičnim oblikom i lokalizacijom, a posljedica su drugih bolesti. Smatra se da od svih kroničnih rana na atipične rane otpada do 5 % rana. Mogu biti uzrokovane autoimunim poremećajima, infektivnim bolestima, bolestima krvnih žila i vaskulopatijama, metaboličkim i genetskim bolestima, malignim bolestima, vanjskim uzrocima, psihičkim bolestima, reakcijama na lijekove i dr. Iako su atipične rane kao uzrok kronične rane rijetke, treba se i na njih pomišljati u diferen-




cijalnoj dijagnozi, pogotovo kod rana koje ne reagiraju dobro na klasičnu terapiju.

## CILJEVI I PLAN LIJEČENJE BOLESNIKA S KRONIČNOM RANOM

Vrlo je bitno, prije početka liječenja, odrediti koji su zapravo ciljevi liječenja kronične rane kod bolesnika. Moramo znati što želimo postići – želimo li i možemo izliječiti ranu ili samo održavati postojeće stanje i sprječavati moguće komplikacije.

Da bismo mogli zacrtati realne ciljeve liječenja, potrebno je znati i prognozu rane u korelaciji s bolesnikom, njegovim stanjem i očekivanjima (tablica 1).

Tablica 1. Prognoza zacjeljenja rane i ciljevi liječenja u korelaciji sa stanjem bolesnika

PROGNOZA CIJELJENJA RANE I CILJEVI LIJEČENJA	
STANJE BOLESNIKA	PROGNOZA I CILJEVI LIJEČENJA
Zdrav 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uredno cijeljenje</li> <li>• puni oporavak i funkcionalnost</li> </ul>
Kompromitiran 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporo cijeljenje</li> <li>• oporavak je vjerojatan ili djelomičan</li> <li>• fokusirati se na maksimalnu potporu i prevenciju komplikacija</li> </ul>
Teško kompromitiran ili terminalan bolesnik 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cijeljenje je možda moguće, ali značajno reducirano ili onemogućeno</li> <li>• oporavak u korelaciji s općim stanjem</li> <li>• fokusirati se na terapiju boli i dignitet bolesnika</li> </ul>

Nakon što smo „kategorizirali“ bolesnika, i kad znamo što je moguće učiniti s njegovom ranom, slijedi postavljanje ciljeva, odnosno planiranje liječenja i tretmana rane. Ciljevi i planovi razlikuju se u korelaciji sa stanjem bolesnika (tablica 2).

Tablica 2. Ciljevi i planovi liječenja u korelaciji sa stanjem bolesnika

PLAN TRETMANA RANE					
BOLESNIK	POTPORA	PREVENCIJA	EDUKACIJA	AKTIVACIJA	KONTROLA
Zdravi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimum angažiranosti.</li> <li>• Implementacija najsuvremenijih postupaka.</li> <li>• Fokusrati se na kozmetički rezultat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplikacija, prekidanja normalnog života (ako je to moguće).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan njege.</li> <li>• Važnost suradnje.</li> <li>• Briga o samom sebi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promocija normalnog života.</li> <li>• Resursi.</li> <li>• Potpora obitelji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boli, ožiljaka.</li> </ul>
Kompromitirani	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni tretman odgođenog cijeljenja.</li> <li>• Definirati ciljeve tretmana pažljivo i fleksibilno.</li> <li>• Kontinuirani tretman komorbiditeta paralelno s ranom.</li> <li>• Održavati homeostazu.</li> <li>• Implementacija „visoke tehnologije“ ako je neophodna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplikacija, stresa, depresije, opsjednutosti ranom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan njege.</li> <li>• Realistična očekivanja i nadanje u uspjeh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promicati aktivnosti i interese.</li> <li>• Podignuti stil života na najviši mogući stupanj.</li> <li>• Resursi.</li> <li>• Potpora obitelji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boli.</li> </ul>
Teško kompromitirani ili terminalni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potporni, neagresivni tretman.</li> <li>• Jednostavni postupci.</li> <li>• Dignitet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretjeranog stresa, depresije.</li> <li>• Opsjednutosti i nerealnih očekivanja obitelji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan njege.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Očuvanje digniteta.</li> <li>• Resursi.</li> <li>• Potpora obitelji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boli, prekomjernih troškova.</li> </ul>



## ZNAČAJNO

- ✓ Kronična se rana može razviti iz akutne rane u svakoj fazi zarastanja (upalnoj, proliferativnoj, fazi sazrijevanja), no najčešće se to ipak događa tijekom upalne faze.
- ✓ Najvažniji čimbenici u nastanku kronične rane jesu ishemija tkiva i infekcija.
- ✓ Samo jedan čimbenik najvjerojatnije neće dovesti do nastanka kronične rane, već su često udružena najmanje dva, pa i više, čimbenika te njihovo sinergističko djelovanje dovodi do kronične rane.
- ✓ Kronične rane mogu se podijeliti na nekoliko skupina: ishemijske rane, neuropatske rane, hipostatske rane, dekubitalne rane, dijabetičke rane, atipične rane i kronične posttraumatske rane.
- ✓ Ishemijska rane posljedica je periferne arterijske bolesti.
- ✓ Neuropatska ili neurotrofična rana posljedica je nedostatka osjeta boli.
- ✓ Hipostatske rane uzrokovane su venskom stazom.
- ✓ Dekubitus je rana koja nastaje kao posljedica dugotrajnog pritiska koji dovodi do ishemijske nekroze kože i mekih tkiva.
- ✓ Dijabetička rana posljedica je dijabetičke mikroangiopatije i neuropatije.
- ✓ Kronična posttraumatska rana najčešće je posljedica neodgovarajućeg primarnog liječenja traumatske rane ili komplikacija tijekom liječenja.
- ✓ Atipične rane posljedica su drugih bolesti i stanja.
- ✓ Vrlo je bitno prije početka liječenja odrediti koji su ciljevi liječenja kronične rane kod bolesnika.
- ✓ Da bismo mogli zacrtati realne ciljeve liječenja, potrebno je znati prognozu rane u korelaciji s bolesnikom, njegovim stanjem i očekivanjima.

## LITERATURA

- Cazander G, Pritchard DI, Nigam Y, Jung W, Nibbering PH. Multiple actions of *Lucilia sericata* larvae in hard-to-heal wounds: larval secretions contain molecules that accelerate wound healing, reduce chronic inflammation and inhibit bacterial infection. *BioEssays* 2013; 35: 1083–1092.
- Greeley PW. Plastic surgical closure of chronic open wounds of the leg. *Ind Med Surg* 1953; 22: 22–23.
- Huljev D. Definicija i podjela hroničnih rana. U: Huljev D. ur. *Hronična rana*, Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, 70–8.

- Huljev D. Definicija i podjela kroničnih rana. U: Huljev D. ur. *Priručnik kronične rane*, Zagreb: Hrvatska udruga za rane, 2013, 52–4.
- Ladwig A, Heising S, Junger M. *Peripheral occlusive arterial disease*. U: Burgdorf WHC, Plewig G, Wolff HH, Landthaler M, ur. *Braun– Falco's Dermatology. Third edition*. Heidelberg: Springer, 2009, 899–909.
- Leeper DJ, Durani P. *Topical antimicrobial therapy of chronic wounds healing by secondary intention using iodine products*. *Int Wound J* 2008; 5: 361–368.
- Leaphart S. *Algorithms for Clinical Guidance, Care Pathways, Competencies*. *Advances Wound Recovery Group*. Miami 2009.
- Lipozenčić J, Marinović Kulišić S. *Kronična venska insuficijencija – skleroterapija* Zagreb: *Medicinska naklada*, 1974.
- Nunan R, Harding KG, Martin P. *Clinical challenges of chronic wounds: searching for an optimal animal model to recapitulate their complexity*. *Dis Model Mech* 2014; 7: 1205–1213.
- Šitum M, Kolić M, Šekerija M. *Skin changes in diabetes – from non– ulcerative changes to gangrene*. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):43–9.
- Šitum M, Soldo– Belić A. *Kronične rane*. Zagreb: *Naklada Slap*, 2006.

## POGLAVLJE OBRADUJE

- *Dekubitus kao javnozdravstveni problem.*
- *Epidemiologiju, fiziologiju i patofiziologiju dekubitusa.*
- *Klasifikaciju dekubitusa.*
- *Skale za procjenu rizika i njihovu primjenu.*
- *Mjere prevencije i njihovo provođenje.*
- *Postupke u liječenju i zdravstvenoj njezi bolesnika s dekubitusom.*

Dekubitus (lat. *decubitus*) je lokalizirana ozljeda kože i/ili tkiva, obično na koštanoj prominenciji, kao rezultat pritiska ili pritiska u kombinaciji sa smicanjem.

Riječ dekubitus potiče iz latinske riječi *decumbere*, što znači ležati, tako da dekubitus nije pravi izraz za rane koje nastaju zbog dugotrajnog pritiska na dio tijela pri ležanju, budući da rane u području gluteusa i sakruma mogu nastati i pri sjedenju. Dakle, govorimo o ranama koje nastaju zbog pritiska, što potvrđuje i patofiziologija nastanka dekubitusa. U literaturi se još koriste i sinonimi za dekubitus, kao što su hrvatske riječi tlačni vrijed i rana uslijed pritiska te engleske *decubital ulcer*, *bedsore*, *pressure sore*. Tijekom 2016. godine engleski naziv *pressure ulcer*, koji označava otvorenu leziju kože, promijenjen je u *pressure injury*, s obzirom na to da su sumnja na oštećenje tkiva i 1. stupanj dekubitusa ozljede bez otvorene rane.

## EPIDEMIOLOGIJA

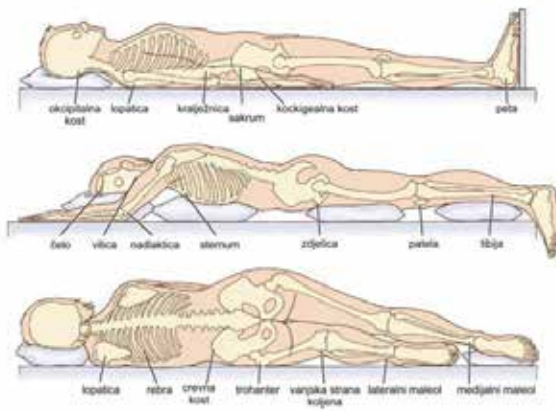
Dekubitus je jedna od najskupljih i fizički iscrpljujućih zdravstvenih komplikacija 20. stoljeća. Dekubitus je u SAD-u treća najskuplja bolest nakon raka i kardiovaskularnih bolesti.

Prevalencija dekubitusa u populaciji hospitaliziranih bolesnika u rasponu je od 5 do 15 %, no može biti značajnije veća kod bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja ili odjelima za produljeno liječenje. Oko 7 % dekubitusa pojavi se tijekom bolničkog liječenja. Rizik za pojavu dekubitusa raste s dobi bolesnika te prevalencija iznos

oko 29 % kod hospitaliziranih bolesnika u dobi između 71 i 80 godina. Bolesnici s neurološkim problemima imaju povećan rizik za nastanak dekubitusa te on iznosi 25 – 75 %.

Također, prevalencija dekubitusa iznosi oko 25 % u neonatalnim i pedijatrijskim jedinicama intenzivnog liječenja te oko 0,3 – 6 % na pedijatrijskim odjelima.

Dekubitus se najčešće javlja u području sakruma (46 %) te glutealnoj i ishijalnoj regiji (26 %), a slijede donji ekstremiteti – maleolarna, patelarna, pretibijalna regija i pete (15 %). U preostalih 15 % pojavljuje se na ostalim regijama – nos, okcipitalna regija, brada, leđa, grudni koš, podlaktica i laktovi (slika 1). Važno je znati da nema „imune“ regije tijela na kojoj se ne može razviti dekubitus.



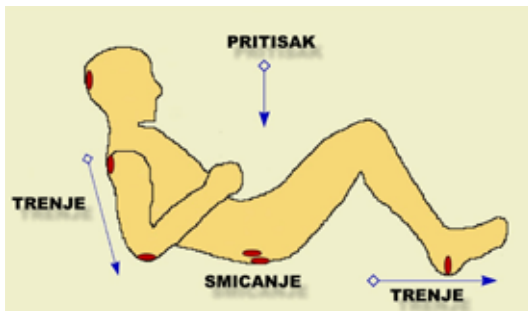
Slika 1. Najčešća mjesta nastanka dekubitusa

## ETIOLOGIJA

Poznata su tri mehanizma (sile) koja dovode do nastanka dekubitusa: pritisak, trenje i smicanje (slika 2).

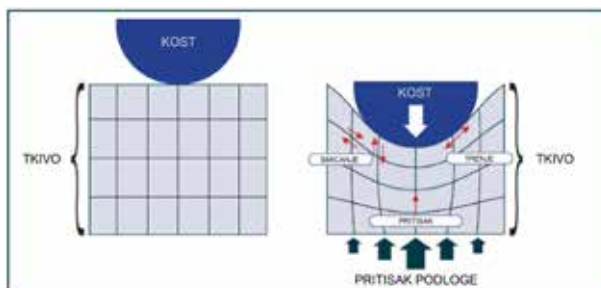
**Pritisak:** Kad se meka tkiva dulje komprimiraju između koštanih prominencija

i vanjskih površina, dolazi do mikrovaskularne okluzije s ishemijom tkiva i hipoksijom (slika 3). Tlakovi koji premašuju normalni kapilarni tlak (raspon je 12 – 32 mm Hg) dovode do smanjene oksigenacije i narušavaju mikrocirkulaciju zahvaćenog tkiva. Ako kompresija ne popusti, može se razviti rana uslijed pritiska već unutar nekoliko sati.



Slika 2. Sile koje dovode do nastanka dekubitusa

Produljeni pritisak vodeći je čimbenik koji pridonosi nastanku dekubitusa. Dokazano je da postoji obrnuta veza između jačine i trajanja pritiska. Kontinuirani viši tlak zahtijeva kraće vrijeme, dok će kontinuirani niži tlak zahtijevati dulje vrijeme za izazivanje nekroze tkiva i ulceracije tlaka.



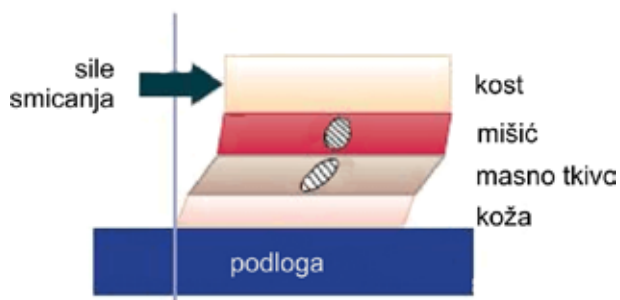
Slika 3. Sile koje djeluju između kosti i podloge

Primjena visokog tlaka kraćeg trajanja ne uzrokuje samo nekrozu tkiva zbog blokade kapilara, već ima i učinak pritiska na veće krvne žile te dovodi do tromboze (češće venske tromboze). Zbog toga je štetan učinak visokog tlaka u kratkom vremenskom razdoblju mnogo veći od utjecaja niskog tlaka u duljem vremenskom razdoblju. To je dokazano opažanjem da, kad se smanji visoki tlak, ishemija ostaje zbog djelovanja na susjedne veće krvne žile, za razliku od situacija kad je tkivo izloženo niskom tlaku, kada hiperemični odgovor kompenzira privremenu ishemiju, a u tkivu ne dolazi do oštećenja.

Zbog učinka povišenog tlaka dolazi do ishemijskih degenerativnih promjena na svim razinama, a one istodobno utječu na kožu, potkožno masno tkivo, mišiće i fasciju. Ako dođe do supkutane nekroze, ulceracije će biti klinički vidljive kada se nekrotična koža odstrani.

**Trenje:** trenje (trljanje po odjeći ili krevetu) može potaknuti ulceracije kože uzrokujući lokalnu eroziju i oštećenja epidermisa i dermisa.

**Smicanje:** Smicanje se javlja kada se dvije površine kreću u suprotnom smjeru (slika 4). Na primjer, kada je podignuto uzglavlje kreveta, bolesnik se spušta, tj. klizi u krevet, ili kada se bolesnika okreće u krevetu bez podizanja s površine. Kada tijelo klizi gravitacijom preko podležće površine, koža i potkožno tkivo ostaju stacionarni te dolazi do razlike u pomicanju između vrsta tkiva, npr. između mišića i fascije.



Slika 4. Sile smicanja

Smicanje je važan patomehnički faktor. To snažno kretanje između tkivnih ravnina uzrokuje istezanje i trganje krvnih žila, smanjeni protok krvi, stazu i ishemijsku nekrozu tkiva. To se obično događa kada bolesnik klizi na krevetu ili na operacijskom stolu zbog težine.

Dakle, smicanje uzrokuje oštećenje tkiva drugačije od pritiska, međutim, oštećenje nastaje istodobno s pritiskom. Teško je stvoriti pritisak na tkivo bolesnika bez smicanja i smicanje bez kompresije.

Hoće li određena osoba razviti dekubitus ovisi o gore navedenim faktorima, ali i o mnogim drugim uzrocima. Pojedini autori navode oko 130 raznih etioloških faktora (intrinzičnih i ekstrinzičnih faktora).

#### ZNAČAJNO

- ✓ Dekubitus je lokalizirana ozljeda kože i/ili tkiva, obično na koštanoj prominenaciji, a nastaje kao rezultat pritiska ili pritiska u kombinaciji sa smicanjem.
- ✓ Prevalencija dekubitusa u populaciji hospitaliziranih bolesnika u rasponu je od 5 do 15 %, raste s dobi te iznosi oko 29 % kod hospitaliziranih bolesnika u dobi između 71 i 80 godina.
- ✓ U neonatalnim i pedijatrijskim jedinicama intenzivnog liječenja prevalencija iznosi oko 25 %.
- ✓ Dekubitus se najčešće javlja u području sakruma (46 %) te glutealnoj i ishijalnoj regiji (26 %).
- ✓ Poznata su tri mehanizma (sile) koja dovode do nastanka dekubitusa: pritisak, trenje i smicanje.
- ✓ Produljeni pritisak vodeći je čimbenik koji pridonosi nastanku dekubitusa. Zbog učinka povišenog tlaka dolazi do ishemijskih degenerativnih promjena na svim razinama, koje istodobno utječu na kožu, potkožno masno tkivo, mišić i fasciju.
- ✓ Trenje (trljanje po odjeći ili krevetu) može potaknuti ulceracije kože, uzrokujući lokalnu eroziju i oštećenja epidermisa i dermisa.
- ✓ Smicanje uzrokuje istežanje i trganje krvnih žila, smanjeni protok krvi, stazu i ishemijsku nekrozu tkiva.

## PATOFIOLOŠKE PROMJENE

### OZLJEDE IZVANA PREMA UNUTRA NASUPROT OZLJEDAMA IZNUTRA PREMA VAN

Trenutna teorija sugerira da oštećenja kože i mekih tkiva mogu početi na površini i napredovati prema unutra ili početi na mišiću i napredovati prema van, ovisno o etiološkim faktorima.

Površinska oštećenja odozgo prema dolje uzrokovana su prvenstveno površinskim smicanjem ili trenjem i predstavljaju se kao 1. stupanj (crvenilo kože). Ove se lezije gotovo uvijek mogu učinkovito liječiti prije nego što pređu u viši stupanj dekubitusa.

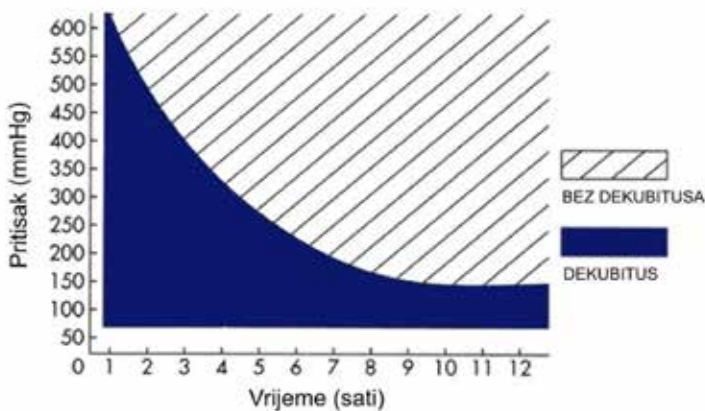
Dublja oštećenja, pritiskom odozdo prema gore, uzrokovana su kontinuiranom kompresijom koti na meka tkiva (mišić, fascija, potkožno tkivo). Trajna kompresija tkiva može uzrokovati brz razvoj opsežne duboke nekroze tkiva, bez početnih uočljivih promjena na površini kože. Prvi znakovi mogu biti mjehurići ispunjeni krvlju s modricama, koji na kraju prelaze u ulceraciju stupnja 3 do 4. Ovaj trajni oblik kompresije smatra se posebno štetnim jer potkože, fascija i mišićni slojevi mogu pretrpjeti značajnu nekrozu, ali postoje samo mali znakovi oštećenja tkiva na površini kože.

Dekubitus 1. stupnja prikazuje se kao neoštećena koža s površinskim upalnim promjenama (neupadljivo crvenilo) koje se lako rješava rasterećenjem pritiska. Lezije u 1. stupnju rijetko se pogoršavaju u 3. ili 4. stupanj dekubitusa sve dok ih se pravilno zbrinjava.

Suprotno tome, kod sumnje na duboku ozljedu tkiva (engl. *suspected deep tissue injury* – sDTI), prisutne su tamnoljubičaste promjene boje kože, koje brzo mogu napredovati do gubitka tkiva (3. i 4. stupanj dekubitusa).

### INTENZITET PRITISKA I TRAJANJE PRITISKA

Tijekom istraživanja nastanka dekubitusa postalo je očito da je potrebno saznati koji će minimalni stupanj kontinuiranog opterećenja dovesti do oštećenja tkiva. Dokazano je da je kod većih pritisaka potrebno manje vremena da bi se izazvalo duboko oštećenje tkiva (grafikon 1).



Grafikon 1. Korelacija trajanja i jačine pritiska s mogućim nastankom dekubitusa

Međutim, do danas nije utvrđena specifična razina intenziteta tlaka kao “presječna točka” nakon koje su ishemijska oštećenja neizbježna. Dosadašnji dokazi pokazu-

ju da se šteta povezana s pritiskom može dogoditi u kratkom vremenskom razdoblju (unutar nekoliko minuta ili sati), a specifični vremenski okvir i intenzitet pritiska potrebnog za stvaranje nepovratnih oštećenja najvjerojatnije se razlikuje od osobe do osobe, ovisno o njezinu kliničkom stanju (npr. dob, hemodinamski status i komorbiditeti).

Podaci jasno ukazuju na činjenicu da prevencija dekubitusa mora uključivati strategije za smanjenje veličine opterećenja (intenziteta pritiska) i trajanja opterećenja, kao i odabir podloge za raspodjelu tlaka i rutinsko premještanje. Te dvije strategije primarne su komponente svih preporučenih protokola za prevenciju dekubitusa.

### **PATOLOGIJA OŠTEĆENJA TLAKA/SMICANJA**

Literatura o etiologiji dekubitusa i patologiji identificira četiri glavna uzroka za koja se pretpostavlja da mogu uzrokovati oštećenja tkiva “odozdo prema gore”:

1. okluzija krvnih žila s posljedičnom ishemijom tkiva,
2. zatvaranje limfnih puteva, što rezultira reduciranim uklanjanjem otpadnih tvari i povećanim rizikom od edema,
3. ishemija – reperfuzijska oštećenja koja su posljedica nakupljanja slobodnih radikala kisika tijekom razdoblja ishemije,
4. izravno oštećenje mišićnih stanica, u situacijama koje uključuju opterećenja pod visokim tlakom.

---

## **PREVENCIJA DEKUBITUSA**

---

### **PRAĆENJE PREVALENCIJE I INCIDENCIJE**

U posljednjih 40-ak godina izrazito je porasla svjesnost o potrebi prevencije dekubitusa. Prvenstveno je potrebno znati da je za učinkovitu prevenciju potreban multidisciplinarni pristup i pravilno napravljen plan prevencije, koji treba biti temeljen na činjenicama, a istovremeno prilagođen bolesnikovim potrebama.

Broj bolesnika s dekubitusom dio je procjene kvalitete zdravstvene njege te ukupne kvalitete liječenja u zdravstvenoj ustanovi. U Republici Hrvatskoj sve zdravstvene ustanove imaju obvezu dostave podataka o broju bolesnika Agenciji za praćenje kvalitete u zdravstvu.

Osim što je potrebno znati broj bolesnika s dekubitusom, potrebno je znati na kojem je radilištu najveća pojavnost dekubitusa – ne samo radi obveze izvještavanja, nego prvenstveno radi kvalitete rada svakog od djelatnika ponaosob.

Na temelju broja bolesnika s dekubitusom mogu se, i trebaju, korigirati resursi



pojedinih radilišta – u opremi, financijskim aspektima ili broju osoblja. Također, broj bolesnika pokazuje nam koliko je naš program uspješan. U slučaju neuspješnosti mogu se analizirati uzroci i korigirati planovi.

Najznačajnija i najčešće korištena mjera od navedenih jest stopa dekubitusa na radilištu. Dobivene podatke potrebno je kontinuirano uspoređivati s podacima drugih ustanova ili istraživača kako bi se znalo je li dobiveni podatak zadovoljavajući ili je potrebna korekcija. U tablici 1 prikazane su formule pomoću kojih se mogu izračunati prevalencija i incidencija dekubitusa.

**Tablica 1. Formule za izračunavanje prevalencije i incidencije**

FORMULA ZA IZRAČUNAVANJE PREVALENCIJE I INCIDENCIJE	
MJERA	IZRAČUN
Trenutna prevalencija	$\frac{\text{Broj osoba s dekubitusom} \times 100}{\text{Broj osoba u populaciji u datom trenutku}}$
Prevalencija u određenom razdoblju	$\frac{\text{Broj osoba s dekubitusom} \times 100}{\text{Broj osoba u populaciji u određenom vremenskom razdoblju}}$
Kumulativna incidencija	$\frac{\text{Broj osoba koje su razvile novi dekubitus} \times 100}{\text{Ukupan broj osoba u populaciji na početku razdoblja}}$
Gustoća incidencije	$\frac{\text{Broj osoba koje su razvile novi dekubitus} \times 100}{\text{Broj bolesnikovih dana bez dekubitusa}}$
Stopa dekubitusa na radilištu	$\frac{(\text{broj osoba s dekubitusom}) - (\text{broj osoba s dekubitusom pri prijemu}) \times 100}{(\text{broj osoba u populaciji u datom trenutku}) - (\text{broj osoba s tim dekubitusom pri prijemu})}$

## PROCJENA RIZIKA

Provođenje dobrog plana prevencije započinje odmah pri prijemu bolesnika, primjenom dobro strukturiranog plana procjene. Faktori rizika za pojedinog bolesnika trebaju se procijeniti unutar 8 sati od prijema. Ponovna evaluacija, kod bolesnika kod kojih se utvrdi rizik, najčešće se radi svakih 24 sata, no moguća je i češća procjena, kada to zahtijeva stanje bolesnika ili odluka ustanove.

Procjena rizika središnja je komponenta kliničke prakse i nužan prvi korak usmjeren na identificiranje pojedinaca s rizikom za dekubitus. Procjena rizika od ozljeda pritiskom (dekubitusa) trebala bi prethoditi drugom koraku, a to je razvoj i provedba individualnog plana ublažavanja promjenjivih čimbenika rizika i sprječavanje razvoja dekubitusa.

Procjena rizika ima za cilj identificiranje pojedinaca s čimbenicima rizika koji povećavaju vjerojatnost razvoja dekubitusa. Pojedinci pod visokim rizikom jesu oni

koje karakteriziraju višestruki faktori rizika:

- Izloženost štetnim mehaničkim uvjetima (vrsti, veličini, vremenu i trajanju mehaničkog opterećenja).
- Osjetljivost i tolerancija pojedinca (mehanička svojstva, geometrija, transportna i toplinska svojstva kože i tkiva).

### Postupak procjene

- Procjenu treba poduzeti pri prvom kontaktu sa zdravstvenim djelatnikom nakon prijema, uz napomenu da to uključuje i pojedince primljene na skrb u zajednici.
- Kada provodite procjenu rizika od dekubitusa, slijedite strukturirani brzi pristup koji uzima u obzir glavne čimbenike rizika za razvoj dekubitusa u ciljanoj populaciji.
- Za pojedince za koje se utvrdi da su pod rizikom od dekubitusa poduzmite cjelovitu procjenu rizika. Ona bi trebala sadržavati detaljnu procjenu glavnih i dodatnih faktora rizika specifičnih za nastanak dekubitusa.
- Ako cjelovita procjena rizika potvrdi status „rizika“, potrebno je razviti individualiziranu preventivnu skrb uzimajući u obzir utvrđene čimbenike rizika.
- Raspravite s pojedincima o statusu rizika te preporučenim strategijama prevencije. Izmijenite plan prevencije prema individualnim ciljevima i preferencijama.
- Ponovite procjenu rizika onoliko često koliko zahtijeva stanje pojedinca. Poduzmite ponovnu procjenu ako u stanju pojedinca postoji značajna promjena.
- Ovisno o populaciji bolesnika i kliničkim uvjetima, definirajte standarde na razini ustanove koji će detaljnije određivati plan i način procjene.
- Dokumentirajte sve procjene rizika.

Najpopularniji, široko korišten, alat za procjenu rizika koji je danas u upotrebi jest Bradenova skala za procjenu dekubitusa (tablica 2).

Prvi je put objavljena 1987. godine, uključuje šest glavnih faktora rizika za razvoj dekubitusa (senzorni status, mobilnost, aktivnost, izloženost vlazi, nutritivni status, izloženost trenju i smicanju), s potencijalnim ukupnim rezultatom u rasponu od 6 do 23 boda. Niže ocjene na Bradenovoj ljestvici ukazuju na veći rizik od razvoja dekubitusa.

Tablica 2. Bradenova tablica za izračunavanje rizika od dekubitusa

BRADENOVA TABLICA				
SENZORNA PERCEPCIJA	I – KOMPLETNO OGRANIČENA	2 – VRLO OGRANIČENA	3 – LAGANO OGRANIČENA	4 – BEZ OŠTEĆENJA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne reagira na bolne podražaje uslijed poremećaja stanja svijesti ili je ograničena sposobnost osjeta boli na većem dijelu tijela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rijetko pojede cijeli obrok, obično pojede pola ponudjenog obroka.</li> <li>• Dnevno unese tri obroka proteina.</li> <li>• Povremeno uzima dijetne suplemente ili prima manje od potrebne tekuće dijetne ili hrane putem NG sonde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagira na verbalne podražaje, ali ne može uvijek iskazati nelagodu ili potrebu da ga se okrene ili je prisutno senzorno oštećenje koje umanjuje bolesnikovu sposobnost osjeta bola ili nelagodu u jednom ili dvama ekstremitetima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagira na verbalne podražaje.</li> <li>• Nisu prisutna senzorna oštećenja, može iskazati bol i nelagodu.</li> </ul>
VLAŽNOST	I – KOŽA STALNO VLAŽNA	2 – KOŽA VRLO VLAŽNA	3 – KOŽA POVREMENO VLAŽNA	4 – KOŽA JE RIJETKO VLAŽNA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koža je gotovo stalno vlažna (znoj, urin).</li> <li>• Vlažnost se zamjećuje pri svakom okretanju bolesnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koža je često, ali ne uvijek, vlažna.</li> <li>• Posteljiniu je potrebno promijeniti barem jednom tijekom smjene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koža je povremeno vlažna.</li> <li>• Posteljiniu je potrebno promijeniti tijekom dana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koža je obično suha,</li> <li>• Posteljina se rutinski mijenja.</li> </ul>
AKTIVNOST	I – U POSTELJI	2 – U STOLICI	3 – POVREMENO ŠEĆE	4 – ČESTO ŠEĆE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolesnik je stalno u postelji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sposobnost hodanja vrlo je ograničena ili ne može hodati.</li> <li>• Potrebna je pomoć za premještanje na stolicu ili u kolica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povremeno šeće tijekom dana, ali na vrlo kratkim udaljenostima, s ili bez pomoći.</li> <li>• Provodi veći dio smjene u postelji ili stolici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barem dva puta tijekom smjene šeće izvan sobe te po sobi barem jednom svaka 2 sata tijekom dana.</li> </ul>
POKRETLJIVOST	I – POTPUNO NEPOKRETAN	2 – VRLO OGRANIČENA	3 – LAGANO OGRANIČENA	4 – BEZ OGRANIČENJA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolesnik ne mijenja samostalno položaj tijela niti ekstremiteta (bez pomoći).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povremeno učini male promjene položaja tijela ili ekstremiteta, ali ne može samostalno učiniti značajne promjene položaja ili učestalo mijenjati položaj tijela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samostalno učestalo pravi male promjene dijelova tijela i/ili ekstremiteta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samostalno pravi velike i česte promjene položaja.</li> </ul>

	I – VRLO SLABA	2 – SLABA	3 – ADEKVATNA	4 – ODLIČNA
<b>PREHRANA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nikada ne pojede cijeli obrok.</li> <li>• Rijetko pojede više od pola obroka.</li> <li>• Jede dva (ili manje) obroka proteina.</li> <li>• Slab unos tekućine.</li> <li>• Ne uzima tekuće dijetne dodatke, na nihilu je.</li> <li>• Bistra tekuća dijeta ili infuzija više od 5 dana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rijetko pojede cijeli obrok, obično pojede pola ponuđenog obroka.</li> <li>• Dnevno unese tri obroka proteina.</li> <li>• Povremeno uzima dijetne suplemente ili prima manje od potrebne tekuće dijete ili hrane putem NG sonde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jede više od polovine obroka.</li> <li>• Dnevno unosi 4 jedinice proteina.</li> <li>• Povremeno odbija obroke, ali uzima suplemente kada su ponuđeni.</li> <li>• Hrani se putem NG sonde ili TPP-a, što vjerojatno zadovoljava većinu prehrambenih potreba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojede gotovo većinu svakog obroka.</li> <li>• Nikada ne odbija obrok.</li> <li>• Unosi 4 i više jedinica obroka proteina dnevno.</li> <li>• Povremeno jede između obroka.</li> <li>• Nisu potrebni suplementi.</li> </ul>
<b>TRENJE I RAZVLAČENJE</b>	I – PRISUTAN PROBLEM	2 – POTENCIJALAN PROBLEM	3 – NEMA PROBLEMA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahtijeva umjerenu do veliku pomoć pri kretanju.</li> <li>• Potpuno dizanje bez klizanja po plahtama nemoguće je.</li> <li>• Često isklizne u postelji ili stolici. Zahtijeva česte promjene položaja s maksimalnom pomoći.</li> <li>• Spastičnost, kontrakture ili agitiranost gotovo uvijek dovode do konstantnog trenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malaksao pri kretanju ili zahtijeva minimalnu pomoć.</li> <li>• Tijekom kretanja koža vjerojatno klizi po plahtama, stolici i sl.</li> <li>• Održava relativno dobar položaj u stolici ili postelji većinu vremena, ali povremeno klizi po podlozi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U postelji ili stolici.</li> <li>• Kreće se samostalno i ima dovoljno mišićne snage za ustajanje.</li> <li>• Održava dobar položaj u postelji ili na stolici.</li> </ul>	
<p>Ocjenske su kategorije sljedeće: vrlo visok rizik = 9 ili manje bodova, visok rizik = 10 – 12, umjeren rizik = 13 – 14, blag rizik = 15 – 18.</p>				

Literatura sugerira da rezultat treba povećati do sljedeće više razine rizika ako osoba ima druge glavne čimbenike rizika (npr. poodmakla dob, vrućica ili hemodinamska nestabilnost).

### Najčešće pogreške pri upotrebi Bradenove skale.

Zbog moguće krive interpretacije parametara u Bradenovoj skali, preporučuje se periodično provoditi edukaciju medicinskih sestara o ocjenjivanju. U kliničkoj se praksi dosta često može vidjeti pogrešno bodovanje – jedna od najčešćih i najlošijih pogrešaka jest nerealno ocjenjivanje kako bi se dobio ukupan zbroj od 19 bodova, a time i izbjegla primjena planova za prevenciju.

Ostale pogreške uključuju kopiranje izvještaja od prethodne smjene/ocjenjivača, svakodnevno korištenje istog zbroja i nasumičan odabir parametara u podskalama.

### Mjere za ispravniju primjenu Bradenove skale

Ovdje je bitna kontinuirana edukacija, provjera znanja i edukacija novih sestara. Potrebno je naglasiti da, kada je ocjenjivač u dvojbi oko odabira ocjene, uvijek treba odabrati nižu ocjenu. Također, mogu se provoditi paralelne ocjene istog bolesnika s iskusnijim ocjenjivačem ili se u edukaciju mogu inkorporirati „scenariji“ da bi se vidjelo na koji način medicinske sestre procjenjuju pojedini slučaj.

## PROCJENA I ZBRINJAVANJE FAKTORA RIZIKA

**Glavni faktori rizika** uključuju podmaklu dob, prijelom kuka, ozljedu kralježničke moždine, značajno oštećenje pokretljivosti i izlaganje prekomjernoj vlazi.

### Ostali rizični faktori:

- Opća zdravstvena stanja, poput dijabetesa, moždanog udara, multiple skleroze, kognitivnih oštećenja, kardiopulmonalne bolesti, raka, hemodinamske nestabilnosti, periferne vaskularne bolesti, pothranjenosti i dehidracije.
- Pušenje (oštećenje mikro i makrocirkulacije).
- Produljena hospitalizacija.
- Duži kirurški zahvati (dulje od 3 sata).
- Značajan gubitak tjelesne mase.
- Produljeno vrijeme ležanja na priručnim ležajevima, poput onih u jedinici hitnog prijema.
- Lijekovi, poput sedativa i analgetika.
- Odbijanje njege, na primjer kada bolesnik odbije da ga se okrene.
- Edem.
- Pretilost.
- Bolesniku nije promijenjen položaj.

- Boravak u JIL-u, zbog prisutnost više komorbiditeta i:
  - » mehaničke ventilacije,
  - » vazopresora i hemodinamske nestabilnosti,
  - » višestrukih operacija,
  - » produljenog boravka,
  - » nemogućnosti prijavljivanja nelagode.

Starija životna dob značajan je čimbenik rizika. Osobe starije od 65 godina pod visokim su rizikom, a on se dodatno povećava kod starijih od 75 godina. Bolesnici s prijelomom kuka još su jedna visokorizična skupina, posebno zbog nastanka dekubitusa na peti.

Pojedinci koji su pretrpjeli ozljede kraljezničke moždine također su pod visokim rizikom. Faktori koji povećavaju rizik u ovoj skupini uključuju spastičnost, veće i dublje lezije koje rezultiraju većim senzomotoričkim oštećenjem, mlađu dob u vrijeme ozljede, poteškoće u vođenju preventivne skrbi i smanjen pristup opremi i njezi.

U riziku je svaka osoba sa značajnim oštećenjem pokretljivosti, posebno ona koja je vezana za osobe u invalidskim kolicima ili vezana za krevet, kao i ona kojoj okretanje i premještanje zahtijeva značajni napor (poput bolesno pretilih osoba).

Prekomjerna izloženost vlazi zbog znojenja ili inkontinencije, drugi je poznati faktor rizika za nastanak dekubitusa.

### Procjena mobilnosti

- Ograničenja pokretljivosti i aktivnosti treba smatrati nužnim preduvjetom za razvoj dekubitusa.
- Podskale procjene rizika za mobilnost, trenje i smicanje i aktivnost mogu se koristiti kao klinički pokazatelji mobilnosti i ograničenja aktivnosti.
- Procijenite trajanje ograničenja pokretljivosti; ograničenje može biti privremeno (npr. sedacija, operativni zahvat, frakture ekstremiteta, sputavanje, analgezija) ili trajno (npr. oštećenja kralježnice i ostale paralize).

### Procjena stanja kože

Redovna procjena stanja kože prva je i neophodna aktivnost u sprječavanju nastanka dekubitusa. Procjena kože sastoji se od procjene faktora koji bi mogli ugroziti integritet kože, kao npr. stanjenje kože kod starijih osoba, pothranjenost i dehidracija, izloženost vlazi, prevelika suhoća i općenito zdravstveni status.

Za svakog bolesnika s rizikom za nastanak dekubitusa kožu treba svakodnevno pregledati s posebno usmjerenom pažnjom na područja koštanih prominencija, kao

i područja na koži koja su u kontaktu s medicinskim pomagalima. Također, proces procjene kože treba uključivati i pregled kreveta kako bi se na vrijeme uočila strana tijela u krevetu koja mogu uzrokovati oštećenje, npr. kapice igle, ostaci flastera, itd. Pomagala kojima se štiti peta pri svakoj se procjeni trebaju ukloniti.

Također je potrebno procijeniti:

- Procijenite jesu li faktori rizika i uvjeti koji pridonose nastanku dekubitusa bili adekvatno rješavani preventivnim intervencijama. Ako su ovi faktori rizika još uvijek prisutni, pojedinac je u opasnosti od dodatnih dekubitusa.
- Ponovno procijenite čimbenike rizika i primjerenost preventivnih mjera kada se pojave dodatni dekubitusi.
- Smatrajte da osobe s anamnezom dekubitusa imaju rizik od oštećenja ožiljnog tkiva na anatomskim mjestima s izlječenim dekubitusima III. ili IV. stupnja.
- Ponovno procijenite kožu na mjestima pritiska ili drugim površinama za koje se bolesnika dotiče prilikom premještanja (uključujući one pod medicinskim uređajima) ako bolesnik prijavljuje bol.

### **Perfuzija, cirkulacija i oksigenacija kao faktori rizika za nastanak dekubitusa**

- Osobe s dijabetesom s pridruženom makro ili mikrovaskularnom bolešću imaju povećan rizik za nastanak dekubitusa zbog oštećenja osjeta i perfuzije.
- Provjerite postojanje vaskularnih bolesti (npr. moždani udar, srčana bolest, vaskularne bolesti perifernih krvnih žila) ili respiratorne bolesti.
- Koristite kliničku prosudbu kako biste odredili potrebne metode mjerenja cirkulacijskog statusa (npr. cirkulacija kože, AB indeks i krvni tlak).
- Razmotrite utjecaj perifernih krvožilnih bolesti prilikom procjene kože na petama.
- Koristite kliničku prosudbu kako biste procijenili utjecaj pušenja cigareta i vazokonstriktivni učinak nikotina na rizik za nastanak dekubitusa.
- Koristite kliničku prosudbu za procjenu utjecaja mehaničke ventilacije i upotrebe kisika na nastanak dekubitusa.

### **Pokazatelji prehrane kao faktori rizika za nastanak dekubitusa**

Detaljno opisano u poglavlju prehrana bolesnika.

### **Vlaga kao faktor rizika za nastanak dekubitusa**

- Procijenite osobe koje imaju urinarnu, fekalnu, dualnu ili nespecificiranu inkontinenciju za rizik od dekubitusa ako postoji oštećenje pokretljivosti i aktivnosti.

- Podskale procjene rizika za vlažnost kože mogu se koristiti kao klinički pokazatelji vlažnosti kože.

### **Tjelesna temperatura kao faktor rizika za nastanak dekubitusa**

- Procijenite rizik za nastanak dekubitusa kod osoba s povišenom tjelesnom temperaturom s oštećenjem pokretljivosti.
- Razmotrite utjecaj povećane tjelesne temperature na druge povećane čimbenike rizika od dekubitusa, tj. na pojačano znojenje.

### **Senzorna percepcija kao faktor rizika za nastanak dekubitusa**

- Razmotrite senzornu percepciju kod osoba s dijagnozom povezanom s lokalnim osjetnim oštećenjem ili sposobnost percipiranja nelagode povezane s pritiskom (npr. dijabetes, ozljede kralježnice i bolest perifernih arterija).
- Razmislite o procjeni osjetilne percepcije kod osoba s dijagnozama povezanim sa središnjim osjetnim oštećenjem ili sposobnost reagiranja na nelagodu povezanu s pritiskom (npr. koma, sedacija, anestezija, paraliza).
- Razmotrite upotrebu podskala alata za procjenu rizika senzorne percepcije.

---

## **PERIOPERATIVNI DEKUBITUSI**

---

Učestalost dekubitusa u kirurških bolesnika tijekom perioperativnog razdoblja kreće se od 4 do 45 %. Bolesnik koji je podvrgnut kompliciranim ortopedskim, kardiološkim ili abdominalnim operacijama, a nije adekvatno pozicioniran nekoliko sati tijekom intraoperativnog razdoblja, potencijalno je pod rizikom od nastanka dekubitusa.

Podaci o faktorima rizika koji su specifični za perioperativnog bolesnika ograničeni su, međutim, u najmanju ruku, bolesnike s bilo kojim od sljedećih čimbenika rizika treba smatrati visokim rizikom za razvoj dekubitusa u operacijskoj sali:

- Postupci koji traju > 3 sata.
- Postupci na području kardiovaskularne, transplantacijske, barijatrijske kirurgije i traumatološke kirurgije.
- BMI < 19 ili > 40.
- Bolesnik vezan za krevet, stolicu ili se ne može premjestiti.
- Osobe s oštećenjem osjeta.
- Povijest dekubitusa / trenutno ima dekubitus.



- Faktori rizika specifični za bolnicu (bolesnici su na temelju bolničkih podataka utvrđeni kao veći rizik).

Prevenција perioperativnih dekubitusa zahtijeva posebnu pažnju na rasterećenju koštanih izbočina, upotrebi stolnih jastučića koji pružaju učinkovito omotavanje (npr. pjena visoke specifikacije) i povišenju pete.

---

## DEKUBITUSI POVEZANI S MEDICINSKIM UREĐAJIMA

---

Akutno bolesni bolesnici mogu zahtijevati razne medicinske uređaje (npr. gipsanu imobilizaciju, rasteretne čizme, kompresijske navlake, maske i cijevi za kisik, BIPAP i CPAP uređaje i traheostomske cijevi, vaskularne uređaje za pristup i uređaje za enteralno hranjenje). Ti uređaji mogu ograničiti kretanje i povećati rizik za dekubitus, a mogu uzrokovati i lokaliziranu kompresiju tkiva (koja može rezultirati oštećenjem kože i potkožnog tkiva) te stoga dobivaju povećanu pozornost u pogledu patologije, prevencije i zbrinjavanja.

Prevenција dekubitusa koji se odnosi na medicinske uređaje zahtijeva primjenu ljepljivih traka bez napetosti (bez natezanja prilikom aplikacije), oblaganje krutih uređaja i rutinsku zamjenu i premještanje uređaja kad je to moguće.

---

### Trenutne smjernice za prevenciju dekubitusa koji se odnose na medicinske uređaje uključuju sljedeće ključne intervencije:

- Osigurajte uređaj na način koji smanjuje pritisak na tkivo na kojem se nalazi uređaj (npr. trakaste cijevi kao što su nazogastrične sonde na način da se izbjegne napetost / pritisak na nosno tkivo).
- Upotrijebite pjenaste (ili slične) obloge ispod ili oko krutih uređaja kao što su ovratnici, cijevi za kisik, traheostomske cijevi ili gastrostomske cijevi.
- Kad god je to moguće, uklonite ili premjestite uređaj barem jednom dnevno i pregledajte područje kože na kojem je bio uređaj i okolno tkivo na znakove predstojeće ulceracije. Ako se uređaj ne može ukloniti ili repositionirati, treba pregledati kožu oko uređaja.

---

Poznato je da se u određenim situacijama bitne cijevi i uređaji ne mogu pomicati (npr. engl. *Extracorporeal Membrane Oxygenation* –ECMO), i u tim situacijama dekubitusi mogu biti neizbježni, međutim u većini situacija jednostavne preventivne mjere mogu učinkovito spriječiti nastanak dekubitusa.

## INSTITUCIONALNO PRAĆENJE DEKUBITUSA

Stvaranje programa prevencije za svaku je ustanovu izazovan postupak te zahtijeva mnogo napora i međusobnu interdisciplinarnu suradnju. Programi mogu biti napravljeni na razini ustanova, zatim klinika/zavoda te odjela.

Na organizacijskoj razini ustanove bitno je uključiti relevantne stručnjake iz pojedinog područja koji će donošenjem plana osigurati njegovu pouzdanost i znanstvenu utemeljenost, provođenje, unaprjeđenje kvalitete (sukladno rezultatima), ali i donijeti postupnike i protokole te standarde prakse.

Na razini klinika/zavoda program će osiguravati da bolesnici ne budu izloženi nepotrebnom riziku. Svaki odjel može imati drugačiji program – primjerice, razlikovat će se programi u jedinici intenzivnog liječenja od onog u objedinjenom hitnom prijemu.

Na razini odjela program će osiguravati da zdravstvena njega na dnevnoj bazi bude najbolja moguća i utemeljena na dokazima.

### ZNAČAJNO

- ✓ Učestalost dekubitusa u kirurških bolesnika tijekom perioperativnog razdoblja kreće se od 4 do 45 %.
- ✓ Prevencija perioperativnih dekubitusa zahtijeva posebnu pažnju na rasterećenju koštanih izbočina, upotrebi stolnih jastučića koji pružaju učinkovito omotavanje (npr. pjena visoke specifikacije) i povišenje pete.
- ✓ Razni medicinski uređaji mogu povećati rizik za dekubitus, i uzrokovati lokaliziranu kompresiju tkiva te stoga dobivaju povećanu pozornost u pogledu patologije, prevencije i zbrinjavanja.
- ✓ Za učinkovitu prevenciju potreban je multidisciplinarni pristup i pravilno napravljen plan prevencije koji treba biti temeljen na činjenicama, a istovremeno prilagođen bolesnikovim potrebama.
- ✓ Provođenje dobrog plana prevencije započinje odmah pri prijemu bolesnika, primjenom dobro strukturiranog plana procjene. Faktori rizika za pojedinog bolesnika trebaju se procijeniti unutar 8 sati od prijema.
- ✓ Procjena rizika ima za cilj identificiranje pojedinaca s faktorima rizika koji povećavaju vjerojatnost razvoja dekubitusa.
- ✓ Najpopularniji, široko korišten, alat za procjenu rizika koji je danas u upotrebi jest Bradenova skala.
- ✓ Glavni faktori rizika uključuju poodmaklu dob, prijelom kuka, ozljedu kralježničke moždine, značajno oštećenje pokretljivosti i izlaganje prekomjernoj vlazi.

## KLINIČKA SLIKA

Postoje 4 osnovna stupnja dekubitusa: 1., 2., 3. i 4. stupanj, a u primjeni su još i dvije dodatne klasifikacije dekubitusa: suspektna lezija dubljih struktura (engl. *Suspected Deep Tissue Injury* – sDTI) i dekubitus nepoznate dubine. U tablici 3 navedeni su stupnjevi dekubitusa s definicijom pojedinog stupnja i kliničkom slikom, a prikazani su na slikama 5 do 10.

Tablica 3. Stupnjevi dekubitusa s definicijom i kliničkom slikom

STUPNJEVI DEKUBITUSA, DEFINICIJA I KLINIČKI IZGLED		
STUPANJ	DEFINICIJA	OPIS
I	Neoštećena koža s neobjašnjivim crvenilom lokaliziranog područja, obično preko koštane istaknutosti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Područje može biti bolnije, čvršće ili mekanije, toplije ili hladnije od susjednog tkiva.</li> <li>Stupanj 1 može biti teško otkriti kod osoba s tamnim tonovima kože.</li> <li>Tamno pigmentirana koža možda nema vidljivu promjenu – usporediti s okolnom kožom.</li> </ul>
2	Djelomičan gubitak debljine dermisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izgleda kao plitko otvorena rana s crvenim/ružičastim dnom bez naslaga.</li> <li>Može izgledati i kao netaknuti ili otvoreni mjehurić ispunjen seroznim sadržajem.</li> </ul>
3	Gubitak tkiva u punoj debljini, ali kost, tetiva ili mišić nisu izloženi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dubina dekubitusa u stupnju 3 varira ovisno o anatomskom položaju.</li> <li>Može uključivati podminiranje i tuneliranje.</li> <li>Most nosa, uho, zatiljak i maleol nemaju potkožnog tkiva i dekubitus stupnja 3 može biti plitak.</li> </ul>
4	Gubitak tkiva u punoj debljini kože s izloženom kosti, tetivom ili mišićem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dubina dekubitusa u stupnju 4 varira ovisno o anatomskom položaju. Mogu biti prisutne fibrinske naslage ili eshara.</li> <li>Često uključuju podminiranje i tuneliranje.</li> <li>Može se do zgloba ili kosti te je moguć razvoj osteomijelitisa.</li> <li>Most nosa, uho, zatiljak i maleol nemaju potkožnog tkiva i dekubitus stupnja 4 može biti plitak.</li> </ul>
sDTI	Nije poznata dubina oštećenja tkiva jer je ulkus prekriven nekrozom i/ili fibrinskim naslagama ili esharom u dnu rane.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kad se eshara i naslage uklone, obično se utvrdi da je promjena stupnja 3 ili 4.</li> </ul>
NEPOZNATA DUBINA	Ljubičasto ili kestenjasto lokalizirano područje netaknute kože ili mjehurići ispunjeni krvlju zbog oštećenja osnovnog mekog tkiva od pritiska i/ili smicanja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prije promjene boje može postojati promjena u karakteristikama tkiva: može biti bolno, čvrsto, mekše ili toplije/hladnije od susjednog tkiva.</li> <li>Duboka ozljeda tkiva može se teže uočiti kod osoba s tamnim tonom kože.</li> <li>Na mjestu oštećenja može prvo biti površinski mjehurić na tamnom dnu, kasnije se stvara tanka eshara.</li> </ul>



Slika 5. Stupanj 1



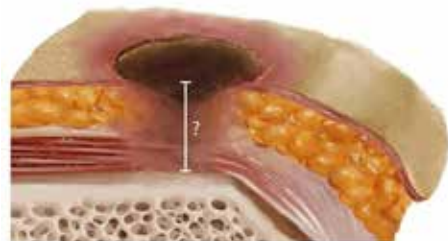
Slika 6. Stupanj 2



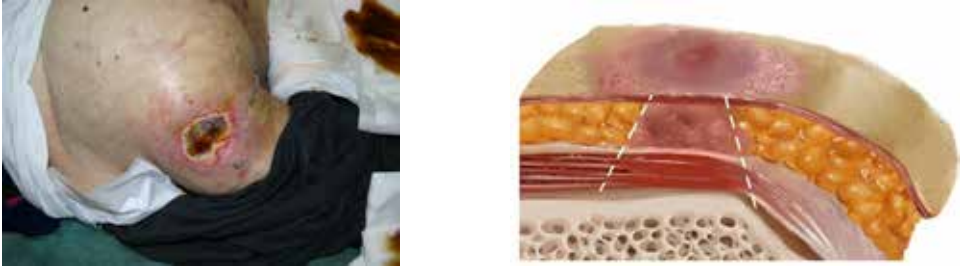
Slika 7. Stupanj 3



Slika 8. Stupanj 4



Slika 9. Suspektna lezija dubljih struktura



Slika 10. Nepoznata dubina

Kao poseban entitet opisuje se i dekubitus u terminalnoj fazi bolesti – Kennedyjev terminalni dekubitus (KTU). Radi se o dekubitusu koji nastaje u terminalnoj fazi bolesti ili gerijatrijskoj populaciji. Promjene na koži nepravilna su oblika (leptirastog oblika), a koža poprima tamnocrvenu do crnu boju. Do promjene dolazi iznenada, unatoč svim preventivnim mjerama. Dekubitus brzo napreduje i unutar jednog dana može se razviti u duboki dekubitus. Najčešće nastaje u području sakruma. Ne zna se točan uzrok, no pretpostavlja se da se funkcija kože „gasi“ kao i ostale funkcije organizma. Vrlo često bolesnik umire vrlo brzo, unutar dva do tri dana nakon pojave terminalnog ulkusa. Tretman se svodi na supresiju bolova i tretman eksudata.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Dekubitusi se dijele na 4 osnovna stupnja: dekubitusi stupanj 1, 2, 3 i 4, a u primjeni su i još dvije dodatne klasifikacije dekubitusa: suspektna lezija dubljih struktura (engl. *Suspected Deep Tissue Injury* –sDTI) i dekubitus nepoznate dubine.
- ✓ Kao poseban entitet opisuje se i dekubitus u terminalnoj fazi bolesti – Kennedyjev terminalni dekubitus. Do promjene dolazi iznenada, unatoč svim preventivnim mjerama. Brzo napreduje i unutar jednog dana može se razviti u duboki dekubitus. Najčešće nastaje u području sakruma.

## PREVENCIJA DEKUBITUSA

Prevenција dekubitusa zauzima zasigurno najznačajnije mjesto u tretmanu dekubitusa. Sastoji se od niza postupaka – od pravilne procjene rizika, preko njege i higijene kože, pravilnog pozicioniranja bolesnika, adekvatne kontrole kontinencije, adekvatnog postelnog rublja, pa sve do profilaktičkih obloga za suvremeno liječenje rana i rane mobilizacije bolesnika. U svim tim postupcima medicinska sestra ima ključnu ulogu.

## Njega i higijena kože

### Redovna higijena kože treba sadržavati:

- Održavanje kože čistom i primjereno hidratiziranom.
- Čišćenje kože odmah nakon epizoda inkontinencije.
- Izbjegavanje upotrebe alkalnih sapuna i sredstava za čišćenje.
- Zaštita kože od vlage zaštitnim sredstvom.
- Učestalost čišćenja treba biti individualizirana.
- Tijekom pranja, sušenja i nanošenja zaštitnog sredstva izbjegavajte snažnu masažu ili trljanje kože koje može oštetiti kožu.
- Razmislite o upotrebi sredstva za čišćenje koje se ne ispire.

U prošlosti se masaža koristila kao metoda prevencije dekubitusa. Snažna masaža ima potencijal oštećenja tkiva. U starijim preporukama mogu se naći upute o frikcijskoj masaži „radi postizanje bolje cirkulacije“, no ona, osim što je bolna, može uzrokovati blago oštećenje tkiva ili izazvati upalne reakcije kod slabih starijih osoba.

## Upravljanje kontinencijom

Zajedno s bolesnikom i njegovim neformalnim njegovateljima izradite plan upravljanja kontinencijom koji olakšava stolicu i mokrenje i/ili redovitu njegu kože i promjenu pelena, kako bi zaštitili kožu od oštećenja zbog suviše vlage i kemijskih iritansa.

Kada se zaštitni proizvodi (npr. cink) nanose prekomjerno, mogu ometati svojstva proizvoda za inkontinenciju. Pregledajte i slijedite podatke proizvođača na proizvodima za inkontinenciju.

## Posteljno rublje

Tkanine koje se koriste u zbrinjavanju bolesnika, poput posteljine i odjeće za bolesnike, odnedavno dobivaju sve veće priznanje u značajnom doprinosu zdravlju kože ili smanjenju oštećenja kože. Konkretno, posteljina može kompromitirati kožu povećavanjem koeficijenta trenja i abrazivne sile i/ili zadržavanjem topline i vlage na koži. Tolerancija tkiva na trenje i smicanje smanjuje se kada se vlaga nakuplja na površini kože. To je uobičajeno kod febrilnih bolesnika i onih koji se mnogo znoje, a utječe na mikroklimu kože.

Sada su dostupne i tkanine koje smanjuju trenje i optimiziraju prijenos vlage. Ove se „posebne“ tkanine razlikuju od uobičajenih tkanina za posteljinu (npr. pamuk i mješavine pamuka) i u tipu vlakana i u konstrukciji tkanine. Posebno tkanje olakšava prijenos vlage s kože u okoliš (umjesto da dopušta da ostaje u tkanini ili između tka-

nine i kože), a smanjeni koeficijent trenja smanjuje rizik od trenja i ozljeda smicanja.

### Profilaktičke obloge

Upotrijebite mekanu silikonsku višeslojnu oblogu od pjene kako biste zaštitili kožu osobama koji imaju rizik za nastanak dekubitusa.

### Repozicioniranje i rana mobilizacija

Uobičajeno, bolni podražaj uzrokovan pritiskom na tkivo motivirat će pojedinca da promijeni položaj. Za to su važna dva faktora: sposobnost pojedinca da osjeća bol i stvarna fizička sposobnost osobe za pomicanje ili premještanje.

Preporuke su do sada navodile interval od 2 sata za repozicioniranje ležećeg bolesnika i 1 sat za bolesnika u kolicima. Danas su dostupni različiti madraci unaprijeđene tehnologije koji omogućuju da taj razmak bude dulji. Također, na tržištu je prisutno nekoliko vrsta „nadmadraca“ s ugrađenim sensorima koji putem aplikacije daju podatke o jačini i mjestu pritiska te tako olakšavaju procjenu potrebnog intervala repozicioniranja. Realno je zaključiti da će se ovaj segment pomagala u zdravstvenoj skrbi intenzivno razvijati i omogućavati bolje ishode liječenja.

Premještanje uključuje promjenu položaja osobe koja leži ili sjedi u redovitim intervalima, u svrhu ublažavanja ili preraspodjele pritiska i povećanja udobnosti.

Mobilizacija uključuje pomaganje ili poticanje osobe da se preseli ili premjesti na novi položaj. Pojedinci koji se ne mogu sami premjestiti trebat će pomoć u ovoj aktivnosti. Pravila za pozicioniranje prikazana su u tablici 4.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Prevenција dekubitusa zauzima zasigurno najznačajnije mjesto u tretmanu dekubitusa.
- ✓ Prevenција dekubitusa sastoji se od:
  - redovne njege i higijene kože,
  - upravljanja kontinencijom,
  - adekvatnog postelnog rublja,
  - profilaktičkih obloga,
  - repozicioniranja i rane imobilizacije
- ✓ Preventivni postupci za rizične bolesnike se individualno prilagođavaju svakom bolesniku

Tablica 4. Pravila za pozicioniranje za sve pojedince

TABLICA POZICIONIRANJA	
<p>Repozicionirati sve osobe s dekubitusom ili kojima prijete opasnost od dekubitusa po individualiziranom rasporedu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prilikom planiranja repositioniranja treba se uzeti u obzir fizičko, kognitivno i psihološko stanje pojedinca i vrsta površine na kojoj se osoba nalazi.</li> <li>• Ohrabriti i educirati osobe koje su sposobne redovito se premješati u krevet i sjediti. Za osobe s ozljedom kralježnice pružiti edukaciju o repoziciji tijekom početne rehabilitacije i redovito nakon toga.</li> <li>• Uspostaviti i dokumentirati individualizirane programe smanjenja pritiska koji propisuju učestalost i trajanje premještanja težine.</li> <li>• Preispitati učestalost i način premještanja ako pojedinac ne reagira kako se očekuje tijekom režima repositioniranja.</li> <li>• Zabilježiti kada je osoba premještena, navodeći učestalost i položaj.</li> </ul>
UČESTALOST REPOZICIONIRANJA	
<p>Utvrđiti učestalost repositioniranja uzimajući u obzir razinu aktivnosti i sposobnosti pojedinca za samostalno premještanje.</p> <p>Utvrđiti učestalost repositioniranja uzimajući u obzir sljedeće faktore: tolerancija kože i tkiva, opće zdravstveno stanje, opći ciljevi liječenja, udobnost i bol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U sklopu svake procjene rizika izvršiti procjenu razine aktivnosti pojedinca i njegove sposobnosti da se samostalno premjesti.</li> <li>• Osigurati da je samopozicioniranje učinkovito u adekvatnom rasterećenju pritiska s koštanih izbočina.</li> <li>• Prepoznati da neke osobe mogu oštetiti tkiva pretjeranim pokretima.</li> <li>• Redovito procjenjivati stanje kože pojedinca i opću udobnost. Preispitati učestalost i metodu repositioniranja ako pojedinac na režim repositioniranja ne reagira kako se očekuje.</li> <li>• Procijeniti potrebu za analgezijom prije planiranog repositioniranja. Kada je potrebno, planirati analgeziju 20 do 30 minuta prije pomaganja u repositioniranju.</li> </ul>
TEHNIKE REPOZICIONIRANJA	
<p>Primijeniti strategije podsjetnika za premještanje kako bi se promoviralo poštivanje režima premještanja.</p> <p>Olakšati ili preraspodijeliti pritisak upotrebom tehnika i opreme za ručno rukovanje koji smanjuju trenje i smicanje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odabrati sustav podsjetnika za promjenu položaja (npr. audio sustav ili vizualne povratne informacije).</li> <li>• Izbjegavati povlačenje prilikom premještanja pojedinca jer to može dovesti do trenja i smicanja.</li> <li>• Koristiti opremu za pomicanje. Odgovarajuća oprema pomaže u podizanju i smanjuje nenamjerno povlačenje.</li> <li>• Promovirati udobnost prilikom premještanja pojedinaca.</li> <li>• Opremu za premještanje i rukovanje ne ostavljati ispod osobe nakon uporabe, osim ako je izričito predviđena za tu svrhu.</li> <li>• Osigurati pojedincima pomoćne uređaje za promicanje kretanja i kretanja u sjedećem položaju.</li> </ul>



<p>Premjestiti pojedinca na takav način da je postignuto maksimalno rasterećenje svih koštanih izbočina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prilikom premještanja pojedinca provjeriti sve točke pritiska kako bi pritisak bio dovoljno rasterećen prema ciljevima repozicioniranja (tj. provjeriti primaju li tlačne točke olakšanje koje repozicioniranje želi pružiti).</li> <li>• Kod premještanja osobe u bočni položaj, razriješiti pritiska sakrokokcigealno područje bez postavljanja pritiska na trohanter.</li> <li>• Naučiti pojedince koji mogu sami napraviti neke postupke repozicioniranja da ih sami naprave (npr. vježbe).</li> <li>• Dizala za rasterećenje pritiska ili druge manevre za smanjenje pritiska prema potrebi.</li> <li>• Obratiti posebnu pozornost na pete pojedinca, koje čak i nenamjerno mogu biti izložene kontinuiranom pritisku kada se pojedinac često premješta.</li> <li>• U osoba koje su smirene, posebno novorođenčadi i nedonoščadi, često mijenjati položaj glave.</li> <li>• Izbjegavati postavljanje osobe izravno na medicinske uređaje, poput cijevi ili drugih stranih predmeta.</li> </ul>
<p>Primijeniti strategije podsjetnika za premještanje kako bi se promoviralo poštivanje režima premještanja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odabrati sustav podsjetnika za promjenu položaja (npr. audio sustav ili vizualne povratne informacije).</li> </ul>

REPOZICIONIRANJE BOLESNIKA U KREVETU

<p>Pri pozicioniranju koristite položaj za ležanje od 30, a ne 90 stupnjeva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potaknuti pojedince koji se mogu preusmjeriti da spavaju u položaju od 20 do 30 stupnjeva.</li> <li>• Izbjegavati ležeće položaje koji povećavaju pritisak, kao što je ležeći položaj od 90 stupnjeva.</li> <li>• Uputiti pojedince da slijede preporučeni režim premještanja kada to mogu sami učiniti.</li> </ul>
<p>Postaviti uzglavlje kreveta što je moguće ravnijim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Održavanje ravnog položaja treba procijeniti uzimajući u obzir kliničke potrebe i udobnost pojedinca. Kada se podiže uzglavlje kreveta, održavati povišenje na 30 stupnjeva.</li> <li>• Koristiti alternative sjedenju u krevetu (npr. sjedenje izvan kreveta neko vrijeme ili tijekom obroka).</li> <li>• Izbjegavati fiksne položaje koji mogu povećati pritisak i smicanje na križnoj kosti i trtici.</li> <li>• Prilikom pozicioniranja uzeti u obzir sklonosti i zdravstveno stanje pojedinca.</li> </ul>
<p>Izbjegavati dugotrajan položaj na leđima, osim ako to nije potrebno za provođenje liječenja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upotrijebiti potpornu površinu za raspodjelu tlaka ili uređaje za pozicioniranje da bi se rasteretile točke pritiska na licu i tijelo dok je u ležećem položaju.</li> <li>• Razmisliti o upotrebi dodatnih strategija za prevenciju dekubitusa, poput profilaktičkih obloga ispod uređaja i koštanih izbočina (npr. ilijačni greben, rebra i patela).</li> <li>• Pri svakoj rotaciji procijeniti lice i druga područja tijela (tj. područje dojke, koljena, nožne prste, penis, klavikule, ilijačni greben).</li> </ul>

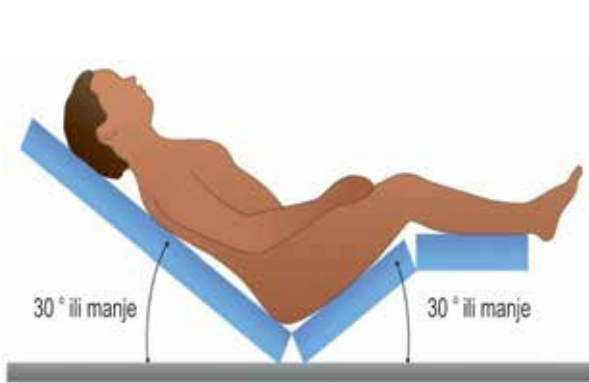
## PREMJESTANJE I PRERASPODJELA PRITISKA ZA SJEDUĆE POJEDINCE

- Promovirati sjedenje izvan kreveta na odgovarajućoj stolici ili invalidskim kolicima tijekom ograničenih vremenskih razdoblja.
- Ograničiti vrijeme provedeno sjedeći izvan kreveta za osobe s visokim rizikom od dekubitusa.
  - Uzeti u obzir psihosocijalne potrebe prilikom uravnoteženja razdoblja odmora u krevetu i sjedenja u stolici ili invalidskim kolicima.
  - Ohrabriti pojedince koji vrijeme provode u sjedećem položaju da primijene promjene težine i manevre ublažavanja pritiska.
  - Odabrati sjedeći stav i stolicu koji:
    - Prihvatljiv je za pojedinca.
    - Smanjuje pritisak i smicanje na kožu i meka tkiva na područjima visokog rizika.
    - Pruža odgovarajuću podršku.
    - Održava stabilnost.
    - Održava čitav niz aktivnosti pojedinca.
  - Koristiti prikladan jastuk za podupiranje sjedala kada osoba sjedi izvan kreveta.
  - Ne koristiti pomagala za pozicioniranje u obliku prstena ili krafne. Rubovi ovih pomagala stvaraju područja visokog tlaka koja može oštetiti tkivo. Ovi uređaji također mogu oslabiti cirkulaciju i stvoriti edem.
  - Provoditi redovite procjene kože i rizika kada pojedinac sjedi izvan kreveta kako bi se odredilo najprikladnije trajanje.
  - Izbjegavati ostavljati pojedinca koji sjedi na WC-posudi ili WC-u dulje nego što je potrebno.
  - Izbjegavati posjedati pojedinca izravno na dekubitus.
  - Razmotriti razdoblja odmora u krevetu za promociju zacjeljivanja dekubitusa. Koristiti adekvatne jastuke posebno napravljene za sjedenje u invalidskim kolicima.
  - Pojedinca koji sjedi na stolcu ili invalidskim kolicima s dekubitusom na sakrumu, trtičnoj kosti ili sjednoj kosti, ograničiti sjedenje na tri puta dnevno u trajanju od 60 minuta ili manje.
  - Izmijeniti rasporede sjedenja i preispitati površinu sjedala i držanje pojedinca ako se dekubitus pogoršava ili se ne poboljšava.
- 
- Prijenos pojedinca za sjedenje.
- Koristiti prikladnu opremu, poput mehaničkog dizala za prijenos bolesnika.
  - Opremu za premještanje i rukovanje ne ostavljati ispod osobe nakon uporabe, osim ako je posebno namijenjena za tu svrhu.
  - Koristiti opremu za prijenos proizvedenu od tkanina dizajniranih za smanjenje rizika od ozljeda pritiskom.

Odabrati naslonjeni sjedeći položaj s podignutim nogama pojedinca. Ako naslanjanje nije prikladno ili moguće, osigurati da stopala pojedinca dobro stoje na podu ili na osloncima za noge kada sjedi uspravno u stolici ili invalidskim kolicima.

Nagnuti sjedalo kako bi se spriječilo da bolesnik klizi naprijed u stolici ili invalidskim kolicima.

- Izbjegavati sjedenje osobe s dekubitusom na trtici u potpuno uspravnom položaju u stolici / invalidskim kolicima.
- Ne koristiti naslon sjedala ili nagib sjedala kao metodu sputavanja pojedinca.
- U većini je slučajeva nagib sjedala za 30 stupnjeva dovoljan za sprječavanje klizanja i za preraspodjelu tlaka i smanjenje posmičnih sila.
- Razviti individualizirani plan za repozicioniranje korištenjem dinamičkog premještanja težine koji se temelji na:
  - » mapiranju pritiska,
  - » procjeni reakcije kože na pritisak,
  - » funkcionalnim sposobnostima i načinu života pojedinca.
- Podesiti oslonce za noge i naslone za ruke kako bi se održao stav pojedinca i maksimizirala preraspodjela pritiska.
- Upotrijebiti jastuk za preraspodjelu pritiska.



Naučiti i ohrabriti osobe koje dulje vrijeme provode u sjedećem položaju da provode postupke za smanjenje pritiska.

- Da bi učinkovito ublažili pritisak, manevri za smanjenje pritiska moraju barem djelomično rasteretiti stražnjicu. To je od posebne važnosti za pojedince koji dulje vrijeme provode u stolici ili invalidskim kolicima (npr. osobe s oštećenjem mobilnosti koje žive u zajednici).
- Podučiti pojedince koji dulje vrijeme provode u sjedećem položaju (npr. osobe vezane za invalidska kolica s ozljedom kralježnice i druge nepokretne odrasle osobe) kako da promjene težine uvrste u svoju svakodnevnicu kao dio funkcionalnih aktivnosti (npr. doseganje i nagnjanje), kao i izvođenje namjernih manevara za rasterećenje pritiska redovitim rasporedom.
- Izraditi individualizirani raspored rasterećenja pritiska.

## RANA MOBILIZACIJA

Provoditi program rane mobilizacije koji povećava aktivnost i mobilnost onoliko brzo koliko osoba može podnijeti

- Procijeniti sigurnost pojedinaca na početku rehabilitacije te povećati mobilizaciju i osigurati odgovarajući nadzor za pojedince. Neformalni njegovatelji i nekliničko osoblje mogu pomoći podsjetiti pojedince da se redovito mobiliziraju.
- Upotrijebiti odgovarajuće mobilizacijske tehnike kako biste izbjegli povećane posmične sile.
- Omogućiti pristup odgovarajućim pomagalicama i obuču za promicanje sigurne mobilnosti.

## PREMJESTANJE ZA OSOBE S POSTOJEĆIM OZLJEDAMA POD PRITISKOM

Za osobe s oštećenjem ishijalnog ili sakralnog dijela procijeniti korist razdoblja odmora u krevetu u promicanju zacjeljivanja, nasuprot riziku od nastanka novih ili pogoršanja postojećih dekubitusa i utjecaja na način života, tjelesno i emocionalno zdravlje.

- Izbjegavati posjedati osobu s dekubitusom u predjelu sjedne kosti u potpuno uspravnom položaju na stolici ili krevetu. Minimalni nagib od 30 stupnjeva potreban je za postizanje klinički značajnog smanjenja tlaka na ishijalnim grebenima.
- Za osobe s dekubitusom u području križne kosti (sakrum) ili sjedne kosti (*os. ishii*) primijeniti progresivni raspored sjedenja na temelju odgovora na pritisak i okolnu kožu te toleranciju pojedinca.
- Minimizirati i preraspodijeliti pritisak korištenjem dinamičkog pomicanja težine, imajući u vidu da sjedenje u nepravilnom položaju (npr. zatezanje) vrši veći pritisak na križnu kost, dok se na sjednu kost pritisak vrši kad pojedinac sjedi uspravno.
- Procijeniti kožu nakon svakog sjedenja kako biste procijenili režim. Vrijeme sjedenja može se povećati ili smanjiti na temelju rezultata o poboljšanju ili pogoršanju dekubitusa.

## TIME ALGORITAM PRI LIJEČENJU DEKUBITUSA

Čišćenje je važan prvi korak u pripremi dekubitalne rane za zacjeljivanje, pri čemu se odstranjuju površinske naslage te olakšava vizualizacija i procjena rane. Čišćenje rane sastoji se od dvaju elemenata: ispiranje rane i postupka debridmana. Iako samo ispiranje može biti djelomičan debridman, ovdje ga posebno opisujemo.

**Ispiranje rane**

- Prije čišćenja dekubitusa po potrebi koristiti analgeziju.
- Većinu dekubitalnih rana i kožu oko rane očistiti pitkom vodom (tj. vodom pogodnom za piće) ili fiziološkom otopinom.
- Razmisliti o upotrebi aseptične tehnike kada je osoba, rana ili okruženje za zacjeljivanje rane ugroženo.
- Podminirajuće rane ili tunele unutar dekubitalnih rana čistiti s oprezom.

- Otopinu za čišćenje nanijeti tako da se sloj rane očisti bez oštećenja tkiva ili unosa bakterija u ranu.

## Debridman

Za uklanjanje nekrotičnog tkiva vrijede opće preporuke za debridman, s izrazitom napomenom da se izbjegava uklanjanje stabilnog, tvrdog, suhog eshara u ishemičnim udovima i petama, osim ako se ne sumnja na infekciju.

## Obloge za rane

Za sve dekubitalne rane odaberite najprikladnije obloge na temelju ciljeva i sposobnosti samozbrinjavanje pojedinca i/ili njegova neformalnog njegovatelja i na temelju kliničke procjene, uključujući:

- promjer, oblik i dubinu dekubitusa,
- potreba za rješavanjem bakterijskog opterećenja,
- sposobnost održavanja dna rane vlažnim,
- priroda i volumen eksudata rane,
- stanje tkiva dna rane,
- stanje okolne kože,
- prisutnost tuneliranja i/ili podminiranje,
- bol.

Osim ovih općenitih preporuka, pri odabiru obloge kod bolesnika s dekubitusom treba obratiti pozornost na sljedeće:

- Za starije odrasle osobe odaberite obloge s obzirom na potencijalni utjecaj na krhku kožu, posebno na moguću traumu kože prilikom uklanjanja obloge.
- Procijenite dekubitus svaki put kad se promijeni obloga i potvrdite učinkovitost i prikladnost postupka previjanja rane.
- Slijedite preporuke proizvođača pri korištenju obloge za rane, posebno povezane s učestalošću promjena obloge.
- Plan njege trebao bi predvidjeti interval mijenjanja obloge za rane i sadržavati privremene planove za slučaj prijevremenog mijenjanja obloge.
- Zamijenite obloge za rane ako dođe do procurivanja eksudata ili su vidljivo zaprljane.
- Provjerite jesu li svi proizvodi za previjanje rana potpuno uklonjeni i zamijenjeni pri svakom previjanju.

Slijedi mogući odabir obloga, u skladu sa stupnjem dekubitusa.

### **Obloge za rane za dekubitus stupnja 1/2**

- Hidrogelne obloge
- Hidrokoloide
- Polimerne membrane
- Pjenaste obloge za dekubitus 2. stupnja

### **Obloge za dekubitus stupnja 3/4**

Dekubitusi stupnja 3 i 4 zahtijevaju primjenu obloga za punjenje kaviteta koje se prekrivaju sekundarnom oblogom.

- Hidrogel za neinficirane dekubituse s minimalnim eksudatom
- Obloge od kalcijevog alginata za dekubitus s umjerenim eksudatom
- Pjenaste obloge (uključujući hidropolimere)
- Visokoupijajuće obloge za rane s izrazito jakom sekrecijom

---

## **KIRURŠKO LIJEČENJE DEKUBITUSA**

---

Kirurško liječenje postaje opcija liječenja dekubitusa ako konzervativni pristup ne daje rezultate. Preoperativna priprema i intraoperativni postupak provode se kao kod svih kirurških zahvata.

Cilj kirurškog liječenja jest što brže zatvaranje rane, odnosno dovođenje rane do faze epitelizacije. Osnovni kirurški postupak kod kroničnih rana kao što je dekubitus jest nekrektomija, odnosno debridman, budući da su devitalizirana tkiva rezervoar za razvoj bakterijske kontaminacije i infekcije. Manje demarkirane nekroze mogu se lako odstraniti i u krevetu, budući da su takvi zahvati bezbolni. Prije zahvata bolesnik dobije analgetik.

Kada moramo odstraniti veće količine nekrotičnog tkiva, posebno ako ne postoji točna demarkacija od okolnog zdravog tkiva, zahvat je potrebno učiniti u operacijskoj sali, uz anesteziju. Odstranjuje se cjelokupno nekrotično tkivo, uključujući i nekrotične tetive, burze i kost te se učini adekvatna hemostaza. Ranu tijekom nekrektomije i nakon završetka zahvata višekratno ispiramo fiziološkim otopinom u cilju smanjenja koncentracije bakterija. S obzirom na stupanj bakterijske kontaminacije, ili ako su prisutni znakovi sistemske infekcije, bolesniku se ordinira i antibiotska terapija. Kada je rana očišćena od nekroza, moramo joj omogućiti vlažnu okolinu i pritom upotrebljavamo suvremene potporne obloge koje biramo ovisno o karakteristikama i veličini rane.

Manje dekubituse koji nisu inficirani ponekad možemo obraditi u lokalnoj anesteziji te se nakon nekrektomije mogu i zatvoriti šavovima, uz postavljanje drenaže u cilju izbjegavanja nastanka hematoma ili seroma u rani.

Velik broj dekubitusa (posebno 1. i 2. stupnja) ne zahtijeva kirurške rekonstruktivne zahvate, već se oni tretiraju uklanjanjem nekrotičnog tkiva i konzervativnim postupcima. Bolesnici kod kojih konzervativni postupci nisu dovoljni postaju kandidati za kirurški rekonstruktivni zahvat kojim će se zbrinuti dekubitus. U principu, radi se o bolesnicima sa 3. i 4. stupnjem dekubitusa.

Ne postoji opća indikacija za operativni zahvat, već je kod svakog bolesnika potreban individualni pristup te se nakon sagledavanja svih faktora može donijeti odluka je li bolesnik kandidat za rekonstruktivni zahvat ili nije. Naime, nisu svi dekubitusi 3. i 4. stupnja a priori indikacija za kirurški zahvat. Također, izuzetno je važno navesti da se svako liječenje dekubitusa (pa tako i rješavanje rekonstruktivnim zahvatima) mora temeljiti na multidisciplinarnom pristupu i na dobroj edukaciji osoblja. Prije samog kirurškog zahvata mora se razmotriti koji je pristup liječenju u danom slučaju najbolji. Važna je i kontrola konkomitantnih stanja prije samog operativnog zahvata, kao i postoperativna njega bolesnika, s posebnom pažnjom na operiranu regiju koja mora biti u potpunosti oslobođena bilo kakvog pritiska.

Prije bilo kakvog rekonstruktivnog zahvata potrebno je učiniti pažljivu nekrektomiju te odstraniti sve devitalizirano tkivo, ožiljke i slobodne koštane fragmente, kao i izbočene dijelove kostiju koji vrše najveći pritisak na tkivo. Rekonstruktivni zahvat najbolje je učiniti u jednom aktu, odnosno odmah nakon prethodno navedenih postupaka pristupiti rekonstrukciji dekubitusa. Postoji nekoliko načina rješavanja dekubitusa kirurškim postupcima.

### IZRAVNO ZATVARANJE

To je najjednostavniji kirurški postupak koji je indiciran kod manjih dekubitusa čiji se rubovi, nakon što se koža podminira, mogu približiti i primarno zatvoriti bez napetosti (slike 11 i 12).



Slika 11. Stanje prije zahvata



Slika 12. Stanje poslije zahvata

### SLOBODNI KOŽNI TRANSPLANTAT TANKE DEBLJINE KOŽE (THIERSCH)

Slobodni kožni transplantat tanke debljine kože (Thierschov kožni transplantat), debljine oko 0,3 – 0,4 mm, sastoji se od epidermisa i gornjeg dijela dermisa. Uzima se s davajuće (donorske) regije bolesnika (najčešće natkoljenice) te se u obliku mrežice (engl. *mesh graft*) (slika 13) postavlja na primajuću (recipijentnu) regiju, tj. na dekubitusa.



Slika 13. *Mesh graft*

Za taj zahvat moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- moraju postojati uredne, čiste granulacije u području dekubitusa,
- ne smije postojati infekcija,
- mora postojati dobra vaskularizacija,
- indiciran je samo kod plitkih dekubitusa.

Neposredno nakon zahvata idealno je na graftu upotrijebiti terapiju negativnim tlakom kroz razdoblje od nekoliko dana. Ako ne dođe do propadanja grafta, rana zaraste u vremenskom razdoblju od 10-ak dana, no opterećenje grafta mora se izbjegavati daljnjih mjesec dana.

### SLOBODNI KOŽNI TRANSPLANTAT PUNE DEBLJINE KOŽE (KRAUSE–WOLFE)

Slobodni kožni transplantat pune debljine kože sastoji se svih slojeva kože (slika 14). Uzima se najčešće iz područja prepona i donjeg dijela trbuha. Za razliku od Thierschovog grafta, Krause–Wolfeov graft manje je osjetljiv na kasnija opterećenja i bolji je krajnji estetski rezultat, ali je limitiran po veličini i osjetljiviji na lokalnu vaskularizaciju, odnosno češće dolazi do propadanja transplantata. Indiciran je kod manjih, površnih dekubitusa (npr. dekubitusi u području glave i stopala).



Slika 14. Krause-Wolfeov kožni transplantat

### KOŽNI REŽNJEVI

Sastoje se samo od kože i potkožnog tkiva. Za razliku od slobodnih kožnih transplantata, kožni režnjevi imaju svoju vlastitu krvnu opskrbu. Dio kože podigne se u regiji neposredno uz dekubitusa i zajedno s krvnom peteljkom premjesti na mjesto dekubitusa.



Nastali defekt zatvara se primarno direktnim šavovima ili se može upotrijebiti slobodni kožni transplantat po Thierschu. Postoje tri osnovna tipa kožnih režnjeva (klizajući, rotacijski i transpozicijski) te podvrste, kao što su lobularni, bilobularni, Limbergov, itd.

Indicirani su kod zatvaranja dekubitusa koji se ne mogu zatvoriti izravno ili pomoću slobodnog kožnog transplantata, a kod kojih ne postoji indikacija za mišićnim režnjem (slike 15 – 19). Dakle, radi se o dekubitusima koji su relativno plitki, nisu velike površine i kod kojih nema eksponirane kosti.



Slika 15. Planiranje režnja



Slika 16. Odizanje režnja



Slika 17. Prekrivanje defekta



Slika 18. Stanje nakon učvršćivanja režnja



Slika 19. Definitivno stanje

### FASCIOKUTANI REŽNJEVI

Sastoje se od kože s potkožnim tkivom i fascijom. Podižu se na isti način kao i kožni režnjevi, s tim da je u režanj ukomponirana i fascija. Primjer takvog režnja jest režanj tenzora *fasciae latae*. Indikacije su praktično iste kao kod kožnih režnjeva. Prednost im je što imaju bolju krvnu ishranu.

### MIŠIĆNO KOŽNI REŽNJEVI

Sastoje se od kože i potkožnog tkiva i pripadajućeg mišića. Radi se o aksijalnim režnjevima. Podiže se cijeli mišić sve do krvne peteljke, zajedno s pripadajućom kožom i potkožnim tkivom (slike 20 – 23).



Slika 20. Defekt u području koljena



Slika 21. Planiranje režnja



Slika 22. Odizanje režnja



Slika 23. Stanje nakon zahvata

Ovi režnjevi imaju izvrsnu prokrvljenost i indicirani su kada je potrebna veća mekotkivna masa za zatvaranje i pokrivanje dekubitusa. Predstavljaju metodu izbora za zatvaranje dekubitusa s izraženim većim defektima tkiva. Režnjem se u cijelosti rekonstruira defekt dekubitusa, a davajuća (donorna) regija izravno se zatvara. Ispod režnja postavlja se sukcijska drenaža (redon dren) koja može ostati i nekoliko tjedana. Za te režnjeve koriste se mišići stražnjice ili natkoljenice.

## MIŠIĆNI REŽNJEVI

Sastoje se samo od mišića koji se odvaja od jednog hvatišta na kost i zaokrene u defekt – dekubitus. Sekundarno se zatvara slobodnim kožnim transplantatom (*mesh graftom* po Thierschu). Indicirani su npr. kod gojaznih osoba kod kojih u području uzimanja reznja postoji veća količina masnog potkožnog tkiva ili postoji velika mogućnost odumiranja kože i potkožnog tkiva reznja.

## OSTALI POSTUPCI

Osim prethodno navedenih metoda za zatvaranje dekubitusa koriste se, iako rijetko, i slobodni mikrovaskularni reznjevi, *muscle-sparing* perforator reznjevi i tkivni ekspanderi.

Najčešće korišteni reznjevi prema lokalizaciji dekubitusa jesu: klizajući reznjevi za glutealno područje, mišićni reznjevi (*semimebranosus* ili *semitendinosus*) za ishijadičnu regiju te transpozicijski režanj fascije late za trohanternu regiju.

Komplikacije kirurškog liječenja dekubitusa jesu hematomi, seromi, dehiscijencija rane, infekcija i recidiv rane. Liječenje takvih komplikacije jest ponovno otvaranje rane i uspostavljanje odgovarajuće drenaže.

## ZNAČAJNO

- ✓ Liječenje se provodi po TIME algoritmu.
- ✓ Bolesnici s dekubitusom često su pothranjeni i zahtijevaju nadoknadu proteina.
- ✓ Čišćenje je važan prvi korak u pripremi dekubitalne rane za zacjeljivanje, a sastoji od dvaju elemenata: ispiranja rane i postupka debridmana.
- ✓ Za sve dekubitalne rane odaberite najprikladnije obloge na temelju ciljeva i kliničke procjene.
- ✓ Kirurško liječenje postaje mogućnost liječenja dekubitusa ako konzervativni pristup ne daje rezultate.
- ✓ Osnovni kirurški postupak jest debridman.
- ✓ Velik broj dekubitusa (posebno stupnjevi 1 i 2) ne zahtijeva kirurške rekonstruktivne zahvate, već se oni tretiraju uklanjanjem nekrotičnog tkiva i konzervativnim postupcima.
- ✓ Postoji nekoliko načina rješavanja dekubitusa kirurškim postupcima:
  - izravno zatvaranje,
  - slobodni kožni transplantat tanke debljine kože,
  - slobodni kožni transplantat pune debljine kože,
  - kožni režnjevi,
  - fasciokutani režnjevi,
  - mišićni režnjevi.
- ✓ Glavni uzroci dekubitusa jesu pritisak, smicanje i trenje.
- ✓ Može se pojaviti u svim dobnim skupinama.
- ✓ Procjena rizika za nastanak dekubitusa neophodan je postupak koji vodi smanjenju pojavnosti dekubitusa.
- ✓ Preventivni postupci za rizične bolesnike individualno se prilagođavaju svakom bolesniku.
- ✓ Bolesnici s dekubitusom često su pothranjeni i zahtijevaju nadoknadu proteina.

## LITERATURA

- Agrawal K, Chauhan N. Pressure ulcers: Back to the basics. Indian Journal of Plastic Surgery. 2012;45(2):244-54.*
- Bhattacharya S, Mishra RK. Pressure ulcer: Current understanding and newer modalitis of treatment. Indian J Plast Surg 2015;48(1):4-16.*

- Boyko TV, Longaker MT, Yang GP. Review of the Current Management of Pressure Ulcers. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2018;7(2):57-67.
- Burdette-Taylor SR, Kass J. Heel ulcers in critical care unit: A major pressure problem. *Crit Care Nurs*. 2002;25:41-53.
- Diaz Caro I, Gomez-Heras SG. Incidence of hospital-acquired pressure ulcers in patients with "minimal risk" according to the "Norton-MI" scale. 2020. Dostupno na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227052>
- Doughty, D. and Moore, K., n.d. *Wound, Ostomy And Continence Nurses Society Core Curriculum*. ;45(02):244-54.
- Etafa W, Argaw Z, Gemechu E, Melese B. Nurses attitude and perceived barriers to pressure ulcer prevention. *BMC Nursing* 2018. Dostupno na: <https://bmcnurs.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12912-018-0282-2>.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline*. Emily Haesler (Ed.). EPUAP/NPIAP/PPPIA: 2019.
- Frketić Ž. Njega bolesnika – važan faktor u prevenciji i liječenju dekubitusa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):25-6.
- Graberski Matasović M, Jakšić M, Aljinović A, Paar-Puhovski M. Prevencija i liječenje tlačnog vrijeđa postupcima fizikalne medicine i rehabilitacije. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):105-9.
- Hančević J. i suradnici. *Prevencija, detekcija i liječenje dekubitusa*. Zagreb: Naklada Slap; 2009.
- Hančević J. Prevencija razvoja dekubitusa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):17-20.
- Huljev D, Budi S, Gverić T. Rekonstruktivni zahvati u rješavanju dekubitusa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):39-41.
- Huljev D. Debridman – ključni postupak u liječenju kroničnih rana. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):63-9.
- Klobučar Z. Praćenje bolesnika s dekubitusom i sestrinska dokumentacija. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):121-9.
- Kljenak A, Karaman-Ilić M, Žganjer M, Babić I, Jurić F. Prednosti i ograničenja različitih kirurških tehnika u liječenju tlačnog vrijeđa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):33-8.
- Lahmann N, Kottner J. *Epidemiology of Pressure Ulcers. Science and Practice of Pressure Ulcer Management*. 2018, 33-39.
- Lipozančić J, Marinović-Kulišić S. Njega okolne kože dekubitusa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):21-23.

- Marinović-Kulišić S. Značenje pripreme okolne kože tlačnog vrieda prije primjene obloga. *Acta Medica Croatica*. 2016;70(1):19–43.
- Mervis J, Phillips T. Pressure ulcers: Pathophysiology, epidemiology, risk factors, and presentation. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2019;81(4):881–90.
- Moore Z. Risk factors in the development of pressure sore. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):9–15.
- Qaseem A, Mir TP, Starkey M, Denberg TD, Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Risk assessment and prevention of pressure ulcers: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2015;162(5):359–69.
- Romanelli M, Dini V, Bertone M, Brilli C. Measuring wound outcome. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):27–31.
- Romanelli M. *Science and Practice of Pressure Ulcer Management*. [Place of publication not identified]: Springer; 2018.
- Romanelli M, Clark M, Gefen A, Ciprandi G. *Science and Practice of Pressure Ulcer Management*. London: Springer London; 2018.
- Sedmak D, Vrhovec M, Huljev D. Prevencija tlačnog vrieda (dekubitusa). *Acta Med Croatica* 2013;67(1):29–34.
- Štrok N, Huljev D. Previjanje kronične rane. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):59–62.
- Tomek Roksandić S, Tomasović Mrčela N, Radašević H, Mihok D, Lukić M, Puljak A, Šostar Z. Dekubitus – gernotološko javnozdravstveni problem. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):133–9.
- Tomić D, Laginja S. Može li dekubitalni ulkus biti fatalan? – prikaz bolesnika. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):107–9.
- Triller C, Smrke D. Dekubitus – klasifikacija, ljestvice, problemi. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):5–8.
- Yap TL, Kennerly SM, Ly K. Pressure Injuri Prevention: Outcomes and Challenges to Use of Resident Monitoring Technology in a Nursing Home. *Jornal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 2019;46(3):207–13.

*Adriano Friganović**Kristian Civka***POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Zašto je značajna raspodjela pritiska na tijelo.*
- *Vrste i značajke antidekubitalnih pomagala.*
- *Značaj prevencije i kako ju postići.*
- *Smjernice za odabir antidekubitalnih pomagala.*
- *Kako odabrati pravilno antidekubitalno pomagalo.*
- *Etiološki čimbenici, rizik nastanka i praćenje pojavnosti dekubitusa.*

Ključni etiološki faktori nastanka dekubitalnih rana uključuju dugotrajni pritisak ili pritisak jakog intenziteta, sile trenja i smicanja bolesnika u odnosu na bolesničku postelju, toplu ili hladnu kožu. Bitno je napomenuti da medicinska sestra/tehničar svakodnevno može utjecati na jedan ili više od navedenih faktora pravilnim odabirom antidekubitalne podloge, redovitom promjenom položaja bolesnika i trajnim praćenjem integriteta njegove kože.

Na sva tijela odnose se isti zakoni fizike: sila gravitacije vuče svako tijelo prema površini zemlje, a dodatno na tijelo bolesnika djeluju još najmanje dvije sile. Stres silom smicanja odnosi se na deformaciju tkiva uzrokovanu lateralnim naprežanjem. Točnije, bolesnik je pod rizikom nastanka oštećenja kože ako učestalo klizi u krevetu. To se događa zbog djelovanja sile gravitacije i trenja. Trenje održava kožu na mjestu dok sila gravitacije utječe na pomicanje dubokih tkiva (mišića i kostiju), što vodi oštećenjima potkožja i krvnih žila i za posljedicu ima nastanak ishemije (dekubitus).

Težnja je svakog zdravstvenog djelatnika boljitak i napredak za zdravlje njihovih bolesnika. U liječenju nastalih oštećenja kože kod bolesnika ili kod onih bolesnika koji su u visokom riziku od nastanka oštećenja kože, koriste se razna antidekubitalna pomagala. Prema NPUAP-u (*The National Pressure Injury Advisory Panel – NPUAP*), antidekubitalna podloga jest specijalizirani madrac ili nadmadrac, jastučić za stolac ili stretcher (ležaljka, stol) operacijske sale, dizajniran da povoljno utječe na opterećenje tkiva, mikroklimu i/ili u druge terapijske funkcije. Antidekubitalna pomagala

sastavnica su prevencije dekubitalnih oštećenja i njihova liječenja zbog osiguravanja perfuzije oštećenog mekog tkiva ili onog koje je u riziku oštećenja. Adekvatni odabir antidekubitalnog pomagala uključuje trenutno stanje integriteta kože bolesnika, znanje o materijalima od kojih je pomagalo sačinjeno te znanje o njegovu djelovanju.

Pomagala u širokoj paleti ponude nude potpore za različite dijelove tijela poput potiljka, laktova, peta, gluteusa ili čak cijelog tijela (nadmadraci i madraci) (slike 1 i 2).



Slika 1. Antidekubitalni jastuk



Slika 2. Antidekubitalni krevet

Liječnici temeljem trenutnih istraživanja i spoznaja donose preporuke za skrb bolesnika, a poznato je da pomagala za raspodjelu pritiska umanjuju nastanak oštećenja kože do 60 %. Rizične skupine osoba za nastanak dekubitalnih oštećenja vežu se uz stanja dugotrajnog ležanja, nepokretljivosti, smanjene pokretljivosti, oštećenja središnjeg živčanog sustava te osobe oboljele od dijabetesa i osobe s inkontinencijom.

Uzroci nastanka oštećenja kože dijele se na unutarnje (intrinzične) i vanjske (ekstrinzične). Unutarnji uzroci vezani su uz poodmaklu dob, hipotenziju, pušenje, febrilitet, smanjen unos proteina u prehrani, anemiju, generalizirani edem i hemodinamsku nestabilnost. Vanjski uzroci jesu postojanost pritiska, sila trenja i smicanja između bolesnika i postelje, vlažnost i toplina kože. U jedinicama intenzivnog liječenja može se stoga kontrolirati većina ovih uzroka: hipotenzivna stanja, febrilitet, proteini u prehrani (enteralnim ili parenteralnim pristupom), anemija, edemi, hemodinamska nestabilnost bolesnika. Uz stalni nadzor i pojačanu skrb za bolesnike, određene se promjene češće i brže uočavaju.

Stanja anoreksije i kaheksije u terminalnih bolesnika također su posebno rizična zbog izraženih koštanih izbočenja (potiljak, kralježnica, lopatice, laktovi, trtica, koljena, pete). Također, nad koštanim izbočenjima smanjen je mišićni i potkožni sloj tkiva te je opterećenje na izbočenja (sila djelovanja između bolesnikove kože i površine) veća. U bolesnika na jedinici intenzivnog liječenja pojavnost oštećenja integriteta kože u vidu dekubitusa uvelike ovisi o dužini njegova boravka. Ako stanje



bolesnika ne dopušta otpust iz jedinice intenzivnog liječenja, sestrinska skrb također se usmjerava prevenciji nastanka oštećenja kože, učestalij promjeni položaja bolesnika i trajnom praćenju integriteta kože. Uz njihovo korištenje, antidekubitalna pomagala također se moraju evaluirati od strane medicinskih sestara/tehničara koji se s njima svakodnevno susreću. Ako se pojave razlike u debljini pomagala, promjene u boji, vanjskom pokrovu pomagala, smetnje u radu zatvarača ili neugodan miris, bitno je uputiti pomagalo u službu za evaluaciju.

---

## RASPODJELA PRITISKA

---

Izraz *bottoming out* opisuje pojavu kad antidekubitalna podloga ne može adekvatno raspodijeliti pritisak zbog težine bolesnika, što dovodi do oslanjanja na podlogu ispod antidekubitalne. Pojava je prisutna ako postoji manje od 2,5 cm antidekubitalnog materijala između površine pomagala i kože bolesnika. Razlog tomu može biti prekomjerna težina bolesnika u odnosu na težinu koje pomagalo može podnijeti prema proizvođaču, disproporcija težine i visine bolesnika (amputacije donjih ekstremiteta), stalni položaj od 30 stupnjeva uzdignutog uzglavlja, ispuhano ili prenapuhano pomagalo (zračni madraci). Učinkovitost antidekubitalne podloge obrnuto je proporcionalna slojevima tkanine (plahte, donje rublje, pidžama). Prednost je što u jedinicama intenzivnog liječenja bolesnici ne nose odjeću. Jedan je od razloga naveden, no ako se bolesnikovo zdravstveno stanje krene pogoršavati, brzo se može intervenirati (dostupnost kože za uspostavu venskog puta, intervencije, reanimaciju, defibrilaciju itd.) U skladu s oblikom tijela, antidekubitalno pomagalo ravnomjerno raspodjeljuje pritisak po puno većoj površini, umjesto u krug na mjestu pritiska (koštanih prominencija). Posljedično tome nastaje raspodjela pritiska. Terapeutski učinci antidekubitalnih pomagala primarno se vežu uz potapanje i popunjavanje. Potapanje se odnosi na dubinu do koje tijelo (koštane prominencije) penetriraju u antidekubitalno pomagalo te raspodjeljuju pritisak, umjesto da se koncentrira kružno oko koštanih prominencija. Krutost, debljina i fleksibilnost antidekubitalnog pomagala utječu na učinak potapanja tijela. Popunjavanje se definira kao podatnost podloge da ispuni nepravilnosti između površine podloge i tijela (okolina koštane prominencije) bez pojačanja pritiska te kao posljedicu ima ravnomjernu raspodjelu pritiska.

---

## ZNAČAJKE ANTIDEKUBITALNIH POMAGALA

---

Najvažnija značajka antidekubitalnog pomagala jest materijal koji omogućuje ravnomjernu raspodjelu pritiska. Tako govorimo o zraku, tekućini ili krutoj materiji. Svaki od navedenih materijala može se koristiti zasebno ili u kombinaciji.

Materijali od pjene najčešće se susreću u obliku jastučića za sjedenje, nadmadraca, madraca za krevete, transportnih ležaja i stolova za operacijske dvorane. Odlike pjene otvorenih stanica jesu elastičnost i viskoznost. U ovu skupinu ubrajamo elastične pjene i viskozno-elastične pjene (engl. *memory foam*). Neke od pjena iz ove skupine imaju termolabilna svojstva (postaju mekanije kako se stupanj zagrijavanja povećava).

Gelovi su umrežene čestice oblikovane kao disperzija s elastičnim svojstvima. Neki djeluju slično viskozno-elastičnoj pjeni. Koriste se višekratno, a učinkoviti su u prevenciji sila smicanja. Na prvi su dodir hladni, no dugotrajnijim kontaktom povećava im se inicijalna temperatura. Prednosti su vezane uz lako čišćenje i održavanje te nemogućnost provođenja elektriciteta. Nedostaci su im masa i poteškoće s popravkom, a zbog svojstva neporoznosti i nemogućnosti protoka zraka, povećava se vlaga između tijela i pomagala. Zbog sila koje djeluju na tijelo potrebno je pratiti pomicanje pomagala te (ako je potrebno) ručno vratiti pomagalo na prvobitno mjesto koštane izbočine bolesnika.

Tekućine nemaju konkretan oblik te se prilagođavaju s manje otpora nego gel ili kruće materije. Osiguravaju visoku razinu potapanja. Uključuju viskozne tekućine, vodu i zrak. Viskozne tekućine često mogu biti zamijenjene gelovima, no to su silikoni i polivinil. Vodom ispunjena antidekubitalna pomagala omogućuju smanjen pritisak u odnosu na standardne madrace. Vodeni madraci nisu poželjni u bolničkoj skrbi zbog više nedostataka koji uključuju potrebu za grijačima, rizik od istjecanja vode, poteškoće promjene položaja bolesnika, premještanje te smanjenje kvalitete izvođenja kardiopulmonalne reanimacije (CPR). Zračna antidekubitalna pomagala dostupna su u obliku jastučića za sjedenje, madraca i nadmadraca. Zrak u kontekstu korištenja u antidekubitalnom pomagalu može djelovati samostalno i/ili kombiniran s ostalim medijima. Većina pomagala na zrak zahtijeva periodično dozračivanje i ima velik rizik od gubitka zraka. Zračni madraci na struju kontinuirano se pune zrakom pomoću pumpe. Uz smanjenu težinu, njihova je prednost i lako održavanje.

---

## KATEGORIJE I ZNAČAJKE ANTIDEKUBITALNIH POMAGALA

---

Ova podjela uključuje nadmadrace, madrace i integrirane krevetne sisteme. Svako od pomagala može upotrebljavati struju kao izvor energije, ali i ne mora. Može imati jednu ili više zona raspodjele pritiska. Antidekubitalno pomagalo s više zona istovremeno različito raspodjeljuje pritisak na tijelo bolesnika.

Nadmadrace je u odnosu na ostala antidekubitalna pomagala lakše skladištiti. Tanji su od madraca, čime se u bolesnika češće pojavljuje *bottoming out*. Njihova je funkcija u prekrivanju postojećeg madraca, najčešće prema njegovim dimenzijama.

Madrac može biti izrađen od jednog ili kombinacije više antidekubitalnih medija, a uvršten je u kompatibilni okvir kreveta. Madraci uklanjaju nedostatke nadmadraca i umanjuju pojavnost bottoming outa te pružaju širok spektar terapijskih funkcija i raspodjelu pritiska. Ovisno o materijalu izrade i gornjištu, određeni modeli pružaju zaštitu od sila trenja i smicanja kao i mikroklimatsku barijeru između bolesnika i antidekubitalnog pomagala.

Krevetni sustavi označuju okvir kreveta i potpurnu površinu u jednoj cjelini. Prilikom uporabe liječnici moraju evaluirati značajke okvira bolesničkog kreveta i madraca. Određeni okviri mogu se suziti za potrebe transporta (prolazak kroz vrata, ulazak u lift) te su većinom električni.

Ležaji u ambulantom, hitnom prijemu, operacijskoj dvorani i ležaji za transport stavljaju bolesnika u veći stupanj rizika nastanka oštećenja kože u odnosu na nekonvencionalno čekanje na dijagnostiku/terapiju u sjedećem položaju u kolicima. Standardni operacijski stol definiran je kao dvojnični pjenasti madrac prekriven vinilom ili najlonskim tkanjem. Prevencija perioperativnog nastanka dekubitusa u bolesnika koji čekaju zahvat postala je vrlo važna. Brojne međunarodne smjernice perioperativne zdravstvene njege bolesnika uvelike apeliraju na uporabu antidekubitalnih pomagala, posebice kod dugotrajnih operativnih zahvata. Bolesnik operacijskom zahvatu pristupa bez odjeće, visokog rizika vlaženja kože (sterilne otopine, izlučine) te kontrolirane perfuzije mekih tkiva, što uz djelovanje pritiska tkiva na operacijski stol bolesnika dovodi u visok rizik za nastanak oštećenja kože. Preporuka je korištenje antidekubitalnog pomagala s visokim stupnjem raspodjele pritiska u bolesnika kojima se planira ekstrakorporealna manipulacija tjelesnom temperaturom. Zbog toga možemo govoriti o uključivanju brojnih vanjskih čimbenika okruženja operacijske dvorane prilikom odabira potporne površine za bolesnike tijekom operativnog zahvata, uključujući kirurško pozicioniranje bolesnika, sigurnosne protokole operacijskih dvorana, opremu za transport bolesnika i raspoloživi budžet ustanove. Prilikom dužih operativnih zahvata valja uzeti u obzir da uređaji za grijanje ili pothlađivanje bolesnika također utječu na svojstvo raspodjele pritiska korištenog antidekubitalnog pomagala.

Jastučići za sjedenje korisni su u bolesnika koji prolongiranim sjedenjem povećavaju rizik za nastanak oštećenja kože ishijalne regije (sjedna kost). Izrađeni su od materijala poput pjene, gela ili zračnih komora. Jastuci za sjedenje preporučuju se u onih bolesnika koji su u riziku nastanka oštećenja kože prilikom sjedećeg položaja, kao i pri smanjenoj pokretljivosti bolesnika. Opće smjernice odnose se na pravilan odabir veličine jastučića u odnosu na stolac, veličinu tijela, način sjedenja, posturu, stupanj pokretljivosti i potrebe životnog stila. U odabiru ovog pomagala ključno je da osigurava rasipanje tjelesne temperature i protok zraka između pomagala i tijela.

Bolesnik s postojećom ishemijom sjedne ili sakralne regije treba izbjegavati sjedenje dok dekubitalna rana ne zacijeli. Ako je sjedenje neizbježno, a rana postojana, bolesnika se upućuje na pregled specijalistu.

Aktivno antidekubitalno pomagalo za rad koristi izvor električne energije te selektivno mijenja stupanj pritiska na dijelove tijela bolesnika. Od 2010. godine aktivna antidekubitalna pomagala na tržištu samo su ona koja mijenjaju zone pritiska, to su madraci i nadmadraci. Komprimirani zrak ciklički se ispuhuje i dopuhuje u određenim zonama rizičnim za nastanak oštećenja od pritiska. Preporuka korištenja je u bolesnika koji su u visokom riziku nastanka dekubitusa, a onemogućena je periodična promjena položaja njihova tijela.

Neaktivno antidekubitalno pomagalo, za razliku od aktivnog pomagala, rasterećuje zonu pritiska samo ako je pod opterećenjem (bolesnik leži). Može, ali i ne mora, imati izvor električne energije. Govorimo o madracima koji u svom sastavu imaju pjenu, zrak ili kombinaciju navedenog. Također, neaktivne potporne površine mogu biti jastuci za sjedenje, nadmadraci, madraci, stolovi za pregled, operacijski stolovi. Neaktivna antidekubitalna pomagala primjerena su za one bolesnike koji češće samostalno mijenjaju položaj tijela. Koriste se u ustanovama za pružanje zdravstvene njege, bolnicama te u kućnim uvjetima.

### ZRAČNI ANTIDEKUBITALNI MADRAC

Značajka ovog antidekubitalnog pomagala jest protok zraka koji osigurava izravan pozitivni utjecaj na mikroklimu kože. Ta pomagala izrađena su od međusobno povezanih komora kojima pumpa za zrak daje količinu pritiska. Količina pritiska u komorama može se kalibrirati ovisno o potrebama bolesnika. Mikroklimatsko djelovanje tih madraca očituje se odvođenjem vlage i topline s površine kože bolesnika i njihovim eliminiranjem na rubovima madraca. Zračni antidekubitalni madraci pokazali su se učinkovitima zbog svojstva propusnosti za zrak na gornjištu madraca i protoka zraka unutar madraca. Pomažu u redukciji vlage na površini kože kao i prevenciji oštećenja kože, poput inkontinencijom izazvanih dermatitisa i maceracija. Zračni antidekubitalni madraci kontraindicirani su u bolesnika s nestabilnom kralježnicom. Zbog manjka tvrdoće površine na kojoj leže neki se bolesnici ne mogu samostalno pozicionirati.

### ZRAČNI MADRAC

Može se jedino pronaći u integriranim krevetnim sustavima, a inicijalna mu je namjena u terapiji bolesnika s opeklinama i bolesnika s dekubitusom 3. i 4. stupnja. Ispunjen je silikonskim kuglicama, a kompresor u podnožju kreveta stvara tlak u madracu te se tako omogućuje da i najoštećenije tkivo dobije dostatan protok zraka i ravnomjernu raspodjelu pritiska. Kuglice se ponašaju kao da su uronjene u tekući

medij zbog zraka koji prolazi njima i oko njih. Madrac se brzo ispuhuje, a podloga ispod njega dovoljno je čvrsta za repozicioniranje ili kardiopulmonalnu reanimaciju. Nakon nekoliko ponovljenih studija zaključak je kako zračni fluidni madrac ipak omogućuje bolje uvjete za cijeljenje dekubitalnih rana. Korištenje zračnog fluidnog madraca nije pogodno u institucijskom smještaju zbog visoke nabavne cijene i skupo održavanja. Ovisno o bolesnikovu stanju, moguće je grijati zrak unutar madraca, što je dodatna značajka.

### KONTINUIRANA LATERALNA ROTACIJA BOLESNIKA

Korištena proteklih 30 godina, lateralna rotacija omogućuje prevenciju i tretman određenih kardiopulmonalnih stanja. Izvodi se periodičnim okretanjem bolesnika u longitudinalnoj dužini (glava – stopalo) do maksimalno 40 stupnjeva na lijevu ili desnu stranu (slika 3).



Slika 3. Okretanje bolesnika

Duljina ležanja bolesnika u lateralnom položaju određena je minutama ili satima. Uz lateralnu, razlikujemo i kinetičku rotaciju koja govori o više od 40 stupnjeva nagnutom bolesniku prilikom lateralnog položaja. Zauzimanje ovih bočnih položaja bolesnika odrađuje sama elektronika kreveta i napuhavanje madraca kroz određeno vremensko razdoblje. Danas znamo da specijalni antidekubitalni kreveti za odrasle nisu primjereni maloj djeci jer su njihova mala tijela zapravo dimenzijama jednaka jednoj komori antidekubitalnog pomagala. Bitno je napomenuti da kontinuirana lateralna rotacija bolesnika ne zamjenjuje njegovo aktivno okretanje na bok. Osoblje koje vodi skrb za bolesnika mora uključiti intervencije kojima će bolesnika maksimalno zaštititi od sile trenja. Navedeno uključuje poravnavanje bolesnika u krevetu, osiguravanje bolesnikova položaja potporom jastucima te česte preglede kože bolesnika. Ako nastane dekubitalna rana, bolesnik se mora pozicionirati na suprotnu stranu. Lateralno pozicioniranje respiratorno ugroženog bolesnika može se provesti pod uvjetom kontinuirane procjene njegova trenutnog zdravstvenog stanja, realnim potrebama za ovim vidom terapije te rizikom za nastanak ili progresiju oštećenja kože.

### ODABIR PRAVILNOG ANTIDEKUBITALNOG POMAGALA

Ovisno o individualnim potrebama bolesnika, klinički konsenzusi govore u prilog odabiru određenog antidekubitalnog madraca za određenog bolesnika. Kriteriji odluke vežu se uz lokaciju i stupanj dekubitusa, potrebe za elevacijom uzglavlja (30

stupnjeva), mikroklimu, pokretljivost bolesnika i ograničenja u pozicioniranju, rizike od pada, fizičke osobine (visina, tjelesna težina) te bolesnikove izjave o udobnosti. Kao što je do sad navedeno, svako od antidekubitalnih pomagala i madraca ima svoje indikacije i kontraindikacije. Prilikom odabira pomagala liječnik/medicinska sestra, uz aktualno stanje dekubitalne rane, uzet će u obzir i stvarne potrebe bolesnika za preporučenim pomagalom. Antidekubitalni madrac koji eliminira vlagu (smanjenog gubitka zraka) indiciran je u bolesnika s pelenama, inkontinentnog bolesnika. U bolesnika koji zahtijevaju elevirano uzglavlje treba koristiti antidekubitalnu podlogu koja umanjuje silu trenja. Ako je iz nekog razloga bolesniku onemogućena protokolna promjena položaja, indiciran je aktivni antidekubitalni madrac. Kod duže elevacije uzglavlja češća je pojavnost *bottoming outinga* te je nadmadrac potrebno zamijeniti madracom. Ako je bolesnik pokretniji, ima tendenciju ustajanja i oporavlja se, antidekubitalno pomagalo višeg stupnja treba zamijeniti nižim. Antidekubitalno pomagalo koje premašuje dužinu bolesnika u krevetu ili je šire od madraca povećava rizik padova i onemogućuje bolesniku da promjeni položaj. Takve bolesnike potrebno je dodatno nadgledati ili zamijeniti pomagalo, stoga neke ustanove u kriterije odabira antidekubitalnog pomagala dodaju i ljestvice bodovanja rizika za pad.

Težina bolesnika mora se uzeti u obzir kod odabira antidekubitalnog madraca i okvira kreveta. Pretili bolesnici u povećanom su riziku od nastanka dekubitusa i oštećenja kože uzrokovanih vlažnom kožom, stoga su odabir adekvatne podloge i česta procjena integriteta kože kritični elementi skrbi. Barijatrijske podloge za bolesnika dostupne su u obliku pjene, zraka, gela i vode, s ili bez mogućnosti kontrole faktora mikroklimatskih uvjeta i vlage. Trapez je dodatna značajka kreveta u pripremi za prijem pretilog bolesnika. Ovo pomagalo umanjuje silu trenja nad sakralnom kosti prilikom povlačenja u krevetu ili promjene položaja bolesnika. Pretile bolesnike medicinska sestra/tehničar treba educirati o češćim, a manjim, promjenama položaja tijela u krevetu kako bi se uzglavlje i povišen položaj gornjeg dijela tijela zadržali ispod 30 stupnjeva.

Bolesnikova udobnost bitna je svakom zdravstvenom djelatniku i jedan je od indikatora skrbi za bolesnike. Zadovoljni bolesnik brže se oporavlja te njegovo zdravstveno, mentalno i duševno stanje napreduje nabolje, toga je u određenim intervalima potrebno procjenjivati zadovoljstvo bolesnika antidekubitalnim pomagalom koje koristi. Ishodi korištenja pomagala vežu se uz prevenciju nastanka oštećenja kože, udobnost bolesnika i kontrolu vlažnosti kože. Cijeljenje rane može, ali i ne mora, biti jedan od očekivanih ishoda – ovisno o ciljevima plana zdravstvene njege bolesnika. Ako je ono očekivani ishod, antidekubitalna podloga mora se uvrstiti u opsežan plan liječenja dekubitusa. Istim smjernicama za odabir pomagala koristit ćemo se ako cijeljenje rane nije bilo

## ZNAČAJNO

- ✓ Medicinska sestra/tehničar svakodnevno može utjecati na jedan ili više čimbenika nastanka dekubitusa pravilnim odabirom antidekubitalne podloge, redovitom promjenom položaja bolesnika i trajnim praćenjem integriteta njegove kože.
- ✓ Adekvatan odabir antidekubitalnog pomagala uključuje stanje integriteta kože bolesnika, znanje o materijalima od kojih je pomagalo sačinjeno te znanje o njegovu djelovanju.
- ✓ Rizične skupine osoba za nastanak dekubitalnih oštećenja vežu se uz stanja dugotrajnog ležanja, nepokretljivost, smanjenu pokretljivost, osobe s oštećenjima središnjeg živčanog sustava, oboljele od dijabetesa te stanja inkontinencije.
- ✓ Najvažnija značajka antidekubitalnog pomagala jest materijal koji omogućuje ravnomjernu raspodjelu pritiska.
- ✓ Svako od pomagala može (ali ne mora) upotrebljavati struju kao izvor energije te može imati jednu ili više zona raspodjele pritiska.
- ✓ Prevencija perioperativnog nastanka dekubitusa u bolesnika koji čekaju zahvat postala je vrlo važna.
- ✓ Kriteriji odluke o odabiru antidekubitalnog pomagala vežu se uz lokaciju i stupanj dekubitusa, potrebe za elevacijom uzglavlja, mikroklimu, pokretljivost bolesnika i ograničenja u pozicioniranju, rizike od pada, fizičke osobine te bolesnikove izjave o udobnosti.

## LITERATURA

- Association of peri Operative Registered Nurses (AORN). AORN standards of perioperative professional practice. In Perioperative standards and redommended practises. Denver, CO: AORN;2008.*
- Brienza DM, Geyer MJ. Using support surfaces to managet issue integrity. Advances in Skin & Wound Care. 2005;18(3):151-7.*
- Christian W, Lachenbruch C. Standardizing the language of support surfaces. Remington Report. 2007;15(3):11-4.*
- Comfort E. Reducing Pressure Ulcer Incidence through Braden Scale Risk Assessment and Support Surface Use. Advances Skin Wound Care. 2008;21:330-34.*

- Cullum N, McInnes, E, Bell-Syer SE, et al. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2004;(3):CD001735.
- Cullum N, Nelson EA, Flemming K, et al. Systematic reviews of wound care management: (5) beds; (6) compression; (7) laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. *Health Technology Assessment*. 2001; 5(9):1-221.
- Davidson J, Callery C. Care of the obesity surgery patient requiring immediate-level care orientative care. *Obesity Surgery*. 2001;11:93-7.
- Fričić M, Šantek-Zlatar G, Žulec M. Bolesnik s dekubitusom u Objedinjenom hitnom bolničkom prijemu. *Acta Med Croatica*. 2016;70(1):93-6.
- Friganović A, Kalauz S, Redžić M, Ilić B, Kovačević I, Vidmanić S. Patient Satisfaction as a Nursing Care Quality Indicator. *Croat Nurs J*. 2018;2(1):5-20. DOI: 10.24141/2/2/1/1
- Hsu CW, Sun SE, Lin SL, et al. Duodenal versus gastric feeding in medical intensive care unit patients: A prospective, randomised, clinical study. *Critical Care Medicine*. 2009;37:1866-72.
- Jeleč K, Sukalić S, Friganović A. Nursing and Implementation of Modern Technology. *Signa Vitae*. 2016;12(1):23-27.
- Kovačević I, Kalauz S, Krikišić V, Friganović A, Ilić B, Ozimec-Vulinec Š. Sindrom postintenzivne skrbi. *SG/ NJ*. 2017;22:196-9. DOI: 10.11608/sgnj.2017.22.038
- McCord S, McElvain V, Sachdeva R, et al. Risk factors associated with pressure ulcers in the pediatric intensive care unit. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*. 2004;31(4):179-83.
- Mijatović D, Friganović A. Zbrinjavanje politraumatiziranog pacijenta. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2017;13(51):94-100.
- Miller KR, McClave SA, Kiraly LN, et al. A tutorial on enteral access in adult patients in the hospitalized setting. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014;38(3):282-94.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) and European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP). *Prevention and treatment of pressure ulcers*. Washington, DC: NPUAP;2009.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), Pan Pacific Pressure Ulcer Injury Alliance (PPPIA). *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline*. Washington, DC: NPUAP;2014.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). *NPUAP support surface standards initiative: Terms and definitions related to support surfaces;2007*. Retrieved May 11, 2009, from [http://www.npuap.org/NPUAP\\_S3I\\_TD.pdf](http://www.npuap.org/NPUAP_S3I_TD.pdf)
- Nix D, Mackey D. Support surfaces. In R. Bryant & D. Nix (Eds.), *Acute and chronic wounds: Current management concepts (4th ed., pp. 154-167)*. St Louis, MO: Mosby Elsevier;2012.



Saba S, Smith MEB, Totten A, et al. *Pressure ulcer treatment strategies: Comparative effectiveness. Comparative Effectiveness Review No. 90. (Prepared by the Oregon Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-2007-10057-I.) AHRQ Publication No. 13-EHC003-EF. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality;2013.*

Sedić A, Friganović A. *Prevenција nastanka infekcije u bolesnika nakon operacije srca. Shock online edition. 2016;IX(2):5-12.*

Šepec S, et al. *Sestrinske dijagnoze. HKMS. Zagreb;2011.*

Whitney J, Phillips L, Aslam R, et al. *Guidelines for the treatment of pressure ulcers. Wound Repair and Regeneration. 2006;14(6):663-79.*

WOCN Society. *Guideline for management of pressure ulcers, WOCN Clinical Practice Guideline Series #2. Glenview, IL: WOCN;2010.*



## POGLAVLJE OBRADUJE

- *Anatomiju venskog sustava donjih ekstremiteta.*
- *Osnovne pojmove i karakteristike kronične venske insuficijencije (KVI).*
- *Kliničke znakove KVI-ja.*
- *CEAP klasifikaciju KVI-ja.*

Od svih kroničnih rana na potkoljenici (isključujući stopalo gdje su najčešće dijabetičke rane), oko 95 % otpada na venske, arterijske i miješane ulkuse. Od toga su oko 75 % venski ulkusi, dok ostatak spada pod miješane (arterijsko-venske) i arterijske ulkuse. Taj se odnos starenjem nešto mijenja te se smanjuje postotak venskih, a povećava postotak miješanih ulkusa. To je u korelaciji s razvojem aterosklerotičkih promjena na arterijama, odnosno razvojem periferne arterijske bolesti.

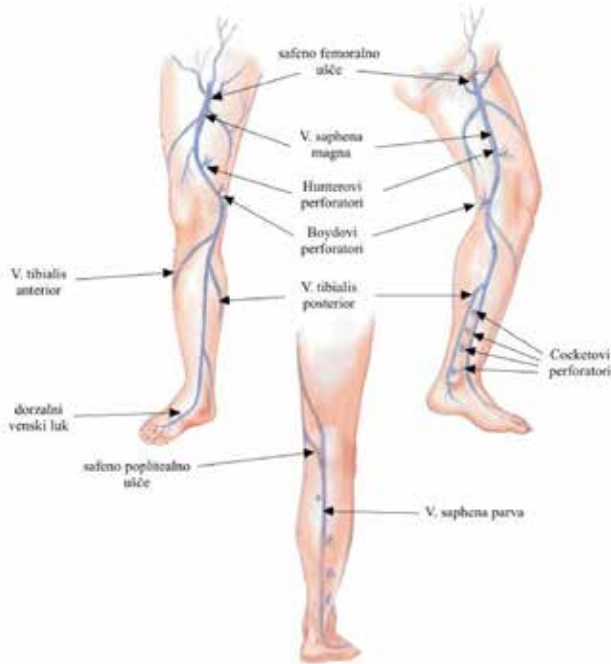
## ANATOMIJA VENSKOG SUSTAVA DONJIH EKSTREMITETA

William Harvey (1578 – 1657.) 1628. godine opisuje krvotok i prvi uočava značaj venskih zalistaka za nastanak ulkusa te prvi upotrebljava izraz varikozni ulkus. Preciznu topografiju perforantnih vena objavio je njemački anatom Justus Cristian von Loder (1753. – 1832.) 1803. godine, a naziv perforantne vene uveo je francuski kirurg i anatom Paul Poirier (1853. – 1907.). Prvu pravu flebografiju opisuju Hisch i Berberich 1923. godine te ona postaje značajna prekretnica u ispitivanju vena. Time je otvorena nova era dijagnosticiranja i liječenja proširenih vena.

Venski sustav donjih ekstremiteta sastoji se površinskih vena (suprafascijski venski sustav), dubokih vena (subfascijski venski sustav) i perforatora koji povezuju duboki i površinski venski sustav (slika 1). Oba se sustava spajaju i ulijevaju u poplitealnu venu (safeno-poplitealno ušće – SP) i u femoralnu venu (safeno-femoralno ušće – SF).

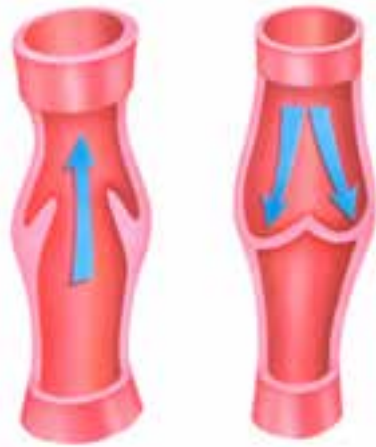
Vene karakterizira nizak intraluminalni tlak (prilikom stajanja tlak u potkoljenič-

nim venama iznosi oko 40 mmHg, a u stopalu do 90 mmHg), dilatativnost, tanka stijenka i veliki kapacitet (70 % krvi nalazi se u venama). Za razliku od arterija, periferne vene nemaju mišićni sloj (ili je on izuzetno slab), tako da protok krvi ovisi o vanjskom pritisku na vene (mišićna pumpa).



Slika 1. Venski sustav donjih ekstremiteta

Zid vene građen je od triju slojeva: vanjskog, srednjeg i unutarnjeg. Vanjski sloj (lat. *tunica adventitia*) prekriva vene i građen je od vezivnog tkiva – kolagena i elastina. Srednji sloj (lat. *tunica media*) građen je od elastičnih vlakana s pokojom stanicom glatkog mišića. Unutarnji sloj (lat. *tunica intima*) građen je od tankih endotelnih stanica (koje prekrivaju unutarnji lumen vena) i semilunarnih zalistaka (koji su zapravo duplikatura endotela s vrlo tankim mišićnim slojem), a funkcija im je sprječavanje vraćanja krvi prema periferiji (slika 2). Zalisci se nalaze u svim manjim i srednjim venama, a što je vena tanja, to je broj zalistaka veći. U velikim venama, kao i onima koje se nalaze iznad srca, nema zalistaka.



Slika 2. Uredna funkcija venskih zalistaka

## POVRŠINSKI VENSKI SUSTAV

Površinski venski sustav smješten je u potkožnom masnom tkivu, između kože i fascije mišića. Najveće vene tog sustava jesu velika potkožna vena (lat. *vena saphena magna*) i mala potkožna vena (lat. *vena saphena parva*). Ostale vene površinskog sustava jesu prednje, zadnje i površinske akcesorne vene, Giacominijeva vena, Leonardova vena te komunikantne vene između velike i male potkožne vene.

**Velika potkožna vena** stvara se od venskog spleta u području dorzuma stopala i smještena je s unutrašnje (medijalne) strane potkoljenice i natkoljenice. Polazi s medijalne strane stopala, prolazi prednjom stranom medijalnog maleola, posteromedijalno u područje potkoljenice, u medijalnom dijelu prelazi preko koljena i penje se anteromedijalno prema preponi. Ulijeva se u zajedničku natkoljeničnu (femoralnu) venu u safeno-femoralnom ušću. Također se dijelom ulijeva i u duboki venski sustav preko perforantnih vena.

**Mala potkožna vena** počinje u lateralnom dijelu stopala i proteže se dorzalno u središnjem dijelu potkoljenice, lateralno od Ahilove tetive i nastavlja put između glava mišića gastroknemiusa. Obično se ulijeva u duboki venski sustav u području poplitealne regije, u poplitealnu venu preko safeno-poplitealnog ušća. Postoje brojne anomalije utoka male potkožne vene, tako da se može ulijevati i iznad koljena u femoralnu venu, na bilo kojoj visini natkoljenice.

**Akcesorne vene** nakon ablacije vene safene mogu postati istaknute te postati potencijalno mjesto razvoja rekurentnih varikoziteta.

## DUBOKI VENSKI SUSTAV

Vene dubokog venskog sustava smještene su unutar mišića potkoljenice i natkoljenice i parne su. U potkoljenici postoje tri para vena – prednje goljenične vene (lat. *venae tibialis anterior*) koje dreniraju vensku krv iz dorzuma stopala, zadnje goljenične vene (lat. *venae tibialis posterior*) koje dreniraju krv iz medijalnog dijela stopala i peronealne vene (lat. *venae peronealis*) koje dreniraju krv iz lateralne strane stopala. Sve tri se u području koljena spajaju u poplitealnu venu (lat. *vena poplitealis*) koja u natkoljenici prelazi u femoralnu venu (lat. *vena femoralis*). U duboki venski sustav spadaju i zdjelične vene koje se sastoje od vanjske bočne vene (lat. *vena iliaca externa*), unutrašnje bočne vene (lat. *vena iliaca interna*) i zajedničke bočne vene (lat. *vena iliaca communis*).

## PERFORANTNE VENE

Perforantne (spojne, komunikantne) vene jesu vene koje prolaze kroz mišićnu fasciju i povezuju duboki i površinski venski sustav te odvođuju krv iz vanjskog površnog sustava u duboki venski sustav. Ako nisu funkcionalne (zbog dilatacije ili oštećenja

zalistaka), taj zaštitni mehanizam ne postoji, ili je znatno oslabljen, pa se krv vraća u površinski venski sustav izazivajući njegovu dilataciju i dilatacijsku insuficijenciju zalistaka površinskih vena.

Perforantne se vene dijele na perforantne vene stopala, područja skočnog zgloba, potkoljenice, koljena, natkoljenice i gluteusa. U potkoljenici su najvažniji potkoljenični Cockettovi perforatori, u području skočnog zgloba Kasperovi i Meyovi, u području koljena Boydovi perforatori te u natkoljenici Doddovi i Hunterovi perforatori. U tablici 1 prikazane su sve perforantne grupe u području donjeg ekstremiteta. Broj perforantnih vena varira između 21 i 47, u grupi medijalnih 9 – 22, lateralnih 15 i posteriornih 2 – 10. Cockettovi perforatori imaju značajnu ulogu u etiologiji kronične venske insuficijencije (KVI).

Tablica 1. Grupe perforantnih vena na donjim ekstremitetima

GRUPE PERFORATORA DONJIH EKSTREMITETA			
LOKALIZACIJA	NAZIV	POVRŠINSKI SUSTAV	DUBOKI SUSTAV
Gornja 1/3 natkoljenice	Proksimalni terminalni perforatori	Terminalni dio velike safene	Femoralna vena
Perineum	Perinealni perforatori	Velika vena safena i njene stražnje grane preko Giasominijeve vene	Uterine i ovarijalne vene
Srednja 1/3 natkoljenice	Distalni terminalni (Hunterovi) perforatori	Velika vena safena	Femoralna vena
Donja 1/3 natkoljenice	Dodovi perforatori	Vena safena u suprakondilarnoj regiji	Femoralna vena
Medijalna subkondilarna regija	Boydovi perforatori	Vena safena u području koljena	Poplitealna ili tibiofibularna vena
Glave mišića gastroknemiusa	Medijalni gastroknemius perforatori	Stražnje grane vene safene	Gastroknemijalna vena
Medijalna supramaleolarna regija	Cockettovi perforatori	Prednje grane vene safene	Stražnja tibijalna vena
Lateralni donji dio lista	Peronealni perforatori	Vena safena imarginalni ogranci	Peronealna vena
Retromaleolarna i submaleolarna regija			Plantarne vene

Promjer je tipičnih, kompetentnih vena < 2 mm, a smatra se da je sve do < 3 mm još u granicama normale. Insuficijencija perforantnih vena najčešće je posljedica insuficijencije dubokog venskog sustava posttrombotske etiologije. Ultrazvučna ispitivanja venskog sustava bolesnika s KVI-jem pokazala su da u 90 % takvih bolesnika postoji insuficijencija perforantnih vena. U manjem broju slučajeva insuficijencija perforantnih vena može biti primarna, izolirana, a što je posljedica kongenitalne displazije venskog zida ili zalistaka, ili lokalizirane mehaničke traume.

Najčešće su kod KVI-ja insuficijentne potkoljenične srednje i donje medijalne perforantne vene, češće na lijevoj potkoljenici.

## VENSKA PUMPA

Vensku pumpu čine mišići i fascije potkoljenica, a funkcionalnu ulogu i značaj također imaju i plantarna pumpa nogu te bedrena, abdominalna i torakalna pumpa. Osim pumpe, na protok venske krvi utječe i stijenka vena. Kod varikoznih je vena, zbog smanjene kvalitete stijenke vena, smanjena i funkcija venske pumpe.

Funkcija venske pumpe ovisi o aktivnosti mišića. Primjer je venska plantarna pumpa: pri podizanju stopala prilikom hoda plantarni mišići vrše kompresiju i prazne se duboke vene stopala pa se krv ulijeva u veliku i malu potkožnu venu. Kod bolesnika s KVI-jem e젝cijski je kapacitet mišićne pume smanjen (ispod 40 %), dok je refluks veći za 5 – 10, pa i do 60 ml/sec. Hemodinamski parametar funkcije mišićne venske pumpe jest vrijeme vraćanja venske krvi. Kada je to vrijeme 20 s ili manje, to je značajan čimbenik rizika za nastanak KVI-ja.

## KRONIČNA VENSKA INSUFICIJENCIJA

Kronična venska insuficijencija (KVI) označava oslabljen venski protok, a započinje pokretanjem kaskade događanja koji dovode do promjene u venama i tkivima, s posljedičnom kroničnom venskom hipertenzijom koja tijekom vremena uzrokuje razne kliničke manifestacije na donjim ekstremitetima.

Kronična venska insuficijencija jedna je od najčešćih bolesti u razvijenim zemljama, gdje zahvaća oko 13 % odrasle populacije. Prevalencija se povećava s dobi, a procjenjuje se da 2 – 3 % populacije u dobi iznad 65 godina boluje, ili je bolovalo, od posljedice kronične venske insuficijencije – venskog ulkusa. Teleangiektazije i retikularne vene prisutne su vrlo rano, a njihova je prevalencija do 75 % u osoba s kroničnom venskom bolešću. Između 25 i 50 % odrasle populacije ima varikozne vene, pri čemu 5 – 15 % ima teški oblik varikoznih vena koje zahtijevaju kirurški zahvat.

Inkompetencija valvularnog sustava čini osnovu patogenetskog i patofiziološkog mehanizma (slika 3). KVI je rezultat opstrukcije ili refluksa u površinskim, dubokim



Slika 3. Insuficijentni zalistak

i/ili perforantnim venama. Patoanatomski uzrok KVI-ja jest strukturno-morfološka promjena zalistaka s njihovom posljedičnom disfunkcijom. Funkcionalno oštećeni zalisci u dubokim venama dopuštaju retrogradni tok venske krvi pri hodanju i stajanju i razvoj visokog tlaka u periferiji venskog bazena (slika 3.). Pri takvim povišenim vrijednostima venskog krvnog tlaka vraćanje krvi kroz perforantne vene u površinski venski sustav dovodi do dilatacije i valvularne insuficijencije, tj. do razvoja varikoziteta (neravnomjerno prošireni dijelovi vene s promijenjenom strukturom venske stijenke).

Disfunkcija može biti dilatativna (primarna venska insuficijencija) ili opstruktivna (sekundarna venska insuficijencija, najčešće posttrombotska), koja uključuje kombiniranu insuficijenciju dubokih vena, perforantnih vena i površinskog venskog sustava.

Visok venski tlak izravno se prenosi u površinske vene koje dreniraju insuficijentne perforantne vene i potkožno tkivo. Direktno perforantne vene ulijevaju se u duboke vene kroz mišićne fascije. Preveliko rastezanje venske stijenke na mjestu polazišta perforantnih vena iz površinskog venskog sustava dovodi do dilatacije tih vena u prolazu kroz mišićnu fasciju. Povišen hidrostatski tlak uzrok je transudacije i stvaranja edema koji pridonosi kompresiji kapilara i povećanju intersticijskog tlaka te povećanoj propusnosti kapilara i izlasku eritrocita i plazme u intersticij, zbog čega se pojavljuju promjene boje, dermatoskleroza te destrukcija tkiva u obliku ulkusa. To je osobito izraženo u području medijalnog maleola, gdje zbog visokog tlaka dolazi do transudacije seruma i propuštanja plazme, elektrolita, fibrinogena, eritrocita i makromolekula u intersticijski prostor, a perivaskularna depozicija fibrina smanjuje opskrbljivanje kože i potpornog tkiva kisikom. Kao posljedice se javljaju edem, hipoksija tkiva, hemosiderinske pigmentacije na koži i nastanak ulkusa.

Kronična venska insuficijencija može započeti na bilo kojoj veni potkoljenice, ali je najčešća na površinskom venskom sustavu (85 %), i to u veni safeni magni u 70 – 80 % te u veni safeni parvi u 15 – 20 % slučajeva. Duboki venski sustav obično ima normalnu vensku hemodinamiku. To je vrlo važno jer izolirani kirurški tretman površinskih vena i perforatora može dovesti do zarastanja ulkusa i kod 90 % bolesnika. Tromboza dubokih vena uzrok je 1/3 venskih ulkusa. U 40 % KVU-a ultrazvukom se verificiraju uredne duboke vene, ali u više od 75 % bolesnika su velika potkožna vena i perforatori insuficijentni, dok je mala potkožna vena insuficijentna kod 20 % bolesnika. Tromboza vena najčešći je uzrok opstrukcija vena i najčešće se javlja (u više od 75 % slučajeva) u projekciji Cockettovih perforatora.



Postoji nekoliko hipoteza o nastanku kronične venske insuficijencije.

**Venska staza, hipertenzija i tkivna anoksija** – ranija razmišljanja da se promjene koje nastaju u mikrocirkulaciji mogu objasniti venskom stazom, povišenim tlakom u kapilarama i tkivnom anoksijom i dalje su aktualna, međutim postoje brojni novi stavovi koji rasvjetljavaju patofiziološka zbivanja u ovom području. Homans je bio prvi koji je ukazao da poremećeno vraćanje krvi venskim sustavom potkoljenice može biti patofiziološki uzrok nastanka venske staze i smatrao je da je posljedična zastojna hipoksija odgovorna za nekrozu tkiva. Ta je hipoteza djelomično opovrgnuta činjenicom da je utvrđeno da je venska krv koja napušta ekstremitet s postojećim venskim ulkusom čak i bogatija kisikom nego što je slučaj kod ekstremiteta bez ulkusa.

**Perikapilarne fibrozne manžete** – Browse i Burnard 1982. godine uvode hipotezu o nastanku fibroznih manžeta. Povišen tlak u morfološki promijenjenim kapilarama dovodi do eksudacije plazme i fibrinogena u međustanični prostor. Topivi fibrinogen ovdje se pretvara u netopivi fibrin i stvaraju se fibrinske manžete, te se tako razvija barijera koja remeti normalnu opskrbu tkiva kisikom.

**Hipoteza blokiranja faktora rasta** – ova je hipoteza donekle slična hipotezi fibrinske manžete i nadovezuje se na nju. Hipoteza se temelji na tome da se faktori rasta, koji su neophodni za oporavak tkiva, vežu za makromolekule fibrinogena te zajedno s fibrinogenom napuštaju kapilare i ne mogu obavljati svoju osnovnu zadaću.

**Adherencija leukocita** – adherencija i interakcija leukocita sa stanicama mikrovaskularnog endotela danas se smatra ključnim mehanizmom u nastanku kronične venske insuficijencije. Kao posljedica adheriranja leukocita dolazi do aktivacije leukocita i oslobađanja slobodnih radikala, proteolitičkih enzima i citokina, a što rezultira kroničnom upalom.

## DOGAĐANJA NA STANIČNOJ RAZINI

U strukturalno remodeliranje venskih zalistaka i venske stijenke uključeni su upalni procesi s posljedičnim razvojem varikoziteta. U strukturne promjene venske stijenke uključen je poremećaj odnosa između metaloproteinaza i njihovih inhibitora, što rezultira alteracijom ekstracelularnog matriksa (ECM). Biomarkeri, TNF- $\alpha$  i citokini povišeni su kod KVI-ja. Prve promjene kod KVI-ja nastaju u organelama endotela, a potom nastaju oštećenja bazalnih membrana. Dolazi i do reakcije endotelnih stanica i leukocita, koji adheriraju na endotel i oštećuju venski matriks, što dovodi do oslobađanja proteolitičkih enzima i slobodnih radikala kisika. Hipoksija, zbog smanjene produkcije adenozin trifosfata (ATP) i produkcije superoksidnih radikala kisika u procesu readmisije kisika, stimulira endotel na lučenje medijatora sposobnih da aktiviraju leukocite i utječu na fibrozaciju vena, a ujedno je i jedan od čimbenika stimulacije apoptoze stanica (ubrzano fiziološko starenje). Stanice endo-

tela u hipoksiji sadrže i manju količinu ATP-a, što znači manju energetske vitalnost. Povećano oslobađanje visokoaktivnih metabolita, kao što su interleukini (Il-1, Il-6), tumor nekrotizirajući faktor (TNF- $\alpha$ ), leukotrieni, faktori rasta stanica i metaloproteinaze, uzrok je lokalnih metaboličkih promjena u tkivu. Il-6 je glavni stimulans za povećanje CRP-a. Kod kroničnih ulkusa nađene su povećane vrijednosti metaloproteinaza i smanjene vrijednosti tkivnih inhibitora matriks metaloproteinaze (engl. *Tissue inhibitor of metalloproteinases* – TIMPs). TIMPs su važni za proces cijeljenja rane, ali njihova nekontrolirana aktivnost može rezultirati degradacijom ECM-a.

U kroničnoj venskoj stazi reducirana je produkcija faktora rasta, smanjena sekrecija intercelularnog matriksa od strane fibroblasta, a usporene su i migracija i proliferacija stanica.

### KLINIČKI ZNACI KRONIČNE VENSKE INSUFICIJENCIJE

Spektar simptoma kod kronične venske insuficijencije vrlo je širok. Neki bolesnici s manjim, dilatiranim venama (pa čak i varikozitetima) ne moraju imati nikakve simptome, dok su kod nekih simptomi izraženi i kod minimalnih promjena.

U praksi se nalazi nekoliko predloženih klasifikacija kronične venske insuficijencije, a od 1994. godine prihvaćena je klasifikacija po nadzorom Američkog venskog foruma (*American Venous Forum* – AVF) koji je predložio klasifikaciju i stupnjeve donjeg ekstremiteta s kroničnom venskom insuficijencijom, tzv. CEAP klasifikacija (tablica 2). CAEP je klasifikacija koja je dobila naziv po prvim slovima kliničkih znakova i simptoma (C – *Clinical severity*, E – *Etiology or cause*, A – *Anatomy*, P – *Pathophysiology*). Od navedenog se najčešće koristi pojednostavljena klasifikacija zasnovana na kliničkom izgledu (C0 – C6).

Vidljivi znaci kronične venske insuficijencije kategorizirani su u grupu C0 do C6 u korelaciji s izgledom (Slika 4).

**C0** – bez vidljivih i palpabilnih znakova hronične venske insuficijencije i bez simptoma.

**C1** (teleangiektazije i/ili retikularne vene) – teleangiektazije su konfluirajuće dilatirane intradermalne venule < 1 mm u promjeru (slika 5). Sinonim za teleangiektazije jest spider vene. Retikularne vene dilatirane su plavkaste subdermalne vene, promjera 1 do 3 mm. Obično su tortuozne. Sinonim za retikularne vene jest subdermalni varikoziteti.

**C2** (varikozne vene) – varikozne su vene supkutane dilatirane vene > 3 mm u promjeru koje zahvaćaju površinski venski sustav (najčešće veliku potkožnu venu). Sinonimi za varikozne vene jesu variksi, varikoziteti (slika 6).

Tablica 2. CEAP klasifikacija kronične venske insuficijencije (korigirana 2020. godine)

CEAP KLASIFIKACIJA			
KLINIČKA KLASIFIKACIJA		ETIOLOŠKA KLASIFIKACIJA	
C0	• Bez venske insuficijencije	Ec	Kongenitalna
C1	• Površne retikularne vene ili teleangiektazije (“spider nevus”)	Ep	Primarna
C2	• Varikozne vene	Es	Sekundarna (posttrombotična)
C2 – C2r	• Recidivni varikoziteti	En	Nije dokazana venska etiologija
C3	• Edem gležnja venskog porijekla	Esi	Intravenski uzroci
C4	• Kožne promjene (pigmentacije, ekcem, lipodermatoskleroza)	Ese	Ekstravenski uzroci
C4 – C4a	• Pigmentacije ili ekcem	ANATOMSKA KLASIFIKACIJA	
C4 – C4b	• Lipodermatoskleroza ili <i>atrophie blanche</i>	As	Površne vene
C4 – C4c	• <i>Corona phlebectatica</i>	Ap	Perforatori
C5	• Kožne promjene + zarastao venski ulkus	Ad	Duboke vene
C6	• Kožne promjene + otvoreni venski ulkus	An	Nepoznata lokalizacija
C6 – C6r	• Recidiv venskog ulkusa	PATOFIZIOLOŠKA KLASIFIKACIJA	
		Pr	Refluks
		Po	Opstrukcija
		Pr,o	Refluks i opstrukcija
		Pn	Nepoznata patofiziologija



Slika 4. CEAP klasifikacija

**C3** (edem) – edem kod kronične venske insuficijencije posljedica je povećanog volumena tekućine u koži i potkožnom tkivu. Klinički se dijagnosticira pritiskom prsta na kožu, pri čemu nakon otpuštanja pritiska ostaje udubljenje na koži. Često se edem u sklopu venske insuficijencije miješa s limfedemom. Venski se edem obično javlja u području skočnog zgloba, a može biti i u području potkoljenice i često je proširen na stopalo i prste, za razliku od pravog limfedema koji rijetko zahvaća stopalo.

**C4a** (pigmentacija ili ekcem) – pigmentacije su karakteristične promjene smeđe boje, a rezultat su odlaganja hemosiderina, kao posljedice ekstravazacije i raspadanja eritrocita u dermisu (slika 7). Najčešća lokalizacija hiperpigmentacija jest u području skočnog zgloba, ali može biti proširena i na stopala i potkoljenicu. Ekcem je eritematozni dermatitis koji može napredovati sve do pojava bula. Najčešće je lokaliziran u neposrednoj blizini varikoziteta, ali može biti zahvaćen i bilo koji dio kože potkoljenice.

**C4b** (lipodermatoskleroza / *atrophie blanche*) – lipodermatoskleroza je lokalizirana kronična upala i fibroza kože i potkožnog tkiva u području potkoljenice, ponekad povezana s ožiljnim promjenama i kontrakturom Ahilove tetive. U akutnoj fazi prezentira se difuznim upalnim edemom kože koja može biti bolno osjetljiva. Često se takvo stanje opisuje kao hipodermatitis. Diferencijalna dijagnoza uključuje limfangitis, erizipel i celulitis. *Atrophie blanche* (bijela atrofija) lokalizirana je cirkularna ili zvjezdasta depresija kože boje slonovače, okružena dilatiranim kapilarama, a ponekad i hiperpigmentacijom (slika 8). Ona je znak teške venske insufici-



Slika 5. Retikularne vene



Slika 6. Varikozne vene



Slika 7. Hiperpigmentacije i varikoziteti

Slika 8. *Atrophie blanche*

jencije. Ta promjena nastaje spontano i ne smije se zamijeniti s ožiljkom koji nastaje nakon zarastanja venskog ulkusa.

**C5** (saniran venski ulkus) – vidljive tipične promjene – ožiljak nakon zarastanja ulkusa, atrofične promjene kože, hiperpigmentacije (slika 9).

**C6** (aktivni venski ulkus) – aktivni ulkus, najčešće lokaliziran u području skočnog zgloba, koji ne zarasta spontano (slika 10).



Slika 9. Sanirani ulkus



Slika 10. Otvorena rana

**Temeljem etiološke klasifikacije kronična venska insuficijencija dijeli se na 5 grupa:**

- **Ec** (kongenitalna) – prirodene deformacije vena koje postoje kod rođenja i razvijaju se tijekom djetinjstva (npr. Klippel Trenaunayev sindrom).
- **Ep** (primarna) – primarna venska insuficijencija najčešća je, nije u povezana s drugim bolestima i radi se o bolesti *seu generis*.
- **Ec** (sekundarna) – sekundarna venska insuficijencija posljedica je drugih patoloških stanja, kao što su npr. trauma ili venska tromboza.
- **Esi** – uzroci su nastanka KVI-ja intravenski (tromboza, insuficijencija zalistačka, insuficijencija perforatora itd.).
- **Ese** – uzroci su nastanka izvan vena (kongenitalni, prekomjerna tjelesna težina, trudnoća i sl.).

**Prema anatomskoj lokalizaciji dijeli se u 3 skupine:**

- **As** (površinski venski sustav) – površinski venski sustav nalazi se u području između kože i fascije mišića. Najveće su vene tog sustava velika i mala potkožna vena (*vena saphena magna et parva*).

- **Ap** (perforantne vene) – komunikantne vene između površnog i dubokog venskog sustava.
- **Ad** (duboki venski sustav) – venski sustav koji je smješten ispod fascije, između mišića.

### Prema patofiziološkim promjenama dijele se u 4 skupine:

- **Pr** (venski refluks) – oštećenje valvularnog sustava zbog traume ili trombotskih razloga; dovodi do različitih stupnjeva retrogradnog protoka krvi, odnosno do refluksa venske krvi. Refluks može postojati samo u određenom izoliranom segmentu vena ili u cijelom površnom i/ili dubokom venskom sustavu.
- **Po** (venska opstrukcija) – tromboza površinskih ili dubokih vena može rezultirati opstrukcijom ili redukcijom protoka venske krvi. S vremenom se trombi otope i apsorbiraju te dolazi do rekanalizacije vene, međutim ostaju trajna oštećenja vena.
- **Pr,o** – kombinacija venskog refluksa i venske opstrukcije.
- **Pn** – nepoznati patofiziološki supstrat.

Značajan patološki supstrat KVI-ja jest i kronična upala i degenerativne trofičke promjene stanica i tkiva kože i potkože u distalnim dijelovima donjih ekstremiteta.

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnostika kronične venske insuficijencije uključuje klasičnu anamnezu, fizikalni pregled i odgovarajuću dijagnostiku.

Prilikom prvog pregleda bolesnika važna je detaljna anamneza u kojoj se saznaje postoji li u obitelji netko s tom problematikom, zatim kada je rana nastala, širi li se, postoje li bolovi ili povišena temperatura. Važno je saznati o dosadašnjoj primijenjenoj terapiji i postojanju drugih bolesti.

Prilikom kliničkog pregleda mora se obratiti pažnja na mjesto ulkusa, oblik, izgled rubova i okolne kože, vrstu tkiva u ulkusu, postojanje ili odsutnost perifernih pulzacija i otoka potkoljenice. Klinički pregled sadrži 4 osnovna elementa: lokalizacija i karakteristike ulkusa, sekundarni varikoziteti, dermatološki nalaz i kronični edem.

Kod kronične venske insuficijencije postoje specifične promjene kože u vidu promjena pigmentacije. Svijetla ili tamna pigmentacija kože u početku je solitarna, a kasnije promjene konfluiraju u veći areol kože promijenjene pigmentacije. Promjene boje kože javljaju se na mjestima najvećeg venskog pritiska u mikrocirkulaciji. Blijeda pigmentacija (*atrophia blanche*) javlja se zbog atrofičnih promjena kože, a tamna pigmentacija (hiperpigmentacija) zbog ekstrasvazacije eritrocita, njihova propadanja i posljedičnog taloženja krvnog pigmenta. U terminalnim stadijima koža ima elemen-

te preranog starenja (smanjena vlažnost kože, smanjenje masnog tkiva), atrofična je i vidljive su teleangiektazije, hiperpigmentacije, hematomi, purpura i ostale trofičke promjene.

U sklopu dijagnostičkih postupaka najčešće se počinje s osnovnim laboratorijskim i biokemijskim pretragama (SE, KKS, GUK, urin, AST, ALT, GGT, uk. bilirubin, kreatinin, CRP, OGTT) te dodatnim pretragama, kao što su elektroforeza proteina, VDRL, koagulogram, ANF, C3, C4, CIC, krioglobulini i bakteriološka obrada ulkusa. Kod sumnje na vaskulitis potrebno je učiniti biopsiju, PHD i DIF. Više od polovice bolesnika s VU ima sekundarnu anemiju, smanjene vrijednosti hemoglobina, željeza i albumina te povišene vrijednosti SE i CRP-a, a često i povišene vrijednosti kreatinina.

U procjeni vaskularnog statusa koriste se neinvazivne i invazivne metode. Neinvazivna metoda koja se najčešće primjenjuje jest color doppler ultrazvuk, a ostale moguće metode jesu mjerenje ABP indeksa, pletizmografija, oksimetrija, kapilaroskopija, laserski dopler. Invazivne su metode flebografija, angiografija, MSCT angiografija.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Venski sustav donjih ekstremiteta sastoji se od površinskih vena, dubokih vena i perforatora koji povezuju duboki i površinski venski sustav.
- ✓ Perforantne vene odvođaju krv iz vanjskog površnog sustava u duboki venski sustav. Ako nisu funkcionalne, krv se vraća u površinski venski sustav izazivajući njegovu dilataciju i dilatacijsku insuficijenciju zalistaka površinskih vena.
- ✓ Vensku pumpu čine mišići i fascije potkoljenica, a ovisi o aktivnosti mišića.
- ✓ KVI označava oslabljen venski protok koji dovodi do promjena u venama i tkivima, s posljedičnom kroničnom venskom hipertenzijom, a rezultat je opstrukcije ili refluksa u površinskim, dubokim i/ili perforantnim venama.
- ✓ Disfunkcija valvularnog sustava može biti dilatativna (primarna venska insuficijencija) ili opstruktivna (sekundarna venska insuficijencija, najčešće posttrombotska).
- ✓ KVI može započeti na bilo kojoj veni potkoljenice, ali je najčešći na površinskom venskom sustavu (85 %).
- ✓ Spekter simptoma kod KVI-ja vrlo je širok. Neki bolesnici s manjim, dilatiranim venama (pa čak i varikozitetima) ne moraju imati nikakve simptome, dok su kod nekih simptomi izraženi i kod minimalnih promjena.

## LITERATURA

- Balamovski M, Ortakovska S. *Prošireni veni i njihovi komplikaciji. Gevgelija: Drup "Sofija", 2011.*
- Bergan JJ, Schmid– Schonbein GW, Smith PD, Nicolaidis AN, Boisseau MR, Eklof B. *Chronic venous disease. N Engl J Med 2006;355:488–98.*
- Bradbury A, Ruckley CV. *Clinical assessment of patients with venous disease. U: Glowiczki P, Yao JST, ur. Handbook of Venous Disorders. 2. izdanje. New York, NY: Oxford University Press Inc; 2001. Str. 71–82.*
- Budimčić D, Marinović– Kulišić S. *Bolesti krvnih žila i hemoragijske bolesti kože. U: Lipozenčić J. i sur., ur. Dermatovenerologija. Zagreb: Medicinska naklada, 2008. Str. 312–29.*
- Delić J. *Hronična venska ulceracija. Beograd: Intra.Net Communication d.o.o., 2013.*
- Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, et al. *Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. J Vasc Surg 2004;40:1248.*
- Huljev D. *Hronična venska insuficijencija. U: Huljev D, ur. Hronična rana. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron; 2013. Str. 108–30.*
- Kecelj Leskovec N. *Compression therapy and chronic venous insufficiency. Acta Med Croatica 2009;63(4):33–6.*
- Pavić P, Šarlija M, Ajduk M, Šalamon T. *Periferna arterijska bolest i kronična venska insuficijencija kao vodeći uzroci kroničnog vrieda donjih ekstremiteta. Acta Med Croatica 2009;63(4):39–45.*
- Porter JM, Moneta GL. *International Consensus Committee on chronic venous disease. Reporting standards in venous disease: an update. J Vasc Surg 1995;21:635–45.*
- Šitum M, Soldo– Belić A. *Kronične rane. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2006.*
- Weingarten MS. *State of the art treatment of chronic venous disease. Clin Infect Dis 2001;32:949–54.*



**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Patofiziologiju nastanka kroničnog venskog ulkusa.*
- *Komplikacije, dijagnostičke pretrage te liječenje venskog ulkusa.*
- *Diferencijalno-dijagnostičke dijagnoze potkoljeničnog ulkusa.*

Potkoljenični venski ulkusi najčešće su kronične rane s kojima se praktično svakodnevno susrećemo i koje se opisuju još od davnina.

Uzročno-posljedična veza između venske insuficijencije i kroničnog venskog ulkusa spominje se prvi put u Smith-Ebersovu papirusu koji datira oko 1700. god. pr. n. e. te u Leydenovu papirusu iz 3. stoljeća, u kojem se opisuju edemi nogu, lijekovi za liječenje rane i elastični povoji. Hipokrat (466. – 377. god. pr. n. e.) je smatrao da je potkoljenični ulkus komplikacija proširenih vena i izdvojio je dva čimbenika rizika – dugo stajanje i doba puberteta – te preporučuje incizije i avulzije varikoziteta, kao i uporabu platnenog zavoja.

Potkoljenični venski ulkus najčešća je i najteža manifestacija kronične venske insuficijencije (slika 1).

Potkoljenični se ulkusi mogu dijagnosticirati širom svijeta, ali etiologija varira ovisno o okruženju. U zemljama Zapada potkoljenični ulkus najčešće je posljedica insuficijencije venske cirkulacije, dok su infekcije najčešći uzročnici u zemljama Afrike i Južne Amerike. U zemljama Zapada venski je ulkus češći kod žena (3:1), dok je u zemljama Sjeverne Afrike učestaliji kod muškaraca. Prevalencija venskog ulkusa varira od 0,1 do 0,6 % ukupne populacije (ovisno o zemlji i studiji) te raste sa životnom dobi bolesnika (prevalencija je u Sloveniji 1,7 ulkusa na 1.000 stanovnika; Poljskoj 2; Njemačkoj 2,7; Danskoj 3,3; na razini Europske unije oko 1,5). Zastupljenost u dobnoj grupi od 30 do 39 godina iznosi 0,2 %, dok je u grupi od 70 do 79 godina 2,4 %. U većini se studija navodi da oko 1 – 3 % populacije tijekom života bar jednom oboli od potkoljeničnog ulkusa (venskog, arterijskog ili miješanog, od čega 80 % otpada na venski), međutim postoji i tendencija smanjenja učestalosti ulkusa zbog bolje dijagnostike i boljeg liječenja.



Slika 1. Različiti potkoljenski venski ulkusi

U zemljama Europske unije na 1000 stanovnika uvijek postoje barem tri aktivna potkoljenična ulkusa. Aproximacijom se može izračunati da u RH u svakom trenutku postoji oko 12000 bolesnika s aktivnim potkoljeničnim ulkusom, bilo venskim, bilo arterijskim ili miješanim.

Sama bolest značajno umanjuje kvalitetu života bolesnika, kao i njegove obitelji. Značajno se smanjuje mobilnost bolesnika, učestali su bolovi (kod 65 – 80 % bolesnika), a ništa manje nije važna ni socijalna izolacija (zbog širenja neugodnog mirisa iz same ulceracije). Osim toga, potkoljenični ulkus zahtijeva i kontinuiranu lokalnu terapiju, česte posjete liječniku i njegu nadležne medicinske sestre.

Venski ulkus (VU) nastaje kao posljedica kronične venske insuficijencije (KVI), odnosno venske hipertenzije i staze u makro i mikrovenskoj cirkulaciji. VU je multifaktorijalna bolest. Etiološki čimbenici nastanka KVI-ja mogu se podijeliti na tri grupe: primarni, sekundarni i nasljedni. Primarni etiološki čimbenik jest valvularna insuficijencija površinskog venskog sustava i perforatora, sekundarni čimbenik jest tromboza vena dubokog venskog sustava, a u nasljedne čimbenike spadaju malformacije venskog sustava i genetska predispozicija. Sve klasifikacije kao primarni etiopatogenetski čimbenik navode stanje kronične venske insuficijencije, odnosno postojanje venske hipertenzije u makro i mikrovenskoj cirkulaciji.

Postoje i mnogobrojni čimbenici rizika, kao što su spol (žene obolijevaju češće), dob, hormonske promjene (pubertet, trudnoća, menopauza), hormonska terapija estrogenima, upotreba oralnih kontraceptivnih sredstava, trudnoća (zbog povećanog pritiska na vene u zdjelici), prekomjerna tjelesna težina, poremećaji statike, nedovoljna fizička aktivnost, zanimanja koja zahtijevaju dugotrajno stajanje, kirurški operativni zahvati na donjim ekstremitetima, itd.

Najčešći uzrok VU-a jest posttrombotski sindrom koji se javlja nakon tromboze dubokih vena, s posljedičnom opstrukcijom istih, afunkcionalnim zaliscima i refluksum krvi.

Najčešća lokalizacija jest unutarnja medijalna donja trećina potkoljenice te područje skočnog zgloba, budući da su to mjesta najjačeg venskog tlaka. Češće se javljaju na lijevoj potkoljenici i dvaput je češći kod žena. Nerijetko su višestruki i lokalizirani na objema potkoljenicama.

Kod 40 % bolesnika ulkus je promjera 2 – 4 cm, kod 50 % bolesnika 5 – 10 cm, kod 5 % bolesnika preko 10 cm, a kod 3 % bolesnika veći od 20 cm. U oko 7 % slučajeva ulkus cirkumferentno zahvaća cijelu potkoljenicu, najčešće u distalnom dijelu. Ulceracije su najčešće plitke, a duboke (preko 1 cm) se javljaju u oko 10 % bolesnika.

Venski ulkus kronična je rana pa je cijeljenje sekundarno, s obzirom na to da ne postoje hemodinamski, nutritivni i tkivni kapaciteti za primarno cijeljenje. Ulkusi

teško zarastaju, a mogu biti prisutni i godinama. Ako i zarastu, vrlo su česti recidivi jer kod takvih bolesnika u podlozi i dalje imamo prisutnu kroničnu vensku insuficijenciju. Još jedna, ali srećom vrlo rijetka, komplikacija jest i pojava planocelularnog karcinoma unutar dugo perzistirajućeg venskog ulkusa – Marjolinov ulkus.

Za VU je značajno da postoji konstantno opterećenje patološkom mikrobnom florom, prisustvo devitaliziranog tkiva (nekroze i fibrinske naslage) te produljena upalna faza cijeljenja. Značajan patološki supstrat kronične venske insuficijencije jesu upalne i degenerativne promjene stanica i tkiva kože i potkožnog tkiva u distalnim dijelovima donjih ekstremiteta, osobito u stadiju C3 – C6 KVI-ja.

Treba spomenuti i nasljedne čimbenike VU-a i KVI-ja. To su nepromjenjivi čimbenici rizika nastanka proširenih vena i venske tromboze, pa samim time i nastanka venskog ulkusa. Obiteljska anamneza pozitivna je kod 70 % bolesnika s ulkusima (proširene vene, varikoziteti i ulkusi kod više srodnika kroz nekoliko generacija). Kod 2/3 bolesnika, uz proširene vene, postoji više kliničkih znakova mezenhimopatija – ravna i deformirana stopala, slabost lokomotornog sustava, varikoziteti drugih lokalizacija, hemeroidi, aneurizme vena ruku, venektazije kože, hemangiomi jetre, nevusi, a-v anastomoze, kongenitalne malformacije krvnih žila, rosacea, marmorizirana koža, itd.

Komorbidity su kod bolesnika s KVU-om česti. Više od 50 % bolesnika ima kardiovaskularne bolesti, metabolički sindrom, gojaznost, poremećaje funkcije štitnjače. Poseban značaj ima arterijska hipertenzija srednjeg i težeg oblika koja je dokazana kod 50 % bolesnika s KVU-om, pretežno ženskog spola.

Tipični bolesnik s VU-om ženskog je spola, 45 – 50 godina starosti, s proširenim venama, arterijskom hipertenzijom, trombozom vena (najčešće već u prvoj trudnoći), povećanom tjelesnom težinom, osnovnog ili nižeg srednjeg obrazovanja, ekonomski zavisna.

Tipično je za venske ulkuse da su u oko 95 % slučajeva kolonizirani, kritično kolonizirani ili inficirani mikroorganizmima. Najčešće se iz tih ulkusa izoliraju *Staphylococcus aureus* i MRSA. Vrlo je često izolirano i po nekoliko uzročnika – polimikrobna flora. Predominantni uzročnici jesu gram-pozitivni koki (*Staphylococcus aureus*, MRSA) koji su izolirani u 60 – 70 % slučajeva, gram-negativni štapići u oko 30 – 40 % (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp*, enterobakterije), anaerobni pozitivni koki i gram-negativni koki i štapići u oko 5 % (*Peptostreptococcus spp*) te u 1 % slučajeva i gljivice (*Candida albicans*). Infekcija venskog ulkusa javlja se u oko 25 – 30 % slučajeva. Klinički znakovi infekcije jesu pojačana sekrecija, celulitis periulkusnog mekog tkiva te lokalni znakovi infekcije – eritem, edem, lokalna bol, povišena lokalna temperatura.

Liječenje bolesnika s VU-om skupo je. *Cost benefit* istraživanja ukazuju na činjenicu da na liječenje bolesnika s kroničnim ranama zemlje Europske unije troše oko 2 % ukupnog zdravstvenog budžeta. Kod nas nema točnih podataka o troškovima liječenja takvih bolesnika, kao niti o broju bolesnika s VU-om. Procjenjuje se da u SAD-u godišnji trošak liječenja kronične venske insuficijencije i njezinih posljedica iznosi milijardu dolara, dok u Ujedinjenom Kraljevstvu iznosi između 600 i 800 milijuna funti. Troškovi liječenja jednog venskog ulkusa u SAD-u iznose između 957 i 1352 dolara godišnje, a u Ujedinjenom Kraljevstvu između 814 i 1994 funti. Troškovima liječenja i njege treba još pripisati i troškove koji nastanu zbog dugih bolovanja takvih bolesnika.

Elementi kliničke slike kod tipičnog venskog ulkusa prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Elementi kliničke slike kod tipičnog venskog ulkusa

ELEMENTI KLINIČKE SLIKE VENSKOG ULKUSA		
KLINIČKI ZNAK	BROJ	POSTOTAK (%)
Ulkus	240	100
Celulitis	226	90
<i>Stasis dermatitis</i>	211	82
Sekundarni varikoziteti	180	70
Kronični otok	1556	65
Hiperpigmentacija	180	70
<i>Corona phlebectatica</i>	15	65
Potkožna krvarenja	120	50
Ožiljno tkivo	120	50
Fleboatrotički sindrom	120	50
Celulitis, erizipel	72	30
Alergijske dermatoze	70	30
Atrofija kože	96	40
Ruptura vena	48	20

*Delić J. Kronična venska ulceracija, dijagnostički i terapijski algoritam, 2009.*

## PODJELA VENSKIH ULKUSA

Venski se ulkusi mogu podijeliti na akutne i kronične.

Po etiologiji se mogu podijeliti na venske ulkuse koji su rezultat venske staze, na ulkuse koji su posljedica venske tromboze i na mješovite ulkuse, kojima su u etiologiji i venska i arterijska insuficijencija.

U distribuciji kroničnih ulkusa sve su više zastupljeni mješoviti i dijabetičko-venski, koji predstavljaju 10 – 35 % svih kroničnih ulkusa.

### Venski ulkus (stazni, superficijalni)

Nastaje kao posljedica insuficijencije površinskog venskog sustava ili segmentalne lokalizirane insuficijencije nekih od perforantnih skupina vena (slika 2).



Slika 2. Stazni venski ulkus

Značajan nalaz jest insuficijencija velike potkožne vene (lat. *vena saphena magna* – VSM), a u oko 15 % slučajeva insuficijencija male potkožne vene (lat. *vena saphena parva* – VSP). U samo 5 % slučajeva verificira se izolirana insuficijencija perforantnih vena.

Kroničnog je tijeka, obično je površinski i manje je veličine od ulkusa koji su posljedica venske tromboze. Koloniziran je saprofitnom florom. Ima tendenciju zatvaranja krustom. Vrijeme cijeljenja jest oko mjesec dana.

Duboki venski sustav intaktan je, međutim često mogu biti vidljive tromboze varikoziteta. Često je uzrok pojave ulceracije minorna trauma kože u regiji gdje postoje varikoziteti ili u regiji insuficijentnih perforatora. U ukupnom broju venskih ulceracija zastupljen je u oko 15 – 20 % slučajeva.

### Posttrombotski ulkus

Nastaje kao posljedica tromboza vena. Radi se o tipičnom venskom ulkusu (slika 3). Zastupljen je u oko 50 – 60 % od ukupnog broja venskih potkoljeničnih ulkusa.



Slika 3. Posttrombotski ulkus

Za njega je karakteristično da uključuje promjene na svim sustavima – od dubokog, preko perforantnih vena do površinskog venskog sustava.

Najčešće se javlja na donjoj trećini potkoljenice s medijalne strane, u visini donjih i srednjih Cockettovih perforatora, i ima tendenciju širenja i produblivanja (slika 3).

Postoji karakterističan UZV nalaz: insuficijencija dubokih vena, površinskog i perforatornog sustava, zadebljanje venskog zida uz posttrombotske rezidualne promjene venskih zalistaka te fibrozni organizirani ostaci tromba u tromboziranoj veni.

Prosječni promjer ulkusa iznosi 6 cm kod 65 % bolesnika, dok je promjer ulkusa od 10 i više centimetara vidljiv kod otprilike 10 % bolesnika.

Klinički znakovi infekcije kod trećine bolesnika manifestiraju se u obliku celulitisa tkiva oko ulkusa, rijetko sa znakovima sistemske infekcije.

Vrijeme sanacije prosječno je od 5 do 12 mjeseci.

Bol je tipična, stalna, po intenzitetu 6 na skali boli od 1 do 10. Postotak recidiva tijekom petogodišnjeg razdoblja visok je i iznosi do 70 %.

### Mješoviti ulkus

Učestalost mješovitih vensko-arterijskih ulkusa iznosi 10 – 20 %. Rezultat su bolesti vena (venska insuficijencija) i arterija (periferna arterijska bolest).

Za razliku od pravih venskih ulkusa koji su lokalizirani s unutrašnje strane potkoljenice, mješoviti ulkusi češće se javljaju na vanjskoj ili prednjoj strani potkoljenice i često su prisutne multiple ulceracije, a mogu zahvatiti i stopala i donju trećinu potkoljenica (slika 4).



Slika 4. Mješoviti vensko-arterijski ulkus

Uvijek su kronični, bolni, manjeg promjera od klasičnih venskih ulkusa i dublji. Bol je većeg intenziteta (8 – 9 na skali boli od 1 do 10), često žarećeg karaktera, kontinuirana, ovisno o položaju, pojačava se pri hodu, slično intermitentnoj klaudikaciji. Javljaju se u starijoj dobi (prosjeak iznosi 70 godina), a postotak zastupljenosti se tijekom starenja povećava budući da je povezan s razvojem i progresijom periferne arterijske bolesti.

Liječi se kao venski ulkus (ako je ABI  $\geq 0,6$ ) ili kao arterijski ulkus (ako je indeks  $< 0,6$ ).

### Teško cijeleći ulkusi

Oko četvrtine svih venskih ulkusa može se kategorizirati u teškocijeleće ulkuse (engl. *hard to heal ulcer*) koji zarastaju dulje od godinu dana. Oni su obično veći od 10 cm u promjeru, najčešće kod imunodeficientnih bolesnika i bolesnika s više od dva komorbiditeta.

Kod većine bolesnika izražena je fibrozna dermopatija i kronični edem, a kod trećine bolesnika često je izražen i kontaktni dermatitis. S obzirom na duljinu postojanja ulkusa, vrlo su često ulkusi opterećeni i biofilmom te su izražene i česte infekcije, najčešće uzrokovane meticilin-rezistentnim *Staphylococcus aureusom* (MRSA), *Pseudomonas aeruginosom* i višestruko otpornim sojevima *Echerihiae coli*.

### Vensko – limfni ulkusi

Udio vensko limfnih ulkusa, u sklopu mješovitih potkoljениčnih ulkusa, iznosi oko 1 %. Posljedica je paralelnog postojanja poremećaja funkcije, kako venske, tako i limfne cirkulacije. Često su izražene infekcije rane i okolne kože i potkožnog tkiva.

Često se ulkusi javljaju nakon maceracije kože. Tipični nalaz je i papilomatoza kože. Najčešća lokalizacija je prednja ili lateralna strana potkoljenice. Ulkusi su obično većih dimenzija, no mogu postojati i multiple manje ulceracije, prekrivene fibrinskim naslagama.

Po duljini liječenja spadaju i teškocijeleće ulkuse.

Kliničke karakteristike tipičnog kroničnog venskog ulkusa prikazane su u tablici 2.

---

## KOMPLIKACIJE KRONIČNOG VENSKOG ULKUSA

---

Komplikacije mogu biti akutne i kronične. Često se javljaju kod venskog ulkusa i često su posljedica neadekvatnog liječenja i komorbiditeta.

### AKUTNE KOMPLIKACIJE

**Infekcija** – sve kronične rane sadrže mikroorganizme, no to ne znači da su sve i inficirane. Izvori infekcije mogu biti fiziološka flora kože i sluznice te patološka flora digestivnog, urinarnog i respiratornog trakta ili okoline. Infekcija može biti monomikrobna, ali je najčešće polimikrobna (aerobi i anaerobi, gram+ i gram- bakterije). Najveći patogeni potencijal ima udružena infekcija aerobima i anaerobima.

Mikrobiološka flora je vrlo često u korelaciji s duljinom trajanja rane (tablica 3).



Tablica 2. Karakteristike kroničnog venskog ulkusa

KARAKTERISTIKE TIPIČNOG VENSKOG ULKUSA	
LOKALIZACIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• medijalna strana donje trećine potkoljenice (u projekciji Cockettovih perforatora)</li> <li>• češće na lijevoj potkoljenici (lijevo 52 %, desno 36 %, obostrano 12 %)</li> </ul>
VELIČINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prosječno 6 cm u promjeru kod 60 % bolesnika (2 cm kod 38 %, 3 – 4 cm kod 29 %, preko 4 cm kod 33 % bolesnika)</li> </ul>
BROJ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• od 1 do 6 (prosječno 1,5)</li> <li>• više od 2 ulkusa kod 20 % bolesnika</li> </ul>
DNO ULKUSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slatinasto, nečiste granulacije s mogućim venskim krvarenjem</li> </ul>
RUBOVI RANE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bedemasti, neravni, podminirani</li> </ul>
EKSUDAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• često jaka sekrecija (može ukazivati na infekciju)</li> <li>• može biti serozan, purulentan, sukrvav</li> </ul>
OKOLINA RANE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• otok ekstremiteta, varikoziteti, hiperpigmentacije.</li> </ul>
DUBINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• najčešće plitki (u 2/3 bolesnika)</li> </ul>
BOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umjerena bol koja prestaje podizanjem noge</li> <li>• na skali boli od 0 – 10 bol je prosječno 6</li> </ul>
TEMPERATURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noga je topla</li> </ul>
ANAMNEZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tromboza dubokih vena, dugotrajna imobilizacija, varikoziteti, insuficijencija perforatora.</li> </ul>
TRAJANJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prosječno 6 mjeseci prije početka liječenja</li> </ul>
PH VRIJEDNOST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• najčešće alkalna</li> <li>• od 6,1 do 8,2</li> </ul>
MIKROFLORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oko 95 % ulkusa opterećeno mikroorganizmima</li> <li>• najčešće: <i>Pseudomonas aer.</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Echerichia coli</i></li> <li>• infekcija kod 25 – 30 % bolesnika (najčešće miješana)</li> <li>• vrlo često razvijen biofilm</li> </ul>
HISTOLOGIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• histiocitni i limfocitni infiltrat</li> <li>• perikapilarni intersticijski edem, edem endotelnih stanica</li> <li>• hemosiderin u intersticiju</li> <li>• fibrozna proliferacija intime</li> <li>• nespecifični proliferativno-opstruktivni endarteritis</li> </ul>

**Celulitis i erizipel** – (infekcije kože i potkožnog tkiva) – izraženi su klinički znakovi lokalne i opće infekcije. Poznati su čimbenici rizika za razvoj infekcije kože i potkožnog tkiva: kronični edem, maceracije okolne kože ulkusa i ekcematozne kož-

ne promjene. Celulitis se pretežno javlja kod starijih ženskih osoba i najčešće je uzrokovan beta hemolitičkim streptokokom (u oko 50 % slučajeva). Često se javljaju recidivi celulitisa (u oko 30 %).

Tablica 3. Mikrobiološka flora potkoljeničnog ulkusa u korelaciji s trajanjem rane

MIKROBIOLOŠKA FLORA POTKOLJENIČNOG ULKUSA		
VRIJEME	VRSTA BAKTERIJE	KARAKTERISTIKE
Prvi tjedan	• Mikroflora kože	/
1 – 4 tjedna	• Gram-pozitivni koki • <i>Streptococcus aureus</i> (SA) • Beta hemolitički SA	• gnojni sekret • dominacija jednog uzročnika
> mjesec dana	• Gram-pozitivni i gram-negativni mikroorganizmi • <i>Pseudomonas aeruginosa</i> • Enterobakterije • Anaerobni koki	• nekroza tkiva • širenje u dubinu • polimikrobna flora • rezistentne vrste bakterija

**Krvarenje** – čimbenici rizika za rupturu kapilarnih ekstazija jesu venska i arterijska hipertenzija, ozljede, infekcija, kortikosteroidna terapija i peroralna antikoagulantna terapija.

**Kontakt i alergijski dermatitis** – manifestira se kao mono ili polisenzibilizacija.

**Bol** – javlja se kod otprilike trećine bolesnika s venskim ulkusom i u prosjeku je umjerene do srednje jačine (6 na skali boli 0 – 10). Smanjuje se podizanjem potkoljenice. Nagla i neočekivana bol, kao i pojačanje boli, najčešće je posljedica razvoja infekcije rane.

**Limfangitis** – često u slučajevima infekcije ulkusa i celulitisa.

**Nekrotični fascitis** – rijetka komplikacija kod venskog ulkusa, a predstavlja infekciju površne fascije i mekih tkiva s trombozom kožnih krvnih žila, ishemijom i nekrozom tkiva i mogućim razvojem sepse.

### KRONIČNE KOMPLIKACIJE

**Biofilm** – kompleksna zajednica više mikroorganizama u zaštitnom izvanstaničnom omotaču (glikokaliks). Tipičan je za ulkuse koji dugo traju. Glavni je uzročnik povećane otpornosti bakterija.

**Rezistencija mikroorganizma na antibiotike** – mikroorganizmi u kroničnoj rani pokazuju visok stupanj otpornosti na antibiotike – 30 do 70 %.

**Kronični edem** – tipičan je za više od 50 % bolesnika s KVV-om.

**Fibroza i sklerozacija kože** – lokalizirana na unutarnjoj strani potkoljenice kod kronične posttrombotske venske insuficijencije, s izraženom venskom stazom i recidivirajućim infekcijama kože i potkožnog tkiva.

**Kalcifikacija tkiva** – odlaganje kalcija u potkožno tkivo. Promotori su godine, dijaliza, razina kalcija u krvi, međusobni odnos kalcija i fosfora, vitamin D3 u terapiji osteoporoze, šećerna bolest, povišenje fibrinogena, hipoalbuminurija, povećanje upalnih citokina, estrogen, genetski čimbenici.

**Maligna alteracija (Marjolin ulkus)** – vrlo rijetka, kod ulkusa koji traju dugi niz godina.

---

## DIJAGNOSTIKA

---

Dijagnostika kronične venske insuficijencije uključuje klasičnu anamnezu, fizikalni pregled i odgovarajuću dijagnostiku.

### *Anamneza*

Prilikom prvog pregleda bolesnika važna je detaljna anamneza u kojoj se saznaje postoji li u obitelji netko s tom problematikom, zatim kada je rana nastala, širi li se, postoje li bolovi ili povišena temperatura. Važno je saznati o dosadašnjoj primijenjenoj terapiji i postojanju drugih bolesti.

### *Klinički pregled*

Prilikom kliničkog pregleda mora se obratiti pažnja na mjesto ulkusa, oblik, izgled rubova i okolne kože, vrstu tkiva u ulkusu, postojanje ili odsutnost perifernih pulzacija i otoka potkoljenice. Klinički pregled sadrži 4 osnovna elementa: lokalizacija i karakteristike ulkusa, sekundarni varikoziteti, dermatološki nalaz i kronični edem.

Postoje 4 tipična znaka koja ukazuju na vensku ulceraciju:

1. tipična lokalizacija (distalni dio potkoljenice) i tipične karakteristike venskog ulkusa,
2. sekundarni varikoziteti,
3. fibrozna i stazna dermopatija,
4. kronični potkoljениčni edem.

### **Karakteristike kože**

Kod kronične venske insuficijencije postoje specifične promjene kože u vidu promjena pigmentacije. Svijetla ili tamna pigmentacija kože u početku je solitarna, a

kasnije promjene konfluiraju u veći areol kože promijenjene pigmentacije. Promjene boje kože javljaju se na mjestima najvećeg venskog pritiska u mikrocirkulaciji. Blijeda pigmentacija (*atrophie blanche*) javlja se zbog atrofičnih promjena kože, a tamna pigmentacija (hiperpigmentacija) zbog ektravazacije eritrocita, njihova propadanja i posljedičnog taloženja krvnog pigmenta (slika 5).



Slika 5. Venski ulkus s hiperpigmentacijama i *atrophie blanche*

Izražena je i kronična upala kože koja se potvrđuje testovima kožne upale:

- **test vitropresije** – rekolorizacija je dulja od 3 s,
- **test pokretljivosti kože** – smanjena pokretljivost zbog adherencija kože s dubljim strukturama,
- **test pokretljivosti zglobova** – smanjen motilitet zglobova na mjestima fibrozacije potkožnog tkiva.

U terminalnim stadijima koža ima elemente preranog starenja (smanjena vlažnost kože, smanjenje masnog tkiva, smanjena elastičnost, smanjena količina hijaluronske kiseline u ekstracelularnom matriksu), atrofična je i vidljive su teleangiektazije, hiperpigmentacije, hematomi, purpura i ostale trofičke promjene.

Najčešće dermatoze koje se javljaju jesu stazni dermatitis (teleangiektazije, purpura, makulozna pigmentacija, edem), ekcem, kontaktni dermatitis te psorijaza (javlja se kod 15 % bolesnika na području proširenih vena).

Postoje **tipični, patognomonični elementi kliničke slike** kod KVU-a, a to su: varikoziteti, fibrozna dermopatija, kronični edem i venski ulkus.

Elementi kliničke slike kod tipičnog venskog ulkusa prikazani su u tablici 1.

### ***Dijagnostički postupci***

U sklopu dijagnostičkih postupaka najčešće se počinje s osnovnim laboratorijskim i biokemijskim pretragama (SE, KKS, GUK, urin, AST, ALT, GGT, uk. bilirubin, kreatinin, CRP, OGTT) te dodatnim pretragama kao što su elektroforeza proteina,

VDRL, koagulogram, ANF, C3, C4, CIC, krioglobulini i bakteriološka obrada ulkusa. Kod sumnje na vaskulitis, potrebno je učiniti biopsiju, PHD i DIF.

**Hematološki nalazi** – više od polovice bolesnika s VU-om ima sekundarnu anemiju, smanjene vrijednosti hemoglobina, željeza i albumina te povišene vrijednosti SE i CRP-a, a često i povišene vrijednosti kreatinina.

U procjeni vaskularnog statusa koriste se neinvazivne i invazivne metode. Neinvazivna metoda koja se najčešće primjenjuje je color doppler ultrazvuk, a ostale moguće metode jesu mjerenje ABP indeksa, pletizmografija, oksimetrija, kapilaroskopija, laserski dopler. Invazivne su metode flebografija, angiografija i MSCT angiografija.

**Color Doppler ultrazvuk (CD)** osnovna je i najznačajnija dijagnostička metoda koja se koristi u otkrivanju bolesti arterija i vena. Njezina je prednost neinvazivnost i mogućnost višestrukog ponavljanja. Omogućava prikaz insuficijencije ušća vene safene magne (VSM), vene safene parve (VSP), perforatora, tromboflebitisa i tromboze dubokih vena, ateroskleroze, kao i lokalizaciju okluzivnih arterijskih lezija.

CD nam daje prikaz morfologije krvnih žila i venskih zalistaka, protoka krvi, prisustva tromboze, stupnja rekanalizacije, posttrombotske sekvele, stupanj kolateralnog krvotoka te omogućava procjenu obujma i lokalizaciju refluksa krvi u venskom sustavu.

Jelić D. u svom radu iz 2009. opisuje UZV doplerske nalaze kod 240 bolesnika s KVU-om i navodi da je u 90 % bolesnika verificirana insuficijencija perforatora, u 70 % bolesnika insuficijencija velike safenske vene i kolateralni varikoziteti, u 60 % insuficijencija poplitealne i tibijalnih vena te u 20 % insuficijencija male safenske vene.

**ABI indeks** (razlika arterijskog tlaka nadlaktice i potkoljenice) ukazuje na eventualno postojanje arterijskih patoloških promjena, odnosno na etiologiju potkoljeničnog ulkusa. Nalaz je također značajan i kod postavljanja indikacije za kompresivnu terapiju i odabir same kompresije.

Ostale se dijagnostičke metode rijetko koriste, osim angiografskih pretraga kod promjena na arterijama, ako su iste indicirane.

---

## DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA

---

Osim venskog ulkusa, na potkoljenicama se mogu javiti i druge ulceracije koje nisu posljedica kronične venske insuficijencije.

### Diferencijalno-dijagnostički u obzir dolaze sljedeći ulkusi:

- arterijski – periferna arterijska bolest, Buergerova bolest
- mješoviti – venski arterijski ulkusi

- trombofilije
- vaskulitisi – leukocitoklastični vaskulitis, Henoch-Schönleinova purpura, sarkoidoza, granulomatoza s poliangiitisom Wegener, Churg-Straussov sindrom, livedo vaskulitis, ANCA vaskulitisi
- limfatički – kronični limfedem
- metabolički – dijabetes, kalcifilaksija, necrobiosis lipoidica
- dekubitalni
- maligni – bazocelularni karcinom, planocelularni karcinom, sarkom, Marjolin ulkus, metastatski tumori, Kaposi sarkom
- zarazni – pyoderma gangrenosum, erizipel, fasciitis necroticans
- neurotrofički – motorna, senzorna, autonomna neuropatija
- vanjski uzroci – ozljede, ubodi insekta, opekline, smrzotine, stanje nakon zračenja, arteficialni ulkusi kod heroinskih ovisnika, sklerozantna terapija, warfarin nekroza
- autoimune bolesti – antifosfolipidni sindrom, bulozne dermatoze, sklerodermija
- krioglobulinemija i kriofibrinogenemija

---

## PREVENCIJA

---

Kao i kod svake bolesti, prevencija venskog ulkusa zauzima jedno od vrlo značajnih mjesta. Ona je kompleksna, zahtijeva dobro planiranje, edukaciju zdravstvenih radnika, edukaciju bolesnika i članova njihove obitelji, edukaciju javnosti, multidisciplinarni pristup, aktivnu suradnju bolesnika te dostupnost sredstava za prevenciju i preventivne programe.

Prevenciju potkoljениčnog ulkusa možemo u grubo podijeliti na više modaliteta, odnosno preventivnih programa – programi za zdravu populaciju, bolesnike s kroničnom venskom insuficijencijom te bolesnike s izliječenim ulkusom.

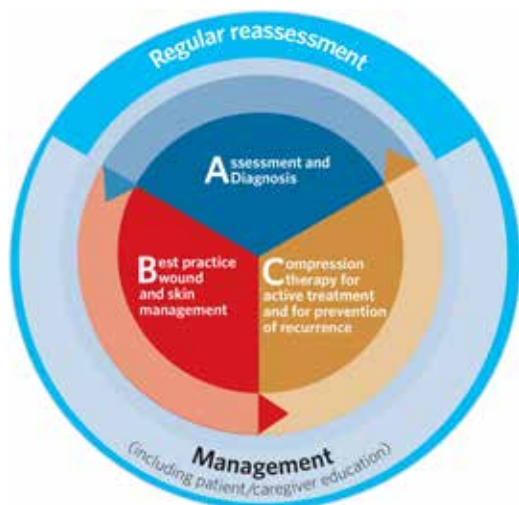
Opće preventivne mjere jesu: prestanak pušenja, kvalitetna prehrana, dijetetski režim, smanjenje prekomjerne tjelesne težine, povećanje tjelesne aktivnosti, izbjegavanje dugotrajnog sjedenja ili stajanja, sjedenja prekriženih nogu, izbjegavanje preuske odjeće i cipela s visokom petom, kontrola stanja periferne arterijske i venske cirkulacije, razine šećera i kolesterola u krvi te kontrola krvnog tlaka. U opće preventivne mjere spada i edukacija pacijenata (uočavanja i razlikovanje promjena na koži potkoljenice).

U specifične preventivne mjere ubrajaju se nošenje elastičnih čarapa, kompresivna terapija i uporaba flavonoida (postoje oprečni stavovi).

## LIJEČENJE

Liječenje venskog ulkusa provodi se po ABC principima:

- A – *Assesment and Diagnosis* – procjena i dijagnoza;
- B – *Best practice wound and skin management* – najbolji tretman rane i okolne kože;
- C – *Compression therapy for active treatment and for prevention of recurrence* – kompresivna terapija kao aktivno liječenje i u cilju sprečavanja recidiva. (Slika 6):



Slika 6. ABC princip liječenja venskog ulkusa

### **A – *Assesment and Diagnosis* – procjena i dijagnoza.**

- Anamneza, komorbiditet, pregled rane i okolne kože, osnovne pretrage (ABI, color doppler).
- Postavljanje dijagnoze vrste ulkusa (radi li se o venskom, miješanom, arterijskom ulkusu ili ulkusu druge etiologije) te procjena prognoze i određivanje adekvatnih okvira praćenja i procjene.
- Odrediti postoji li potreba za dodatnim konzultacijama vaskularnog kirurga, dijabetologa, dermatologa, reumatologa ili kardiologa zbog periferne arterijske bolesti i drugih komorbiditeta.
- Procijeniti mogućnosti provođenja kompresivne terapije.
- Ponoviti cjelokupnu procjenu ako se rana ne smanji za 20 – 30 % unutar 4 – 6 tjedana, unatoč adekvatnoj terapiji.

**B – *Best practice wound and skin management* – najbolji tretman rane i okolne kože.**

- Čišćenje, rehidracija i zaštita okolne kože, kao i kože cijele potkoljenice.
- Tretman ekcema ili hiperkeratoza ako postoje.
- Debridman rane kada je to potrebno.
- Odaberi vrstu obloga i učestalost mijenjanja u skladu s eksudatom i predviđenom kompresivnom terapijom.
- Uporaba antimikrobnih pokrivala kod lokalne infekcije ili kao prevencija infekcije kod rana visokog rizika.
- Dodatna potporna lokalna terapija – faktori rasta, ekstracelularni matriks, umjetna koža, NPWT, kožni graft.
- Osigurati i omogućiti primjenu kompresivne terapije.

**C – *Compression therapy for active treatment and for prevention of recurrence* – kompresivna terapija kao aktivno liječenje i u cilju sprječavanja recidiva.**

- Kompresivni neelastični zavoji (set za kompresivnu terapiju) za aktivni tretman ulkusa.
- Morate znati da neki bolesnici možda zahtijevaju modificiranu kompresivnu terapiju (u skladu s ABI-jem).
- Ne stavljajte kompresivnu terapiju ako je  $ABI < 0,5$  (bolesnika potrebno uputiti vaskularnom kirurgu).
- Poticati bolesnika na aktivnosti i mobilnost.
- Razmisliti o intermitentnoj pneumatskoj terapiji kod potpuno nepokretnih bolesnika.
- Uporaba kompresivnih čarapa kao prevencija recidiva ulkusa ili za aktivno liječenje ulkusa kada više nema edema.

**KONZERVATIVNO LIJEČENJE**

Postojanje brojnih terapijskih mogućnosti koje se koriste najbolji je pokazatelj kako još nemamo idealnu metodu liječenja venskih ulkusa i kako je liječenje ulkusa veliki terapijski izazov.

Liječenje venskog ulkusa u grubo se može podijeliti na:

- medikamentozno – lokalno, peroralno, parenteralno,
- kompresivnu terapiju – kompresivni kratkoelastični zavoji, kompresivne čarape, dugoelastični zavoji,



- fizijatrijsko liječenje – mobilizacija bolesnika, elektro i hidroterapija, balneoterapija, mezoterapija,
- smanjenje čimbenika rizika,
- prevenciju.

„Zlatni standard“ i osnova liječenja kroničnog potkoljeničnog ulkusa jest kompresivna terapija. Kompresijom se postiže poboljšanje mikrocirkulacije, smanjuje edem te sekundarno povećava perfuzija tkiva kisikom. Preduvjet za kompresivnu terapiju jest očuvanost arterija ekstremiteta. U početnoj fazi kompresivna terapija djeluje na smanjenje edema, a u drugoj fazi na ubrzavanje epitelizacije defekta. U kompresivnu terapiju ubrajamo kompresivne zavoje, kompresivne čarape i pneumatske kompresivne uređaje. Važno je naglasiti da najprije treba isključiti arterijsku bolest kao uzrok ulkusa jer je u tom slučaju kompresivna terapija kontraindicirana.

Činjenica je da ulkusi bolje i brže cijele ako se primijeni kompresivna terapija, u usporedbi s ulkusima bez kompresivne terapije. Nema dokaza koja je kompresivna tehnika najbolja, a učinci kompresivne bandaže ovise o iskustvu osobe koja ju primjenjuje. Kompresivne čarape smanjuju recidiv ulkusa, stoga je preporuka da se nose doživotno.

Medikamentozna terapija može biti flebološka i/ili simptomatska. Flebološka terapija podrazumijeva primjenu venotonika, lijekova koji djeluju na tonus venske stijenke, smanjuju propusnost venske stijenke i povećanjem strukturnog i funkcionalnog kapaciteta kapilarne mreže utječu na regulaciju hemodinamskih i nutritivnih uvjeta u mikrocirkulaciji.

U 2005. godini donesen je konsenzus o primjeni vazoaktivnih lijekova kod KVI-ja temeljem medicinskih dokaza. Preporuke su klasificirane u tri stupnja:

- stupanj A – temeljene na rezultatima randomiziranih, kontroliranih meta analiza,
- stupanj B – temeljene na studijama s malim brojem slučajeva i
- stupanj C – temeljene na nerandomiziranim studijama ili zaključcima tima stručnjaka.

Temeljem preporuka stupnja A, medikamentozna se terapija preporučuje kao liječenje venskog ulkusa i edema, uz paralelnu primjenu kompresivne terapije, dok preporuke stupnja B preporučuju primjenu vazoaktivnih tvari za liječenje bolesnika s venskim ulkusima i tromboemboličkom bolesti. Kod bolesnika s venskim ulkusom, edemom i boli Američki venski forum preporučuje primjenu sljedećih vazoaktivnih lijekova: diosmin, hesperidin, rutosite, sulodeksid, mikronizirane flavonoide. Za kronične venske ulkuse preporuka je korištenje flavonoida i sulodeksida.

Uporaba flavonoida, diosmina kao i oralnog pentoksifilina poboljšava tijekom cijeljenja ulkusa kod bolesnika s kompresivnom terapijom.

Redovna toaleta i čišćenje rane vrlo je važan preduvjet za početak zarastanja. U tu svrhu koriste se različiti lokalni pripravci u obliku gelova koji potpomažu autolitički debridman te masti koje sadrže proteolitičke enzime, no najdjelotvornije je mehaničko čišćenje ulkusa. Na izboru su nam i različite vrste pokrivala za vlažno cijeljenje rane koje stvaranjem vlažnog okruženja osiguravaju dobru podlogu za početak zarastanja ulkusa. Toaleta rane, debridman i suvremena pokrivala za rane opisana su u zasebnim poglavljima knjige.

U cilju poboljšanja zarastanja potkoljeničnih ulkusa koriste se i dodatni zamjenski oblici prekrivanja, kao što su primjena kulture keratinocita i melanocita. Naziv takve kulture jest Recell (engl. *Autologous Cell Harvesting Device*), a od 2 cm<sup>2</sup> bolesnikove kože za nekoliko se minuta može "uzgojiti" kultura keratinocita i melanocita ponekad dovoljna i za defekte do 360 cm<sup>2</sup>. PRP (engl. *Platelet Rich Plasma*) je koncentracija autolognih trombocita koji nakon aktivacije i degranulacije granula trombocita otpuštaju niz proinflamatornih i antiinflamatornih citokina na čelu s faktorima rasta (PDGF, VEGF) te ubrzavaju zarastanje potkoljeničnih ulkusa. Slično je i sa samim faktorima rasta koji se nanose na površinu ulkusa. Apligraf je kultiviran epidermis i dermis te kao Integra (bilaminirana umjetna koža s podlogom od bovinog kolagena) može biti umjetna (ali i skupa) zamjena za normalnu kožu. Poseban oblik privremenog pokrivala za defekte jest Epigard (bilaminirana umjetna koža čija je baza poliuretan) koji može biti pokrov defekta nakon učinjene npr. nekrektomije rane i strippinga vene, pa do definitivne rekonstrukcije defekta (npr. slobodnim režnjem u drugom aktu).

Jedna od komplikacija venskog ulkusa jest bakterijska kolonizacija. U medicinskoj praksi javlja se sve veći problem otpornih bakterija. Upotreba lokalnih antibiotskih pripravaka nije opravdana. U kliničkoj praksi česta je upotreba lokalnih antiseptika ako je klinički suspektna bakterijska kolonizacija. Oni dokazano smanjuju broj bakterija u rani, ali studije se razlikuju kada se razmatra njihov učinak na epitelizaciju i zarastanje rane.

U sklopu fizikalne terapije najznačajnije mjesto ima mobilizacija bolesnika, stoga se u cilju poboljšanja funkcije mišićne pumpe te venske i limfne drenaže koriste kineziterapija i izometrijske vježbe mišića. Fizikalni postupci detaljno su opisani u poglavlju koje opisuje edeme potkoljenice.

Kao terapijski izbor u obzir dolaze i terapija hiperbaričnim kisikom (HBOT) i terapija negativnim tlakom (NPWT). Od ostalih modaliteta koriste se još terapeutski ultrazvuk i laser, međutim nema znanstvenih podataka o njihovoj učinkovitosti kod liječenja venskog ulkusa.

Od izuzetnog je značaja i njega okolne kože opisana u zasebnom poglavlju.

## KIRURŠKO LIJEČENJE

Kirurški zahvat usmjeren je na liječenje uzroka kronične venske insuficijencije, odnosno na uzrok nastanka potkoljeničnog ulkusa.

**Operativne kirurške intervencije** koje se mogu primjenjivati u liječenju kroničnog venskog ulkusa mogu se podijeliti na sljedeće:

- **suprafascijalni pristup perforantnim venama** – multiple incizije iznad perforantnih vena,
- **podvezivanje perforantnih vena** – podvezivanje na mjestu njihova probijanja kroz fasciju (Cockettovi perforatori),
- **subfascijalni pristup** – podvezivanje na razini utoka u duboke vene; daje najbolje rezultate,
- **subfascijalna disekcija,**
- **SEPS** – endoskopska disekcija perforantnih vena,
- **PAPS** – perkutana ablacija perforantnih vena,
- **operacija površnih vena** – podvezivanje i odstranjenje dokazano insuficijentnih vena, kao što su vena safena magna i parva. Radikalna avulzija varikoziteta, kao i stripping vene safene od skočnog zgloba do prepone, napuštena je. U pravilu se izvodi retrogradni everzioni stripping, ali danas se u praksi koriste endoluminalni okluzivni postupci, kao što su radiofrekventna ablacija (RFA) vena površinskog sustava (s perforatorom ili bez perforatora), EVLT (engl. *Endovascular Venous Laser Treatment*), okluzija vene safene sklerozantnim sredstvom,
- **operacija površnih vena i perforatora u jednom aktu,**
- **operacija dubokih vena** – u slučaju insuficijencije dubokog venskog sustava, u obzir dolazi valvuloplastika, venska transpozicija i segmentna transplantacija vene. Kod segmentne okluzije, dolazi u obzir i endovenozno umetanje stenta,
- **fasciotomija** – smanjuje vensku kongestiju i posljedice sindroma odjeljka,
- **rekonstrukcijski zahvati** – kožni transplantati, suspsituti kože.

Suvremeni aktivni pristup liječenju venskog ulkusa kombinirani je konzervativni i kirurški pristup osnovnoj bolesti i lokalno. Čim se postigne zadovoljavajući lokalni status ulkusa (što znači čim se reducira edem), dobije zadovoljavajući mikrobiološki status rane i dobije zadovoljavajuće granulacijsko tkivo, pristupa se kirurškom zahvatu. U istom se aktu nekim od operativnih zahvata kirurški rješava venska insuficijen-

cija te prekriva ulkus slobodnim kožnim transplantatom na koji se aplicira terapija negativnim tlakom, kroz razdoblje od 5 dana (slike 7 do 11 ). Takav pristup zasad daje najbolje rezultate, najmanji postotak recidiva te bitno skraćuje liječenje bolesnika s kroničnim venskim ulkusom i smanjuje sveukupne troškove liječenja.



Slika 7. Stanje kod prijema u bolnicu



Slika 8. Postavljen negativni tlak



Slika 9. Stanje nakon NPWT-a



Slika 10. Stavljene slobodni kožni transplantat



Slika 11. Sanirani ulkus

## ZNAČAJNO

- ✓ KVU je najčešća kronična rana.
- ✓ Etiološki čimbenici – primarni: valvularna insuficijencija površnog venskog sustava, sekundarni: tromboza vena dubokog venskog sustava, nasljedni: malformacije venskog sustava i genetska predispozicija.
- ✓ Čimbenici rizika – spol, dob, hormonske promjene, hormonska terapija estrogenima, upotreba oralnih kontraceptivnih sredstava, trudnoća, prekomjerna tjelesna težina, poremećaji statike, nedovoljna fizička aktivnost, zanimanja koja zahtijevaju dugo-trajno stajanje.
- ✓ Najčešća lokalizacija venskog ulkusa jest donja trećina potkoljenice.
- ✓ Podjela venskih ulkusa: tipična venska ulceracija – posljedica venske staze; posttrombotska ulceracija – posljedica venske tromboze; mješovita ulceracija – posljedica venske i arterijske insuficijencije.
- ✓ Dijagnostički postupci: anamneza, fizikalni pregled, ABI, *color doppler*.
- ✓ Liječenje:
  - Konzervativno – kompresivna terapija, redovita toaleta, debridman, pokrovi za vlažno cijeljenje rane, HBOT, NPWT.
  - Kirurško – zahvati na insuficijentnim venama i perforatorima, slobodni kožni transplantati.

## LITERATURA

- Budi S, Žic R, Rudman F, Vlajčić Z, Milanović R, Martić K, Stanec Z. Potkoljenični vrijed – uzroci, liječenje i rekonstrukcija. *Acta Med Croatica* 2009;63(4):47–54.
- Budi S. Slobodni kožni transplantati – podjela i tehnika odizanja. U: Stanec S, ur. *Novi šivajući materijali, transplantati i lokalni režnjevi*. Zagreb: Medicinska naklada, 2007. Str. 65–78.
- Canonico S, Campitello F, Della Corte A, Fattopace A. The use of a dermal substitute and thin skin grafts in the cure of “complex” leg ulcers. *Dermatol Surg* 2009;35:195–200.
- Cornwall JV, Dore CJ, Lewis JD. Leg ulcers: epidemiology and etiology. *Br J Surg* 1986;73:693–6.
- Delić J. Kronična venska ulceracija, dijagnostički i terapijski algoritam. I *Simpozij prevencije i liječenja kroničnih rana, 2009*.
- Delić B. *Javorka, Hronična venska ulceracija. Intra.Net Communication d.o.o., Beograd 2013.*

- Hančević J. *Prevenција venskog i arterijskog vrieda potkoljenice. Acta Med Croatica 2009;63(4):21–5.*
- Harding K, et al. *Simplifying venous leg ulcer management. Consensus recommendations. Wound International 2015. Dostupno na: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)* Huljev D. *Uloga terapije negativnim tlakom u liječenju potkoljeničnog vrieda. Acta Med Croatica 2009;63(4):91–6.*
- Huljev D. *Suvremeni pristup liječenju kroničnog venskog ulkusa. Acta Medica Croatica 2012;66:387–95.*
- Huljev D. *Venski potkoljenični vried. U: Huljev D, ur. Priručnik kronične rane Zagreb: Hrvatska udruga za rane; 2013. Str. 67–72.*
- Kasabian AK, Karp NS. *Lower– extremity reconstruction. U: Thorne CH, ur: Grabb&Smith's Plastic Surgery. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2007. Str. 676–88.*
- Kučišec Tepeš N. *Infekcija i uzročnici infekcije potkoljeničnog vrieda. Acta Med Croatica 2009;63(4):63–70.*
- Lipozenčić J, Marinović Kulušić S. *Etiologija i patogeneza potkoljeničnog vrieda. Acta Med Croatica 2009;63(4):9–11.*
- Nelson EA. *Venous leg ulcer. BMJ Clin Evid 2016;2016:1902. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4714578/>*
- Pavić P, Šarlija M, Ajduk M, Šalamon T. *Periferna arterijska bolest i kronična venska insuficijencija kao vodeći uzroci kroničnog vrieda donjih ekstremiteta. Acta Med Croatica 2009;63(4):39–45.*
- Soldo Belić A. *Potkoljenični vried – zdravstveni, ekonomski i socijalni problem. Acta Med Croatica 2009;63(4):5–8.*
- Šebetić K. *Dijagnostički postupci u bolesnika s potkoljeničnim vriedom. Acta Med Croatica 2009;63(4):17–9.*
- Šitum M, Čavka V. *Smjernice i preporuke za liječenje bolesnika s potkoljeničnim vriedom. Acta Med Croatica 2009;63(4):131–5.*
- Šitum M, Soldo– Belić A. *Kronične rane. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2006.*
- Weingarten MS. *State of the art treatment of chronic venous disease. Clin Infect Dis 2001;32:949–54.*

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Osnove periferne arterijske bolesti (PAB).*
- *Rizike razvoja i patofiziologiju.*
- *Kliničku sliku, dijagnostičke postupke i liječenje.*
- *Karakteristike arterijskog ulkusa i diferencijalnu dijagnostiku potkoljениčnih ulkusa.*

Kardiovaskularne bolesti vodeći su uzrok smrti u većini razvijenih zemalja svijeta, a također su i značajan uzrok invalidnosti i gubitka radne sposobnosti. Iako je periferna arterijska bolest (PAB) vrlo učestala, osobito kod starijih osoba, procjenjuje se da je većina bolesnika nedijagnosticirana i neliječena.

Periferna arterijska bolest jest bolest arterija nogu, u preko 90 % slučajeva izazvana aterosklerotskim promjenama koje reduciraju normalan protok krvi.

Osim ateroskleroze, uzroci nastanka PAB-a mogu biti tromboembolija, upalne bolesti (artritis, Bechetova i Burgerova bolest) i neupalne bolesti (fibromuskularna displazija, nasljedne angiopatije, kongenitalne malformacije).

Bolest je relativno učestala, osobito u populaciji starije životne dobi, tako da npr. u Švedskoj prevalencija u dobi od 60 do 90 godina iznosi oko 18 %, od čega trećina bolesnika nema izraženih simptoma. U SAD-u je prevalencija kod osoba starijih od 65 godina od 12 do 20 %.

Bolest najčešće počinje u dobi od 40 godina (uz progresiju s porastom životne dobi) i češće se javlja kod pušača i bolesnika koji boluju od šećerne bolesti.

Tipični inicijalni simptomi PAB-a jesu intermitentne klaudikacije koje se javljaju kod otprilike trećine bolesnika.

Jedna od komplikacija PAB-a jest i razvoj ulkusa na donjim ekstremitetima. Na arterijske ulkuse otpada oko 10 % od ukupnog broja potkoljениčnih ulkusa.

Još uvijek se sa sigurnošću ne zna točna etiologija ateroskleroze, no dobro su poznati čimbenici rizika za razvoj bolesti.

Čimbenici rizika razvoja PAB-a mogu se podijeliti na rizike na koje ne možemo imati utjecaj (dob, spol, genetska predispozicija) te na one na koje možemo utjecati:

- Pušenje – povećava rizik 2 – 6 puta.
  - Dijabetes – povećava rizik 2 – 4 puta.
  - Hiperlipidemija – rizik raste za 5 – 10 % za svakih 10 mg/dl ukupnog kolesterola.
  - Arterijska hipertenzija – povećan rizik 2,5 – 4 puta.
  - Hiperviskozna i hiperkoagulantna stanja.
  - Prehrana s puno masnoća.
  - Povećan unos alkohola.
  - Prekomjerna tjelesna težina.
  - Smanjena fizička aktivnost.
  - Kronična bubrežna insuficijencija.
- 

## ANATOMIJA ARTERIJSKOG STABLA DONJIH EKSTREMITETA

---

Arterije donjih ekstremiteta polaze od zajedničke bočne arterije (*a. iliaca communis*) koja se račva na unutarnju (*a. iliaca interna*) i vanjsku bočnu arteriju (*a. iliaca externa*). Prva krvlju opskrbljuje organe male zdjelice, a druga, prolazeći kroz preponski (ingvinalni) kanal, dolazi u natkoljenicu te se nastavlja u zajedničku bedrenu arteriju (*a. femoralis communis*) koja se dijeli u površinsku (*a. femoralis superficialis*) i duboku bedrenu arteriju (*a. femoralis profunda*). Duboka bedrena arterija nastavlja se, u području koljena, u poplitealnu arteriju (*a. poplitealis*) koja se u visini tetivnog luka dijeli na prednju (*a. tibialis anterior*) i stražnju cjevaničnu arteriju (*a. tibialis posterior*). Prednja cjevanična arterija nastavlja se u arteriju hrpta stopala (*a. dorsalis pedis*) koja prelazi u arterijski plantarni luk. Stražnja cjevanična arterija proteže se sve do petne kosti, odakle prelazi u tabanske arterije. Od nje se u gornjem dijelu odvaja i arterija fibularis ili peronea (slika 1).

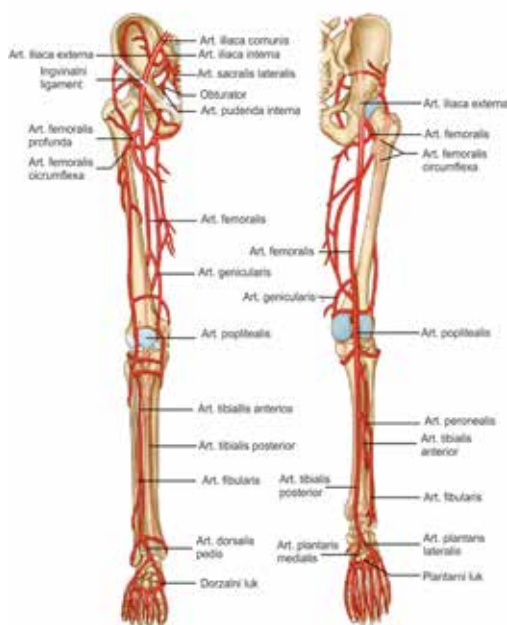
## PATOFIZIOLOGIJA PERIFERNE ARTERIJSKE BOLESTI

---

U patofiziologiji periferne arterijske bolesti dominira ateroskleroza, koja kompromitira arterijsku cirkulaciju donjih ekstremiteta. Ateroskleroza je stanje u kojem se masnoće, kalcij i produkti staničnog metabolizma odlažu unutar stijenke arterija,



stvarajući aterosklerotski plak. Zbog progresivnog taloženja i povećanja aterosklerotskog plaka, arterijska stijenka zadeblja, s posljedičnim razvojem stenotičnih i okluzivnih lezija u arterijama, a time i redukcijom protoka krvi. Dijelovi tog plaka mogu se i otkinuti te u potpunosti opstruirati distalni dio arterije, koja je užeg lumena. Kod jakog smanjenja protoka krvi kroz arterije do izražaja dolaze znakovi ishemije ekstremiteta, a ograničen dotok krvi u mišiće primarni je patofiziološki događaj. Čimbenici koji utječu na protok krvi jesu postotak i duljina stenozе, viskozitet i brzina protoka krvi. Multiple ili dugačke arterijske okluzivne lezije dodatno kompromitiraju cirkulaciju. Razvoj kolateralnih krvnih žila donekle može kompenzirati arterijsku insuficijenciju.



Slika 1. Anatomija arterijske cirkulacije donjih ekstremiteta

Osnovni patofiziološki uzrok razvoja arterijskog ulkusa jest ishemija i njezine posljedice na tkivo. Reakcija tkiva slična je kao i kod hipostaze koja se javlja kod kronične venske bolesti. Lezija endotela kapilara i njihova pojačana propustljivost dovodi do edema i nekroze, što dovodi do pojave ulkusa. Zbog slabe perfuzije tkiva i slabe oksigenacije te zbog postojanja devitaliziranog tkiva u ulkusu, vrlo su česte i infekcije ulkusa, i to najčešće miješane infekcije.

### Osnovna podjela ishemije donjih ekstremiteta je:

1. **Funkcionalna ishemija** – normalno opskrbljivanje krvlju u mirovanju, ali bez mogućnosti povećanja protoka tijekom aktivnosti. Manifestira se kao klaudikacija (bol u mišićima nogu koja se javlja tijekom fizičke aktivnosti, a prolazi nakon mirovanja).

2. **Kritična ishemija** – kronična perzistirajuća ishemija (bolovi u mirovanju koji traju više od 2 tjedna, sa sistoličkim arterijskim tlakom na razini skočnog zgloba < 50 mmHg, a na razini palca < 30 mmHg).

### KLINIČKA SLIKA

Prvi klasifikacijski sustav ishemije donjih ekstremiteta objavio je Fontaine 1954. godine u 4 stupnja – prema težini ishemije, temeljem anamneze i kliničkog pregleda (tablica 1). Novijeg je datuma klasifikacija po Rutherfordu (1986., revidirana 1997.), s nešto preciznijim razvrstavanjem bolesnika po stadijima te sadrži 4 stupnja i 7 kategorija (tablica 1).

Tablica 1. Klasifikacije ishemije donjih ekstremiteta

KLASIFIKACIJA PO FONTAINE-U		
STUPANJ	SIMPTOMI	
I	Asimptomatska stenoza	
II	Klaudikacijske tegobe	
II a	Klaudikacijska distanca preko 200 metara	
II b	Klaudikacijska distanca ispod 200 metara	
III	Ishemijska bol ekstremiteta u mirovanje	
IV	Ishemijska nekroza, ishemijski ulkus, gangrena	
KLASIFIKACIJA PO RUTHERFORD-U		
STUPANJ	KATEGORIJA	SIMPTOMI
0	0	Bez simptoma – bez hemodinamske signifikantne okluzivne bolesti
	1	Blage klaudikacije
	2	Umjerene klaudikacije
I	3	Teške klaudikacije
	4	Ishemijska bol u mirovanju
II	5	Manji gubitak tkiva – ishemijski ulkus na prstima stopala
III	6	Veći gubitak tkiva – veliki ishemijski ulkus ili gangrena

Klaudikacija je gotovo uvijek najranija manifestacija PAB-a. Radi se o naporom izazvanoj boli u vidu grčeva ili umora u velikim mišićnim grupama donjeg ekstremiteta. Tipično je da se tegobe ne javljaju odmah prilikom početka hodanja, nego nastaju tek nakon prelaženja određene udaljenosti, postaju sve izraženije te primo-

ravaju bolesnika da stane. Karakteristično je i da bol spontano popušta nakon mirovanja od nekoliko minuta.

Kada je krvotok nedostatan i za osnovne metaboličke potrebe u stanju mirovanja, javljaju se izraženije posljedice ishemije – nekroza tkiva, ulkusi, gangrene.

---

## DIJAGNOSTIKA PERIFERNE ARTERIJSKE BOLESTI

---

Dijagnoza se postavlja na osnovi kliničke slike, anamneze i dodatnih pretraga koje će verificirati stanje arterijske cirkulacije. Dijagnostičke metode kod PAB-a donjih ekstremiteta jesu mjerenje ABI-ja (engl. *Ankle Brachial Systolic Pressure Indeks*), mjerenje segmentnih tlakova, pletizmografija, dupleks ultrazvuk – *color doppler*, MSCT angiografija, NMR angiografija i digitalna suptrakcijska angiografija (DSA).

U cilju preliminarnе dijagnostike koristi se neinvazivna dijagnostička pretraga, mjerenje ABI-ja, koja nam daje omjer sistoličkog tlaka u području skočnog zgloba i nadlaktice te time ukazuje na mogućnost postojanja periferne arterijske bolesti. Osim te pretrage koristi se i ultrazvučna pretraga arterijske cirkulacije (*color doppler*), kojom se mogu verificirati lumeni arterija, aterosklerotska suženja i protok kroz arterije. U slučaju značajnijih hemodinamskih poremećaja cirkulacije, indicira se digitalna suptrakcijska angiografija (DSA) – kontrastno snimanje arterijskog stabla koje daje točan prikaz arterija donjih ekstremiteta. Na osnovi angiografije se i postavlja indikacija za eventualni operativni zahvat u cilju revaskularizacije. Ako se planira revaskularizacija, MSCT i NMR angiografijom mogu se dobiti dodatne anatomske informacije. Nekadašnji „zlatni standard“ – DSA – danas se koristi uglavnom kod planiranih endovaskularnih intervencija.

---

## LIJEČENJE PERIFERNE ARTERIJSKE BOLESTI

---

Konzervativna terapija nije uspješna. Od terapije se preporučuju vježbe hodanja, a medikamentozna terapija nema posebnog uspjeha. Dokazi o djelotvornosti farmakoterapije u PAB-u donjih ekstremiteta nedovoljni su, mehanizmi djelovanja često nejasni, a djelotvornost mala. Medikamentozna se terapija preporučuje kod asimptomatskih bolesnika i bolesnika s intermitentnom klaudikacijom, u cilju usporavanja aterosklerotskog procesa.

Kod bolesnika s klaudikacijom nakon vrlo kratke hodne pruge ili kod bolesnika s kroničnom kritičnom ishemijom, indiciran je revaskularizacijski operativni zahvat. Revaskularizacija se može učiniti kirurškom ili endovaskularnom metodom.

### Kirurška metoda najčešće podrazumijeva:

- endarterektomije krvne žile, otvorenom ili poluotvorenom metodom,
- angioplastiku ili „*patch*“ plastiku,
- premoštenje („*bypass*“) mjesta suženja ili začepljenja.

Kod stenozantnih ili okluzivnih promjena na kraćem segmentu (< 3 cm okluzije) postoji mogućnost perkutane transluminalne angioplastike sa stentom ili bez stenta.

Uspješan revaskularizacijski zahvat bit će preduvjet prestanka boli (bolja perfuzija) i početka zarastanja rane. Dobrom selekcijom bolesnika i pravilnim odabirom supraingvinalnih i infraingvinalnih oblika revaskularizacije moguće je dostići petogodišnju prohodnost premoštenja i do 90 %.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Periferna arterijska bolest jest bolest arterija nogu, u preko 90 % slučajeva izazvana aterosklerotskim promjenama koje reduciraju normalan protok krvi.
- ✓ Ateroskleroza je stanje u kojem se masnoće, kalcij i produkti staničnog metabolizma odlažu unutar stijenki arterija, stvarajući aterosklerotski plak.
- ✓ Zbog progresivnog taloženja i povećanja aterosklerotskog plaka, arterijska stijenka zadeblja, s posljedičnim razvojem stenotičnih i okluzivnih lezija u arterijama, a time i redukcijom protoka krvi.
- ✓ Bolest najčešće počinje u dobi od 40 godina (uz progresiju s porastom životne dobi) i češće se javlja kod pušača i bolesnika koji boluju od šećerne bolesti.
- ✓ Tipični inicijalni simptomi PAB-a jesu intermitentne klaudikacije koje se javljaju kod otprilike trećine bolesnika.
- ✓ Dijagnoza se postavlja na osnovi kliničke slike, anamneze i dodatnih pretraga koje će verificirati stanje arterijske cirkulacije.
- ✓ Konzervativna terapija nije uspješna. Od terapije se preporučuju vježbe hodanja, a medikamentozna terapija nema posebnog uspjeha.
- ✓ Liječenje je operativno.

## LITERATURA

- Aust MC, Spies M, Guggenheim M i sur. Lower limb revascularisation preceding surgical wound coverage – an interdisciplinary algorithm for chronic wound closure. *J Plast Reconstr Aesth Surg* 2008;61:925–33.
- Babić S. Lečenje arterijske insuficijencije donjih ekstremiteta. U: Borović S, Vučetić ČS, Matić M. ur. *Lečenje hroničnih rana* Beograd: Zavod za udžbenike, 2014. Str. 165–80.
- Banfić Lj. Periferna arterijske bolesti – nedovoljno prepoznat čimbenik ukupnog kardiovaskularnog rizika. *Medix* 2010;16(87/88):133–9.
- Budimčić D, Marinović– Kulišić S. Bolesti krvnih žila i hemoragijske bolesti kože. U: Lipozenčić J. i sur., ur. *Dermatovenerologija*. Zagreb: Medicinska naklada, 2008. Str. 312–29.
- Budimčić D. Bolesti krvnih i limfnih žila. U: Dobrić I. i sur. ur. *Dermatovenerologija*. 3. promijenjeno i dopunjeno izdanje, Zagreb: Grafoplast, 2005. Str. 237–51.
- Gerhard–Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, Fleisher LA, Fowkes FG, Hamburg NM, Kinlay S, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2017; 135:686–725.
- Hardman RL, Jazaeri O, Yi J, Smith M, Gupta R. Overview of Classification System in Peripheral Artery Disease. *Semin Intervent Radiol* 2014;31(4):378–88.
- Kasabian AK, Karp NS. Lower– extremity reconstruction. U: Thorne CH, ur: *Grabb & Smith's Plastic Surgery*. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2007. Str: 676–88.
- Jones WS, Patel MR, Dai D, Vemulapalli S, Subherwal S, Stafford J, Peterson ED. High mortality risks after major lower extremity amputation in Medicare patients with peripheral artery disease. *Am Heart J*. 2013;165:809–15
- Koolemay MJ, den Hartog D, Prins MH, Kromhout JG, Legemate DA, Jacobs MJ. Diagnosis of arterial disease of the lower extremities with duplex ultrasonography. *Br J Surg*. 1996;83:404–9.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter– Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45:5–67.
- Olin JW, Sealove BA. Peripheral artery disease: current insight into the disease and its diagnosis and management. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(7):678–92.
- Pavić P, Šarlija M, Ajduk M, Šalamon T. Periferna arterijska bolest i kronična venska insuficijencija kao vodeći uzroci kroničnog vrijeda donjih ekstremiteta. *Acta Med Croatica* 2009;63(4):39–45.

*Shammas NW. Epidemiology, classification and modifiable risk factors of peripheral arterial disease. Vasc Health Risk Manag. 2007;3(2):229–34.*

*Šitum M, Čavka V. Smjernice i preporuke za liječenje bolesnika s potkoljeničnim vrijedom. Acta Med Croatica 2009;63(4):131–5.*

*Šitum M, Soldo–Belić A. Kronične rane. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2006.*

*Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clement D, Collet JP, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. Eur Heart J. 2011;32:2851–906.*

*Vrkić Kirbmajer M, Banfić Lj. Peripheral artery disease of lower extremities – review of the European Society of Cardiology guidelines. Cardiologia Croatica 2012;7(9–10):249–54.*

.

## POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Karakteristike arterijskog ulkusa.*
- *Uzroke i faktore rizika.*
- *Lokalni tretman arterijskog ulkusa.*
- *Razlike između arterijskog, venskog i neuropatskog ulkusa.*

**Arterijski ulkus**, često nazivan i ishemijski ulkus, posljedica je hipoksije tkiva zbog nedovoljne opskrbe tkiva krvlju uzrokovane progresivnim sužavanjem arterija noge ili potpunim prekidom opskrbe krvlju zbog začepjenja arterija kao posljedice periferne vaskularne bolesti. Javlja se u otprilike 10 % slučajeva svih ulkusa na nozi. Njegovoj pojavi često prethodi trauma, ozljeda zbog udarca ili zbog pritiska pretijesne obuće. Osim mehaničkog uzroka, početnu ranu mogu uzrokovati toplina, kemikalije ili lokalizirani ugrušci.

Najčešći uzroci arterijskog ulkusa jesu:

- periferna vaskularna bolest,
- kronična vaskularna insuficijencija,
- ateroskleroza,
- vaskulitisi,
- šećerna bolest,
- visoki krvni tlak,
- starija životna dob.

Postoje i brojni komorbiditeti i čimbenici rizika razvoja arterijskog ulkusa, kao što su:

- šećerna bolest,
- deformiteti stopala s razvojem kalusa,

- neadekvatna uska obuća,
- prekomjerna tjelesna težina,
- gubitak osjeta kod periferne neuropatije,
- limitirana pokretljivost zglobova.

Tipični arterijski ulkusi lokalizirani su na distalnim dijelovima donjeg ekstremiteta – prstima, stopalu i gležnju (lateralnom maleolu), budući da su u tim dijelovima lumen arterija najmanji. To su uglavnom manji ulkusi dobro ograničenih rubova, često duboki (sve do tetiva), s devitaliziranim tkivom na dnu ukusa (slike 1 do 3). Uglavnom ne krvari, koža je na dodir hladna i bez prisutnosti (ili izuzetno oslabljenog) perifernog pulsa.



Slika 1. Arterijski ulkus u području maleola



Slika 2. Arterijski ulkus stopala



Slika 3. Arterijski ulkus dorzuma stopala



Stopalo i potkoljenica hladniji su, koža je blijeda, suha, atrofična i bez dlaka. Bol je značajno jače izražena nego kod venskih ulkusa i pojačava se u ležećem položaju, tijekom noći i tijekom fizičkog napora, a smanjuje se spuštanjem noge (gravitacija povećava dotok krvi u područje ulkusa).

Najčešće komplikacije arterijskog ulkusa jesu infekcija ili progresija nekrotičnih promjena s razvojem gangrene, što u konačnici rezultira amputacijom dijela donjeg ekstremiteta.

Karakteristike arterijskog ulkusa prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Karakteristike arterijskog ulkusa

KARAKTERISTIKE ARTERIJSKOG ULKUSA	
Lokalizacija	Stopalo, prsti, prednja i lateralna strana donje trećine potkoljenice.
Dno ulkusa	Blijedo, bez granulacija, izražene nekroze.
Rubovi rane	Dobro naznačeni.
Sekrecija	Često minimalna sekrecija.
Okolina rane	Koža tanka, sjajna, suha, atrofična, bez edema.
Dubina	Često mali i duboki.
Bol	Bol i kod mirovanja, naročito noću, smanjuje se spuštanjem noge.
Temperatura	Noga je hladna.
Anamneza	Dijabetes, hipertenzija, pušenje, klaudikacije.

**Ulkusi miješane etiologije** posljedica su kako periferne arterijske bolesti, tako i venske insuficijencije, s tim da je venska etiologija najčešće dominantna.

## LOKALNI TRETMAN ARTERIJSKOG ULKUSA

Ako se ne može uspostaviti adekvatna hemodinamika u donjim ekstremitetima, arterijski se ulkus ne može izliječiti.

Uz liječenje osnovne bolesti, potrebno je i lokalno liječenje ulkusa. U slučaju postojanja nekroza, indiciran je pažljiv kirurški debridman, a kod fibrinskog tkiva i fibrinskih naslaga preporučuje se provesti nekirurški debridman (autolitički, enzimatski, larvama).

Indicirana je i primjena suvremenih pokrivala za vlažno cijeljenje rana, koja će održavati adekvatnu vlažnost i temperaturu te prevenirati bakterijsku infekciju. Za razliku od venskog ulkusa, lokalno okruženje rane kod arterijskog ulkusa treba održavati što je moguće više suhim, u cilju prevencije infekcije.

Također se mogu primijeniti i terapija negativnim tlakom (NPWT) i hiperbarična oksigenoterapija (HBOT), međutim navedene metode imaju samo kratkotrajni povoljni učinak.

Kako je (uz smanjen protok krvi ili začepljenje arterija) u podlozi arterijska bolest perifernih arterija, koristi se i medikamentozna terapija, i to: antihipertonici, anti-koagulansi (npr. acetilsalicilna kiselina) te lijekovi za smanjenje razine kolesterola. Također je od izuzetnog značaja i promjena životnih navika – prestanak pušenja, nošenje udobne obuće, izbjegavanje sjedenja s prekriženim nogama, izbjegavanje duljeg stajanja te niske temperature.

Jedna od osnovnih, a ujedno i najlakših, metoda praćenja kliničkog statusa arterijske cirkulacije jest mjerenje ABI indeksa. Mjerenje ABI-ja uvelike olakšava praćenje većine bolesnika. Promjene vrijednosti ABI-ja za 0,15 smatraju se značajnima u slučaju progresije bolesti. Smatra se da se barem jednom godišnje mora učiniti mjerenje ABI-ja.

Osnovne karakteristike i različitosti ulkusa u području potkoljenice navedene su u tablici 2.

Tablica 2. Diferencijalna dijagnostika potkoljeničnih ulkusa

RAZLIKE IZMEĐU VENSKOG, ARTERIJSKOG I NEUROPATSKOG ULKUSA			
	VENSKI ULKUS	ARTERIJSKI ULKUS	NEUROPATSKI
LOKALIZACIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perimaleolarno (tipično oko medijalnog maleola)</li> <li>• distalni i srednji dio potkoljenice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mjesta pritiska i trauma (stopalo, prsti, izbočine kostiju).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plantarna strana stopala</li> <li>• glave metatarzalnih kostiju</li> <li>• peta</li> <li>• mjesta ponovljene traume i gubitka senzibiliteta</li> </ul>
IZGLED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jedan ili nekoliko</li> <li>• različitog oblika i veličine</li> <li>• nepodminiranih rubova</li> <li>• dno ispunjeno granulacijskim, fibrinskim i nekrotičnim tkivom</li> <li>• <i>ulcus permagnum</i></li> <li>• lipodermatoskleroza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jasno ograničen</li> <li>• nepravilnog oblika</li> <li>• bez ili minimalna sekrecija</li> <li>• bez granulacija</li> <li>• nekrotično i fibrinsko tkivo</li> <li>• stopalo blijedi na elevaciju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nepravilnog oblika</li> <li>• obično dubok</li> <li>• okružen kalusom</li> <li>• često ispunjen granulacijama</li> </ul>
OKOLNA KOŽA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• često edematozna</li> <li>• eritematozna</li> <li>• hipopigmentacije</li> <li>• <i>atrophie blanche</i></li> <li>• topla na dodir</li> <li>• eritem</li> <li>• hipostazični dermatitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zategnuta</li> <li>• suha</li> <li>• atrofična</li> <li>• nekada bez dlaka</li> <li>• hladna na dodir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• često eritematozna</li> <li>• indurirana sa znacima cellulitisa</li> <li>• topla na dodir</li> </ul>

	VENSKI ULKUS	ARTERIJSKI ULKUS	NEUROPATSKI
SUBJEKTIVNI OSJEĆAJ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bol najčešće minimalna (ukoliko nema infekcije)</li> <li>• bol se smanjuje u ležećem položaju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka bol</li> <li>• intermitentna klaudikacija</li> <li>• ponekad bol u mirovanju i noćna bol</li> <li>• bolesnik preferira spavanje u stolici sa spuštenim nogama</li> <li>• bol se pojačava u ležećem položaju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izmijenjen odgovor na bolne podražaje</li> <li>• nekada izražena hiperstezija, žarenje, probadanje, trnjenje, noćna bol</li> <li>• nekada smanjena osjetljivost ili potpuna anestezija</li> </ul>
PROKRVLJENOST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• periferni puls prisutan/palpabilan</li> <li>• kapilarno punjenje obično normalno</li> <li>• ABI &gt; 0,8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• periferni puls oslabljen ili odsutan</li> <li>• kapilarno punjenje usporeno</li> <li>• ABI &lt; 0,6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• periferni puls palpabilan</li> <li>• kapilarno punjenje normalno</li> </ul>
FAKTORI RIZIKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• duboka venska tromboza</li> <li>• varikozne vene</li> <li>• kronična venska insuficijencija</li> <li>• kongestivna srčana bolest</li> <li>• bilo koje stanje koje rezultira slabošću muskulature donjih ekstremiteta (venska pumpa)</li> <li>• arteriovenske fistule</li> <li>• malnutricija</li> <li>• debljina</li> <li>• trudnoća</li> <li>• smanjena mobilnost</li> <li>• prijelomi potkoljenice</li> <li>• genetska predispozicija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arterijska insuficijencija</li> <li>• nekontrolirani dijabetes</li> <li>• limitirana pokretljivost zglobova</li> <li>• neadekvatna obuća</li> <li>• deformiteti stopala</li> <li>• renalna insuficijencija</li> <li>• starija životna dob</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• periferna dijabetička neuropatija</li> <li>• polineuropatija</li> <li>• hipertenzija</li> <li>• pušenje</li> <li>• deformiteti stopala (Charcot)</li> <li>• oslabljen vid (lakše ozljeđivanje stopala)</li> <li>• kronična bubrežna bolest</li> <li>• nekontrolirana hiperglikemija</li> <li>• prekomjerna konzumacija alkohola</li> </ul>

## ZNAČAJNO

- ✓ Na arterijske ulkuse otpada oko 10 % od ukupnog broja potkoljeničnih ulkusa.
- ✓ Osnovni patofiziološki uzrok razvoja arterijskog ulkusa jest ishemija i njezine posljedice na tkivo.
- ✓ Tipični arterijski ulkusi lokalizirani su na distalnim dijelovima donjeg ekstremiteta – prstima, stopalu i donjem dijelu potkoljenice.
- ✓ Uglavnom su manji, dobro ograničenih rubova, često duboki, s devitaliziranim tkivom na dnu ukusa. Stopalo i potkoljenica hladniji su, koža je blijeda i atrofična.
- ✓ Bol je jače izražena nego kod venskih ulkusa.
- ✓ Dijagnoza se postavlja na osnovi kliničke slike, anamneze i dodatnih pretraga arterijske cirkulacije: mjerenje gležanjanskog indeksa, dupleks ultrazvuk – color doppler i digitalna suptrakcijska angiografija.
- ✓ U slučaju postojanja nekroza indiciran je pažljiv kirurški debridman, a kod fibrinskog tkiva i fibrinskih naslaga kirurški je debridman kontraindiciran te se preporučuje provesti nekirurški debridman.
- ✓ Primjena potpornih pokrivala za rane koja će održavati adekvatnu vlažnost i temperaturu te prevenirati bakterijsku infekciju.
- ✓ Mogu se primijeniti NPWT i HBOT.

## LITERATURA

- Aust MC, Spies M, Guggenheim M i sur. Lower limb revascularisation preceding surgical wound coverage – an interdisciplinary algorithm for chronic wound closure. J Plast Reconstr Aesth Surg 2008;61:925–33.*
- Budi S, Žic R, Rudman F, Vlačić Z, Milanović R, Martić K, Stanec Z. Potkoljenični vrijed – uzroci, liječenje i rekonstrukcija. Acta Med Croatica 2009;63(4):47–54.*
- Cleveland Clinic. Lower Extremity (Leg and Foot) Ulcers. Cleveland Clinic. <http://my.clevelandclinic.org/heart/disorders/vascular/legfootulcer.aspx>. Updated November 2010.*
- Cornwall JV, Dore CJ, Lewis JD. Leg ulcers: epidemiology and aetiology. Br J Surg 1986;73:693–6.*
- Dean S. Leg ulcers – causes and management. Aust Fam Physician. 2006;35(7):480–4.*

- Gabriel A. *Vascular Ulcers*. Medscape Reference. <http://emedicine.medscape.com/article/1298345-overview>. Updated July 11, 2012.
- Grey JE, Harrding KG. *Venous and arterial leg ulcers* BMJ 2006;332(7537):347-50.
- Hafner J, Schaad I, Schneider E, Seifert B, Burg G, Cassina PC. *Leg ulcers in peripheral arterial disease (arterial leg ulcers): impaired wound healing above the threshold of chronic critical limb ischemia*. Am Acad Dermatol. 2000;43(6):1001-8.
- Hančević J i sur. *Rana*. Jastrebarsko: Naklada Slap, 2000.
- Hančević J. *Prevenција venskog i arterijskog vrieda potkoljenice*. Acta Med Croatica 2009;63(4):21-5.
- Holloway GA. *Arterial ulcers: assessment and diagnosis*. Ostomy Wound Manage 1996;42(3):46-51.
- Huljev D. *Arterijski potkoljenični ulkus*. U: Huljev D, ur. *Hronične rane*. Banja Luka: Panevropski univerzitet; 2013. Str.133-7.
- Huljev D. *Arterijski potkoljenični vried*. U: Huljev D, ur. *Priručnik kronična rana*. Zagreb: Hrvatska udruga za rane; 2013. Str. 73-5.
- Huljev D. *Uloga terapije negativnim tlakom u liječenju potkoljeničnog vrieda*. Acta Med Croatica 2009;63(4):91-6.
- Lipozenčić J, Marinović Kulušić S. *Etiologija i patogeneza potkoljeničnog vrieda*. Acta Med Croatica 2009;63(4):9-11.
- Šitum M, Čavka V. *Smjernice i preporuke za liječenje bolesnika s potkoljeničnim vriedom*. Acta Med Croatica 2009;63(4):131-5.
- Takahashi P. *Chronic Ischemic, Venous, and Neuropathic Ulcers in Long-Term Care*. Annals of Long-Term Care. <http://www.annalsoflongtermcare.com/article/5980>. Published September 5, 2008.



*Dubravko Huljev***POGLAVLJE OBRAĐUJE**

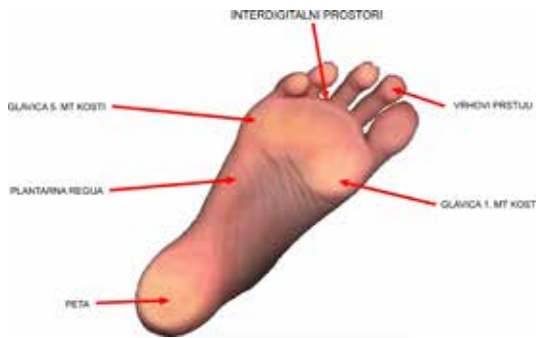
- *Definiciju, epidemiologiju i patofiziologiju dijabetičkog ulkusa.*
- *Dijagnostičke postupke kod bolesnika s dijabetičkim stopalom.*
- *Značaj i postupke prevencije razvoja ulkusa.*
- *Pravilno provođenje njege stopala.*
- *Mogućnosti liječenja dijabetičkog stopala u korelaciji sa stupnjem dijabetičkog stopala.*
- *Charcotovo stopalo.*

Dijabetes (šećerna bolest) je kronična bolest koja se javlja kada gušterača ne proizvodi dovoljnu količinu inzulina ili kada organizam ne može učinkovito koristiti proizvedeni inzulin. Čest učinak nekontroliranog dijabetesa jest povišena razina šećera u krvi (hiperglikemija) koja tijekom vremena dovodi do ozbiljnih oštećenja multiplih organskih sustava, posebice živaca i krvnih žila.

Definicija dijabetičkog stopala po Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (*World Health Organisation* – WHO) jest da je to stopalo bolesnika koji boluje od dijabetesa, s potencijalnim rizikom za niz patoloških posljedica, uključujući infekciju, ulceraciju i/ili destrukciju dubokih tkiva povezanu s neurološkim poremećajima i s različitim stupnjem periferne vaskularne bolesti i/ili metaboličkim komplikacijama dijabetesa na donjem ekstremitetu.

Jedna je od najozbiljnijih komplikacija dijabetesa. Rezultira velikim tegobama i financijskim troškovima za bolesnika te predstavlja značajan problem, kako za bolesnika i bolesnikovu obitelj, tako i za zdravstvene djelatnike i ustanove.

Ulkusi se uglavnom javljaju na poznatim mjestima rizika na stopalu, odnosno na onim mjestima koja su najizloženija povećanom pritisku (slike 1 i 2).



Slika 1. Mjesta najjačih pritisaka na taban



Slika 2. Mjesta najjačih pritisaka na stopalo

## EPIDEMIOLOGIJA

Prema podacima CroDiab Registra osoba sa šećernom bolešću u Hrvatskoj (Nationalni registar osoba sa šećernom bolešću), u Hrvatskoj je u 2019. bilo 315 298 osoba sa šećernom bolešću, a broj oboljelih povećava se iz godine u godinu. Ranija istraživanja pokazuju da u Hrvatskoj tek 60 % oboljelih osoba ima postavljenu dijagnozu, tako da se procjenjuje da je ukupan broj oboljelih blizu 500 000. Šećerna bolest četvrti je vodeći uzrok smrti, s udjelom od 5,4 % u 2018. godini.

Globalna prevalencija šećerne bolesti u svijetu u 2019. godini procijenjena je na 9,3 % (463 milijuna ljudi), s tim da je broj u porastu te se predviđa da će se 2030. godine broj oboljelih od dijabetesa povećati na oko 570 milijuna, a 2045. na oko 700 milijuna ljudi (produženje životne dobi, debljina, slabije kretanje i promjene u načinu ishrane, stres).

Predviđa se da će svaki četvrti dijabetičar tijekom života razviti dijabetičko stopalo, s posljedičnom amputacijom kod otprilike 10 do 30 % bolesnika. Više od 50 % svih amputacija nogu posljedica su komplikacija dijabetičkog stopala.

Liječenje dijabetičkog stopala dugotrajno je, a rezultati su neizvjesni, često s lošom prognozom. Rano otkrivanje osoba s rizikom nastanka dijabetičkog stopala preduvjet je za adekvatno liječenje i smanjenje rizika od amputacije.



Čimbenici rizika nastanka dijabetičkog stopala brojni su i dijele se na opće i specifične. Opći su: muški spol, pušenje, pretilost, loša njega i higijena stopala, nošenje neadekvatne obuće te loša regulacija šećera. Specifični čimbenici rizika jesu: trajanje dijabetesa dulje od 10 godina, nekontrolirana hiperglikemija, traume u području stopala, periferna vaskularna bolest, raniji dijabetički ulkusi i amputacije, dijabetička nefropatija te povišene vrijednosti glikoziranog hemoglobina.

Prisustvo više čimbenika rizika razvoja dijabetičkog stopala povećava vjerojatnost nastanka komplikacija. Ulkusi često nastaju kao rezultat djelovanja dvaju ili više čimbenika kod osoba koje boluju od dijabetesa, pri čemu periferna neuropatija i periferna angiopatija obično imaju vodeću ulogu.

## PATOFIZIOLOGIJA

Postoje različita patofiziološka zbivanja u organizmu bolesnika oboljelog od dijabetesa koja za posljedicu imaju brojne makro i mikrovaskularne, neuropatske i metaboličke promjene, s posljedičnim brojnim i teškim komplikacijama.

Od svih ulceracija dijabetičkog stopala, 60 % čine predominantno neuropatske ulceracije, 20 % ishemijske, a 20 % miješane ulceracije.

### NEUROPATIJA

Prevalencija neuropatije distalnog segmenta donjeg ekstremiteta među bolesnicima oboljelih od dijabetesa iznosi između 30 i 50 %. Podjednako su pogođeni bolesnici koji boluju od dijabetesa tipa 1 i tipa 2. S tako velikom frekvencijom javljanja neuropatije, nije iznenađujuće da je više od 60 % dijabetičkih ulkusa na stopalu primarno uzrokovano neuropatijom.

Distalna dijabetička neuropatija zahvaća sve komponente živčanog sustava – senzornu, motornu i autonomnu – od kojih svaka doprinosi nastanku ulkusa stopala.

Neuropatski ulkusi bezbolni su, najčešće na plantarnoj strani stopala i na mjestima koštanih prominencija. Često je oko ulkusa izražen kalus (slika 3).



Slika 3. Neuropatski ulkus

**Motorna neuropatija** – gubitak inervacije intrinzičnih mišića stopala dovodi do narušavanja uravnoteženog djelovanja fleksornih i ekstenzornih tetiva. Kontrakcije snažnijih fleksora dovode do stvaranja karakterističnog deformiteta stopala – povišenog luka stopala i kandžastih prstiju (vidljivo kod više od 50 % bolesnika). Hiperrekstenzija prstiju stopala gura glavicu metatarzalne kosti prema dolje (tako da ona više prominira), a ujedno pomiče metatarzalne masne jastučice distalno, dodatno povećavajući pritisak na kožu i potkožno tkivo, smanjujući prirodne podmetače glavica metatarzalnih kostiju. Gore navedene mehaničke promjene povećavaju pritisak na kožu i potkožno tkivo u predjelu tabana te uzrokuju stvaranje kalusa i propadanje kože. Stopalo postaje šire i zadebljanije nego što je to normalno. Ranije cipele više ne odgovaraju, postaju neudobne i stvaraju dodatna područja lokalne traume.

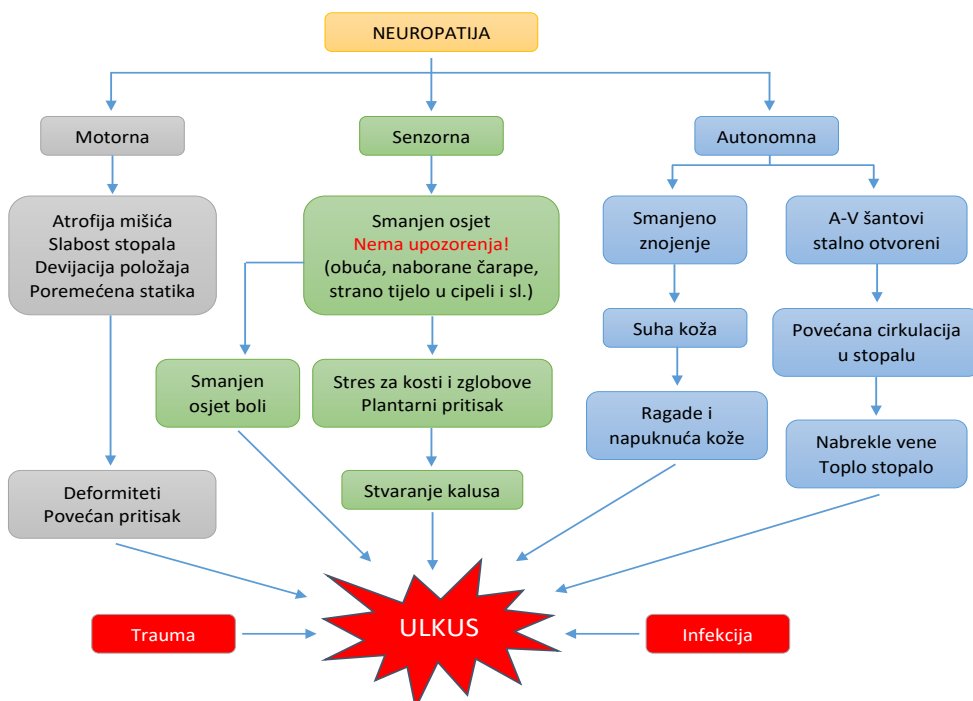
**Autonomna neuropatija** – dovodi do gubitka funkcije znojnih i lojnih žlijezda. Posljedica anhidroze jest suha, ispucala koža, podložna bakterijskoj invaziji. Gubitak perifernog simpatičkog vaskularnog tonusa donjeg ekstremiteta i povećanje distalnog arterijskog protoka i tlaka, koji oštećuje membranu kapilara, može doprinijeti nastanku perifernog edema. Edem povećava rizik od nastanka ulkusa stopala, dodajući još jedan element za dodatnu traumu – činjenicu da je povećavanjem edema nošenje cipela još teže.

**Senzorna neuropatija** – motorni i autonomni poremećaji živaca imali bi daleko manji učinak da ne postoji gubitak obrambenog senzibiliteta stopala. U normalnim okolnostima, ako se na stopalu pojavi bilo kakva minorna ozljeda, fisura ili plik, ili ako se promijeni struktura kosti, bolesnik bi osjetio nelagodu i poduzeo korektivne mjere. Nažalost, pojavom dijabetičke periferne neuropatije, taj se obrambeni odgovor smanjuje, da bi se konačno i izgubio s napredovanjem gubitka neurološke funkcije. Poznati su slučajevi pojave rane na stopalu nakon cjelodnevnog hodanja s kamenčićem u cipeli koji bolesnik nije niti osjetio. Ovaj tijek događaja omogućuje bolesnicima da hodaju s prividnom lagodnošću i s ulkusom koji napreduje (slika 4). Nedostatak boli daje bolesniku prividan, lažan osjećaj sigurnosti.



Slika 4. Ulkus kod senzorne neuropatije

Patofiziologija periferne neuropatije prikazana je na grafikonu 1.



Grafikon 1. Mehanizam dijabetičke neuropatije i nastanka ulkusa

## ISHEMIJA

Drugi glavni uzrok dijabetičkog ulkusa stopala jest periferna vaskularna bolest (PAB) koja je prisutna kod otprilike 50 % bolesnika s dijabetičkim ulkusom na stopalu. Na primarno ishemijske ulkuse, bez značajnije prateće neuropatije, otpada oko 15 – 20 % ulkusa stopala, a drugih 15 – 20 % ima miješanu neuropatsko-vaskularnu etiologiju.

Arterioskleroza donjih ekstremiteta kod oboljelih od dijabetesa javlja se najmanje dva do tri puta češće u odnosu na one koji nemaju dijabetes. Zahvaćenost perifernog autonomnog živčanog sustava objašnjava distalniju distribuciju arterioskleroze donjih ekstremiteta među oboljelim od dijabetesa. Autonomna disfunkcija smanjuje normalnu vazokonstrikciju, koja dodatno smanjuje dilatacijski kapacitet krvnih žila u odgovoru na sistolički tlak, s posljedičnim ubrzanjem protoka kroz arterije. Zajedničko djelovanje ubrzanog protoka i smanjenog elasticiteta zida krvnih žila pospješuje stvaranje plaka u arterijama potkoljenice.

Ishemijski ulkusi najčešće nastaju na vrhovima prstiju i lateralnoj strani stopala (slike 5 i 6). Stopalo je hladno, blijedo i plavkasto. Izražena je bol i neugodan miris zbog infekcije koja je često anaerobna zbog pomanjkanja kisika.

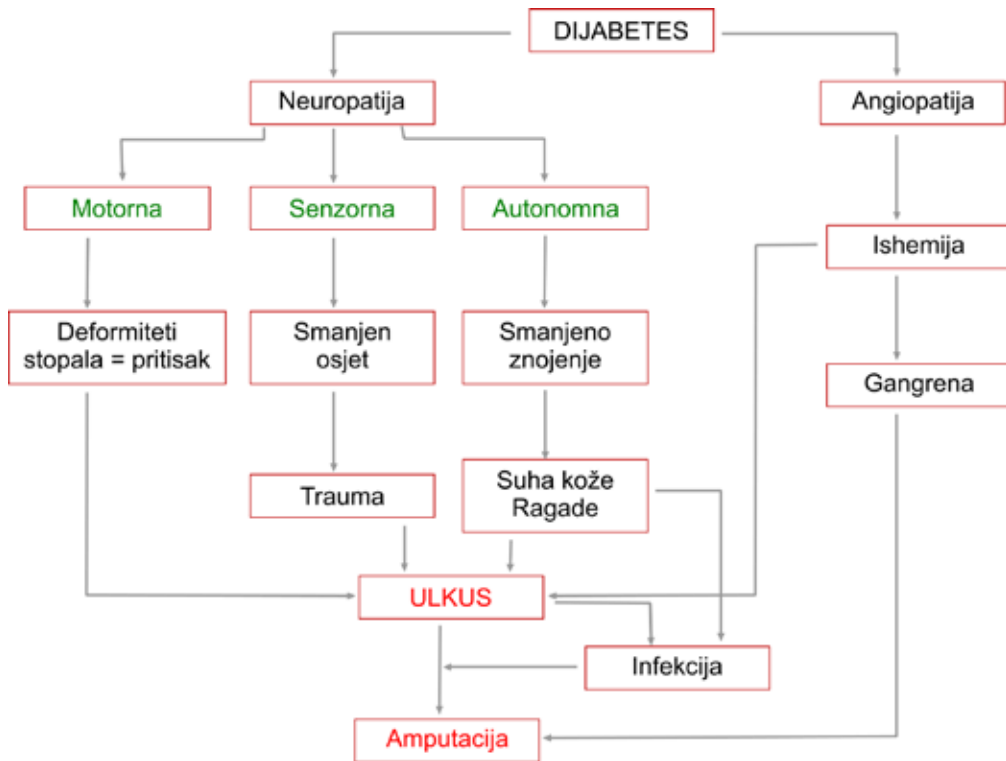


Slika 5. Gangrena prsta



Slika 6. Ishemijski ulkus

Patofiziologija nastanka dijabetičkog ulkusa prikazana je na grafikonu 2.



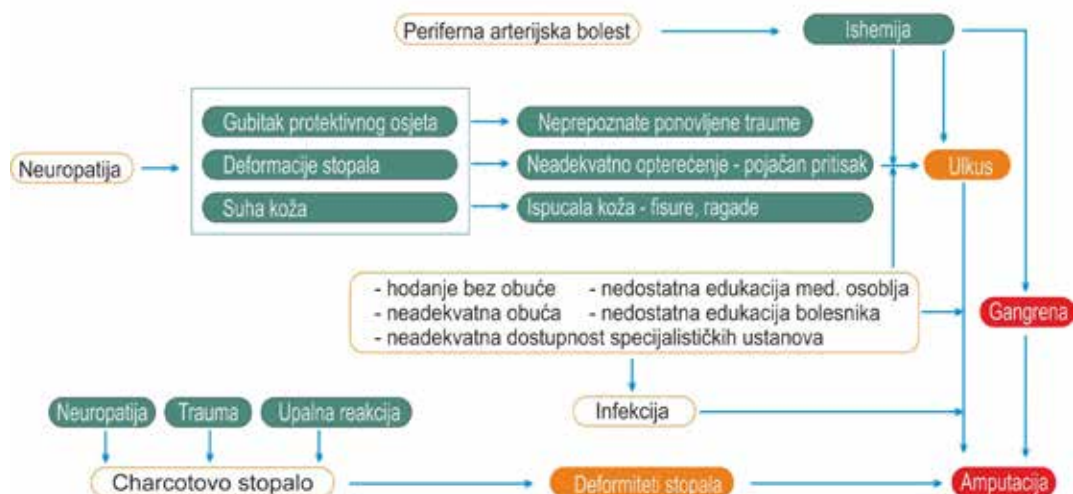
Grafikon 2. Patofiziologija nastanka dijabetičkog ulkusa

Postoje značajne kliničke razlike između neuropatskog i ishemijskog ulkusa kod dijabetičkog stopala. Iste su navedene u tablici 1.

Čimbenici rizika, kao i mehanizmi nastanka dijabetičkog ulkusa te čimbenici koji mogu dovesti do gangrene prstiju ili stopala s posljedičnom amputacijom prikazani su na grafikonu 3.

Tablica 1. Razlike između ishemijskog i neuropatskog ulkusa

RAZLIKE IZMEĐU ISHEMIJSKOG I NEUROPATSKOG ULKUSA		
	NEUROPATSKI ULKUS	ISHEMIJSKI ULKUS
DEFORMACIJE STOPALA	Kandžasti prsti, visok luk stopala, Charcotova deformacija.	Nema izraženih deformiteta, nedostaju prsti nakon amputacije.
TEMPERATURA	Toplo stopalo i prsti.	Hladno stopalo i prsti.
BOJA KOŽE	Normalna ili crvena.	Blijeda, pocrveni kod spuštanja, a pobijeli kod dizanja.
STANJE KOŽE	Suha	Tanka, fragilna, suha.
LOKALIZACIJA ULKUSA	Plantarni dio stopala i prstiju iznad koštanih prominencija.	Vrhovi prstiju, peta, dorzum stopala, rubni dijelovi stopala.
KALUS	Na mjestima pojačanog opterećenja, uglavnom tanak.	Ne viđa se često.
KARAKTERISTIKE ULKUSA	Bezbolan, izbočen, okružen kalusom.	Bolan, često malen, ali dubok. Nekroze i fibrinske naslage.
OSJET	Smanjen ili odsutan.	Normalan.
GLEŽANJSKI REFLEKS	Obično smanjen ili odsutan.	Obično prisutan.
PULZACIJE NA STOPALU	Prisutne, palpabilne, dilatirane, izbočene vene.	Mogu nedostajati ili biti vrlo oslabljene.



Grafikon 3. Čimbenici rizika nastanka ulkusa i gangrene s posljedičnom amputacijom

## DIJAGNOSTIKA DIJABETIČKOG STOPALA

Zbog pravovremene i adekvatne terapije, a u cilju sprječavanja ili odgađanja komplikacija posljedica dijabetesa, neophodna je pravovremena dijagnostika dijabetičkog stopala.

Dijagnoza dijabetičkog stopala postavlja se temeljem anamnestičkih podataka i kliničkog pregleda, a trebala bi se postaviti već od strane obiteljskog liječnika na razini primarne zdravstvene zaštite.

U procjeni stupnja dijabetičkog stopala uzimaju se u obzir stanje kože, vaskularni i neurološki status stopala, deformiteti stopala s posljedičnim mehaničkim pritiskom na pojedine dijelove stopala te prisustvo moguće infekcije.

Simptomi na stopalima kod bolesnika s dijabetesom individualni su i variraju od osobe do osobe.

**Simptomi mogu biti sljedeći:** gubitak osjeta, utrnulost ili trnci u stopalu, plikovi ili rane bez boli, blijeda boja kože i promjena u temperaturi, rane s ili bez sekrecije, bezbolne parestezije te deformacije stopala.

**Ako postoji infekcija, mogu se javiti i dodatni znakovi:** povišena tjelesna temperatura, žimice i tresavice, nekontrolirana razina šećera u krvi te crvenilo.

Postoje različite klasifikacije dijabetičkog stopala. Najčešće se koristi Wagnerova klasifikacija (tablica 2). U upotrebi postoje i druge klasifikacijske skale dijabetičkog stopala, ali one se, iako su neke i preciznije od Wagnerove, rjeđe koriste.

Tablica 2. Wagnerova klasifikacija ulkusa kod dijabetičkog stopala

WAGNER-OVA KLASIFIKACIJA DIJABETIČKOG ULKUSA		
STUPANJ	OPIS	PODSTUPANJ
0	Bez ulkusa. Visoko rizično stopalo.	
1	Površinski ulkus koji zahvaća cijeli sloj kože, ali ne i tkiva ispod kože.	1A – čisti 1B – inficirani
2	Duboki ulkus s celulitisom koji prodire do ligamenta i mišića, zgloba ili kosti.	2A – čisti 2B – inficirani
3	Duboki ulkus s celulitisom i stvaranjem apscesa, često s osteomijelitisom i/ili septičkim artritismom.	3A – akutni apsces 3B – kronični apsces
4	Lokalizirana gangrena.	4A – suha gangrena 4B – vlažna gangrena
5	Izražena gangrena koja zahvaća cijelo stopalo	

Zbrinjavanje dijabetičkog stopala multidisciplinarno je. Jednom ustanovljena promjena na stopalu zahtijeva praćenje, a broj kontrola određen je vrstom i težinom promjene. Skrining test, s ciljem otkrivanja bolesnika s rizikom za razvoj dijabetičkog stopala, vrši se na razini primarne zdravstvene zaštite obaveznim pregledom najmanje jednom godišnje.

Od koristi nam je i tzv. 60-sekundni skrining test dijabetičkog stopala (tablica 3), koji nam sugerira koliko je često je potrebno detaljno pregledati stopala dijabetičara, odnosno učiniti skrining stopala.

Tablica 3. 60-sekundni skrining test dijabetičkog stopala

60-SEKUNDNI SKRINING TEST DIJABETIČKOG STOPALA			
POGLEDAJ – 20 S	REZULTAT (OBA STOPALA)		PREPORUKA TRETMANA
	LIJEVO	DESNO	
<b>1. Koža</b> 0 = intaktna i zdrava 1 = suha s gljivama ili malim kalusom 2 = jaki kalus 3 = otvoreni ulkus ili anamneza prethodnog ulkusa			
Pregledajte svu kožu stopala, uključujući i između prstiju.			
<b>2. Nokti</b> 0 = dobro njegovani 1 = raspucani i ragade 2 = tanki, oštećeni ili inficirani			
Pregledajte nokte kako biste utvrdili jesu li uredno rezani i održavani od strane liječnika ili pedikera.			
<b>3. Deformitet</b> 0 = bez deformiteta 1 = umjeren deformitet 3 = jak deformitet			
Potražite bilo kakve koštane promjene koje bi mogle predstavljati značajan rizik za bolesnika.			
<b>4. Obuća</b> 0 = adekvatna 1 = neadekvatna 2 = uzrokuje traumu			
Pregledajte obuću koju bolesnik nosi i objasnite mu kakvu bi obuću trebao nositi.			
DODIRNI – 10 S			
<b>5. Temperatura – hladno</b> 0 = stopalo toplo 1 = stopalo hladno			
Je li jedno stopalo hladnije od drugog ili je li hladnije nego što bi trebalo biti, s obzirom na okruženje? To bi moglo ukazivati na arterijsku bolest.			
<b>6. Temperatura – toplo</b> 0 = stopalo toplo 1 = stopalo vruće			

Je li jedno stopalo toplije od drugog ili je toplije nego što bi trebalo biti, s obzirom na okruženje? To bi moglo ukazivati na arterijsku bolest.

<b>7. Pokretljivost</b> 0 = puna pokretljivost palca 1 = <i>halux limitus</i> 2 = <i>hallux rigidus</i> 3 = amputiran palac			
---	--	--	--

Mičite palac gore i dolje – plantarna fleksija i dorzifleksija.

PROCIJENI – 30 s			
<b>8. Osjet – test monofilamentom</b> 0 = detektirano 10 pozicija 2 = detektirano 7 – 9 pozicija 4 = detektirano 0 – 6 pozicija			

Upotrijebite 5,07 filament. Ne testirajte iznad kalusa. Mjesta testiranja jesu: prvi, treći i peti prst, prva, treća i peta glavica MT kosti, medijalna i lateralna strana sredine stopala, peta, dorzum stopala.

<b>9. Osjet – postavi 4 pitanja</b> a – Osjećate li svaki dodir? b – Imate li parestezije? c – Imate li osjećaj pečenja? d – Osjećate li kada kao da vam insekti gmižu po stopalu? 0 = ne na sva pitanja 1 = da na bilo koje od pitanja			
<b>10. Pulsevi na stopalu</b> 0 = prisutni 1 = odsutni			

Palpirajte dorzalnu arteriju stopala na dorzumu stopala i fibularnu arteriju iza medijalnog maleola.

<b>11. Crvenilo u korelaciji s položajem</b> 0 = ne 1 = da			
--	--	--	--

Izraženo crvenilo stopala kada je noga spuštena i bljedilo kada je podignuta može ukazivati na arterijsku bolest.

<b>12. Eritem</b> 0 = ne 1 = da			
---------------------------------------	--	--	--

Potražite crvenilo kože koje se ne mijenja kada je noga podignuta. To može ukazivati na infekciju ili Charcotove promjene.

UKUPAN REZULTAT =			
Rezultati: 0 – 6 = preporučuje se godišnji skrining 7 – 12 = preporučuje se skrining svakih 6 mjeseci 13 – 19 = preporučuje se skrining svaka 3 mjeseca 20 – 25 = preporučuje se skrining svakih 1 do 3 mjeseca			



## Preporuke za provođenje 60-sekundnog skrining testa

1. Objasniti bolesniku cilj testa i skinuti obuću i čarape s obaju stopala.
2. Odstraniti bilo koju oblogu za rane koja bi smetala provođenju testa.
3. Proći kroz sve parametre testa za oba stopala.
4. Nakon završenog skrininga odrediti postupke, njegu i tretman u skladu s bolesnikovim potrebama, dostupnim resursima i kliničkom prosudbom.
5. Primijeniti najveći rezultat, kako za lijevo, tako i za desno stopalo, za određivanje intervala skrininga.
6. Dogovoriti termin sljedećeg skrininga.

Kombinacijom rezultata različitih parametara 60-sekundnog skrininga može se identificirati patologija i nedostaci njege (tablica 4).

Tablica 4. Identifikacija patologije i nedostatka njege pomoću 60-sekundnog skrining testa

PARAMETRI												INDIKACIJE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Parametri brige o sebi</b>												
												Visok rezultat u 1,2 i 4 – ukazuje na deficit brige o sebi.
<b>Parametri vanjskih utjecaja i elemenata</b>												
												Srednji rezultat u 4 i 7 – ukazuje na stvaranje kalusa.
												Visok rezultat u 1, 6, i 12 – ukazuje na inficirani ulkus.
												Visok rezultat u 2, 6 i 12 – ukazuje na infekciju nokta.
<b>Parametri arterijskog protoka</b>												
												Visok rezultat u 5, 10 i 11 – ukazuje na perifernu arterijsku bolest.
<b>Parametri osjeta</b>												
												Visok rezultat u 8 i 9 – ukazuje na gubitak zaštitnog osjeta ili neuropatiju.
<b>Parametri promjene kostiju</b>												
												Visok rezultat u 3, 8 i 9 – ukazuje na Charcotovu artropatiju.

## PROCJENA VASKULARNOG STATUSA

U patofiziološkoj osnovi PAB je isti kod bolesnika s dijabetesom kao i kod bolesnika koji ne boluju od dijabetesa, međutim kod dijabetesa su ipak prisutne određene specifičnosti:

1. **Makroangiopatija** – multisegmentalna lokalizacija stenotičnih i okluzivnih promjena koje prvenstveno zahvaćaju potkoljenične arterije i arterije stopala sa slabijom kolateralnom mrežom.

## 2. Mikroangiopatija – smanjena funkcionalna sposobnost kapilarnog bazena.

U dijagnosticanju i procjeni periferne arterijske bolesti bitni su i anamnestički podaci. Pojava intermitentnih klaudikacija (bolovi u mišićima donjih ekstremiteta prilikom opterećenja, koji nestaju u mirovanju) kod bolesnika s dijabetesom ukazuje na postojanje periferne arterijske bolesti. Budući da su aterosklerotske promjene kod bolesnika s dijabetesom češće u području potkoljenice i stopala, kao i zbog prisustva dijabetičke neuropatije, klaudikacijske tegobe često nisu prisutne. Zbog toga se često prvi simptomi bolesti vaskularne etiologije manifestiraju kao ishemijska bol stopala karakterizirana jakim bolovima u mirovanju koji se pojačavaju tijekom noći i prilikom elevacije ekstremiteta. Klinička procjena vaskularnog statusa vrši se palpacijom arterijskih pulzacija na stopalu (*a. dorsalis pedis* i *a. tibialis posterior*).

Jednostavan je skrining test za procjenu težine arterijske bolesti i test po Ratschowu. Izvodi se tako da se ekstremitet podigne na dvije minute. Ako postoji arterijska insuficijencija, pojavljuje se bljedilo stopala koje nestaje nakon spuštanja ekstremiteta. Povratak normalnog kolorita kože nakon 15 – 25 sekundi ukazuje na umjerenu ishemiju, 25 – 40 sekundi na težu ishemiju, a zadržavanje bljedila kože i nakon 40 sekundi upućuje na vrlo tešku ishemiju stopala. Postoji i modificiran Ratschow test koji se provodi uz kontinuirani monitoring TcPO<sub>2</sub>.

Potrebno je napomenuti da ponekad pulzacije na arterijama stopala bolesnika koji boluje od dijabetesa mogu biti palpabilne, iako se radi o ishemiji ekstremiteta (lažno negativan nalaz).

U neinvazivne dijagnostičke pretrage ubrajamo mjerenje segmentnih tlakova, indeks tlaka skočnog zgloba (ABI – *Ankle Brachial Index*), indeks tlaka nožnog palca (TBI – *Toe Brachial Index*), transkutanu oksimetriju i doplerski ultrazvuk.

**Mjerenje segmentnih tlakova donjeg ekstremiteta** – pretraga nam, osim stupnja stenoze, može pružiti i podatak o njezinoj vjerojatnoj lokalizaciji. Pritisci se mjere na natkoljenici, iznad koljena, ispod koljena i iznad skočnog zgloba. Razlika veća od 20 mmHg između dvaju segmenata na istoj nozi, ili između istog segmenta na objema nogama, upućuje na prisustvo okluzije ili stenoze arterije iznad mjesta mjerenja pritiska.

**Indeks tlaka skočnog zgloba (ABI)** – Fiziološki ABI indeks iznosi 1,0 – 1,2. Ako je manji od 0,9, nalaz upućuje na prisustvo arterijske insuficijencije. ABI indeks ujedno je i pokazatelj vjerojatnosti zacjeljenja ishemijske lezije stopala. Ako je ABI < 0,55, sanacija se ne očekuje, kod vrijednosti 0,55 – 0,9 vjerojatnost sanacije je 45 %, a kod vrijednosti > 0,9 vjerojatnost sanacije je 85 %.

**Indeks pritiska nožnog palca (TBI)** – u slučaju kalcifikacije potkoljeničnih arterija, kada dobivamo lažne rezultate ABI-ja (preko 1,4), radi se mjerenje indeksa

pritiska nožnog palca, budući da su digitalne arterije značajno rjeđe zahvaćene aterosklerotskim promjenama. Tlak u arterijama palca noge približno je za 10 mmHg niži u odnosu na tlak u području arterija stopala.

Normalne su vrijednosti TBI-ja iznad 0,7. Vrijednosti manje od 0,65 upućuju na početni PAB, dok vrijednosti manje od 0,30 ukazuju na hemodinamski značajnu stenozu (slika 7).

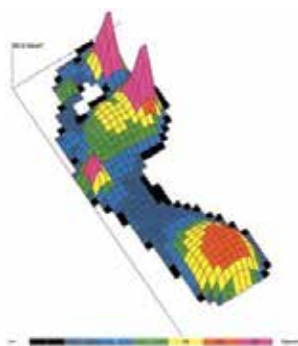


Slika 7. Indeks pritiska nožnog palca

**Transkutana oksimetrija (TcPO<sub>2</sub>)** – služi nam kao indikator stupnja PAB-a, mogućnosti sanacije ulkusa, kao i za određivanje optimalne razine amputacije. Vrijednost > 50 mmHg znači uredan nalaz. Vrijednosti između 40 i 50 mmHg granične su i interpretacija ovisi o kliničkoj slici, vrijednosti 10 – 40 mmHg ukazuju na kroničnu ishemiju, a vrijednosti < 10 mmHg nalaze se kod ishemijskih dijabetičkih ulkusa s kritičnom ishemijom. Prediktivne vrijednosti TcPO<sub>2</sub> ukazuju da bolesnici čija je vrijednost TCpO<sub>2</sub> < 20 mmHg imaju značajno manju vjerojatnost cijeljenja dijabetičkog ulkusa u usporedbi s bolesnicima čija je vrijednost > 20 mmHg.

**Doplerska ultrasonografija** – daje uvid u hemodinamiku i morfologiju arterijske i venske cirkulacije. Analizira se cijelo arterijsko i vensko stablo donjih ekstremiteta, zajedno s perforantnim venama.

**Pedobarografija** – pretraga kojom se mjeri pritisak između tabana i podloge, pokazuje distribuciju jačine pritiska na plantarni dio stopala (slika 8).



Slika 8. Pedobarografija

## INVAZIVNE DIJAGNOSTIČKE PRETRAGE

U invazivne dijagnostičke pretrage ubrajamo digitalnu supstrakcijsku angiografiju (DSA), višeslojnu CT angiografiju (MSCTA) i magnetnu angiografiju.

**Digitalna supstrakcijska angiografija (DSA)** – daje detaljne prikaze arterija potkoljenica i stopala.

**Višeslojna CT angiografija (MSCTA)** – primjenom kontrastnog sredstva prikazuju se lezije u stijenci arterija s posljedičnim suženjima ili začepljenjima. Prednost je MSCTA-e u manjoj invazivnosti, budući da se ne punktira femoralna arterija.

**Magnetna angiografija** – NMR tehnikom dobivena slika omogućuje visoku diferencijaciju mekotkivnih struktura i krvnih žila, znatno bolje od CT tehnike.

## PROCJENA NEUROLOŠKOG STATUSA

U procjeni neurološkog statusa anamneza ima vrlo značajnu ulogu. Postoji čitav niz senzacija na koje se bolesnici žale – od bola, parestezija (trnjenja), pečenja, probadanja, sijevanja, žarenja, pa do obamrlosti i hladnoće stopala.

Od kliničkih pretraga, u dijagnosticiranju neurološkog statusa koriste se ispitivanja tetivnih refleksa, test senzibiliteta monofilamentom (Semmes–Weinsteinov monofilamentni test), vibrometrija i test vlažnosti kože.

Ispitivanje tetivnih refleksa – za ispitivanje perifernih motornih neurona ispituju se tetivni refleksi Ahilove i patelarne tetive.

**Test senzibiliteta monofilamentom** – radi se o jednostavnom testu kojim se ispituje senzibilitet kože na pritisak. Izvodi se tako da se monofilament (najlonsko vlakno određene dužine i promjera) pritisne na kožu te se postupno pojačava pritisak, dok se monofilament ne savije. Postoje ukupno 24 monofilamenta koja su kalibrirana za postizanje određenog pritiska. Ispituje se po deset točaka plantarne strane stopala. Nemogućnost osjeta pritiska od 10 grama smatra se čimbenikom postojanja visokog rizika za razvoj dijabetičkog ulkusa na stopalu (slika 9).



Slika 9. Test ispitivanja monofilamentom

**Vibrometrija** – osjet vibracije evaluira se zvučnom vilicom. Vibracijski podražaj prenosi se na ispitanika, a mjerenje se obavlja na mjestima gdje se kost nalazi neposredno ispod kože (slika 10). Osjet vibracije proporcionalno se smanjuje s trajanjem dijabetesa.



Slika 10. Vibrometrija

**Test vlažnosti kože** – test se radi pomoću testne trake koja stoji na koži 10 minuta te se, ovisno o promjeni boje, procjenjuje stupanj vlažnosti kože. Odsustvo vlažnosti odraz je gubitka funkcije znojnih žlijezda, kao posljedica oštećenja autonomnih živčanih vlakana.

### PROCJENA STATUSA KOŽE

Kožne promjene povezane s dijabetesom možemo podijeliti u 4 skupine: promjene dijelom povezane s dijabetesom, infekcije kože, promjene koje su nastale kao komplikacija dijabetesa i promjene koje su reakcija na oralne hipoglikemike i inzulin.

Kožne promjene dijelom povezane s dijabetesom – promjene su karakteristične, ali nisu specifične za dijabetes.

**Dijabetička dermatopatija** – sklerodermijske promjene kože stopala i prstiju. Jedna je od najčešćih promjena. Klinički se vide višestruke, obostrane, simetrične, crvene papule ili plakovi koje prelaze u svjetlosmeđe pigmentirane makule i atrofične ožiljke. Najčešće su lokalizirane pretibijalno.

***Necrobiosis lipoidica*** – javlja se u manje od 1 % bolesnika s dijabetesom. Lokalizirana je pretibijalno. Klinički se vide crvenkasto-žučkasto-smečkaste, oštro ograničene, atrofične papule i plakovi koji mogu centralno ulcerirati.

***Granuloma annulare*** – lokalizirani oblik bolesti povezan s dijabetesom. Klinički se vide crvenkaste papule ili plakovi anularnog rasporeda, s centralnom regresijom. Najčešće se javlja na dorzumu i prstima stopala.

Dijabetičke bule – rijetka, ali specifična promjena. Najčešća lokalizacija jest na prednjim i postraničnim stranama potkoljenica i dorzuma stopala. Javljuju se spontano, često obostrano, a ispunjene su bistrim tekućim sadržajem.

***Acanthosis nigricans*** – uzroci nastanka još nisu potpuno jasni, povezana je s endokrinim poremećajima, osobito s inzulinskom rezistencijom i hiperinzulinemijom. Klinički se vide hiperpigmentacijske i hiperkeratotične promjene, lokalizirane najčešće u kožnim pregibima (aksili i preponi) te u stražnjem dijelu vrata.

**Žuta obojenost nokta** – javlja se u otprilike 50 % starijih osoba koje boluju od dijabetesa. Klinički se vide žućkaste ili smečkaste pigmentacije distalnog dijela nokta nožnog palca.

Vitiligo – javlja se kod starijih osoba, a klinički se vide oštro ograničene depigmentirane makule. Lokalizirane su najčešće simetrično, na ekstenzornim stranama ekstremiteta, uglavnom u području prstiju.

**Pruritus** – čest simptom koji je povezan sa suhoćom kože.

**Infekcije kože** – infekcije kože javljaju se i u do 50 % bolesnika s dijabetesom. Učestalost kožnih infekcija usko je povezana sa srednjim vrijednostima glukoze u krvi. Česte su infekcije *Candidom spp.*, *Staphylococcus aureusom*, *Pseudomonas aeruginosom* i *Clostridium spp.* Često se javljaju i gljivične infekcije kože i noktiju.

Kožne promjene nastale kao komplikacija dijabetesa – dijele se na posljedice makroangiopatije, mikroangiopatije i neuropatije. Kod makroangiopatija vidljive su atrofija kože, gubitak dlaka, osjećaj hladnoće, onihodistrofija (zadebljanje nokta, žljebovi na noktu, atrofija nokta) i bljedoća kože. Mikroangiopatija se klinički može manifestirati kao dijabetička dermopatija, pigmentna purpurična dermatoza, necrobiosis lipoidica i teleangiektazije u okolini nokta. Kod neuropatije se kožne promjene očituju kao poremećaj znojenja te periferna hiperemija s edemom, eritemom i atrofijom.

Kožne promjene kao reakcija na oralne hipoglikemike i inzulin – moguće su alergijske reakcije na oralne hipoglikemike i inzulin, a manifestiraju se tipičnim znakovima kožne alergijske reakcije.

## PROCJENA KOSTIJU I ZGLOBOVA

Relativno su česte strukturalne promjene kostiju, u vidu osteoporoze i osteopenije, koje u kombinaciji s neuropatijom i angiopatijom rezultiraju deformacijama koštano-zglobnog sustava. U anamnezi pacijent navodi otok stopala i deformaciju bez bolova. Klinička je slika tipična – stopalo je deformirano, otečeno, s planovalgusnom deformacijom i deformacijama prstiju. Daljom progresijom nastaje Charcotovo stopalo.

---

## PREVENCIJA ULKUSA I NJEGA STOPALA

---

Međunarodna radna grupa za dijabetičko stopalo (*The International Working Group on the Diabetic Foot – IWGDF*) od 1999. godine izrađuje smjernice za prevenciju i tretman dijabetičkog stopala. Smjernice su ažurirane 2019. godine, temeljem analize literature i preporuka stručnjaka iz cijelog svijeta.

Kod dijabetičkog stopala postoji pet osnovnih postupaka prevencije dijabetičkog ulkusa, a to su:

- Detekcija rizičnih stopala.
- Redovita inspekcija i pregled rizičnih stopala.
- Edukacija bolesnika, obitelji i zdravstvenih djelatnika.
- Omogućavanje rutinskog nošenja odgovarajuće obuće.
- Tretman rizičnih čimbenika za nastanak ulkusa.

Odsustvo simptoma kod bolesnika s dijabetesom ne isključuje sindrom dijabetičkog stopala. Bolesnici mogu imati asimptomatsku neuropatiju, PAB, preulcerozne promjene, pa čak i početni ulkus. Bolesnika koji boluje od dijabetesa, čak i onog koji ima vrlo nizak rizik nastanka ulkusa na stopalu, potrebno je barem jednom godišnje pregledati (kako bi se ustanovili znakovi, odnosno simptomi gubitka zaštitnog senzibiliteta (GZS) i/ili periferne vaskularne bolesti (PAB)) te reevaluirati rizik nastanka ulkusa.

Temeljem pregleda stopala svakog je bolesnika potrebno svrstati u odgovarajuću kategoriju, primjenom IWGDF sustava klasifikacije rizika (tablica 5), a u cilju kasnijih preventivnih pregleda.

Tablica 5. IWGDF klasifikacija rizika bolesnika s dijabetesom

IWGDF KLASIFIKACIJA			
KATEGORIJA	RIZIK	KARAKTERISTIKE	UČESTALOST
0	vrlo nizak	bez GSZ i bez PAB	jednom godišnje
1	nizak	GSZ i/ili PAB	svakih 6 – 12 mjeseci
2	umjeren	GZS + PAB ili PAB + deformitet stopala	svakih 3 – 6 mjeseca
3	visok	GZS ili PAB + jedno ili više od slijedećeg: • aktivni ulkus • amputacija u području donjih ekstremiteta • terminalna renalna insuficijencija	svakih 1 – 3 mjeseca

Prevenciju dijabetičkog stopala trebalo bi provoditi aktivnim savjetodavnim radom oboljelih od dijabetesa u ranijem stadiju bolesti. Opće je prihvaćeno da strukturirana, organizirana i opetovana edukacija ima značajnu ulogu u prevenciji dijabe-

tičkog ulkusa na stopalu. Strukturirana edukacija treba biti kulturološki prihvatljiva, uz poštivanje spolnih razlika i usklađena s bolesnikovim zdravstvenim znanjem i osobnim prilikama.

**Edukacije bolesnika, kao i članova obitelji, trebale bi sadržavati slijedeće elemente:**

- ✓ Potrebno je utvrditi je li osoba sposobna sama obaviti pregled stopala. Ako ne, vidjeti tko joj u tome može pomoći.
- ✓ Objasniti značaj samopregleda, odnosno potrebu za svakodnevnim pregledom cijelog stopala.
- ✓ Osigurati da bolesnik zna kako obavijestiti odgovarajućeg zdravstvenog djelatnika ako dođe do promjena na stopalu.
- ✓ Objasniti sve potrebne radnje u cilju prevencije nastanka ulkusa:
- ✓ Objasniti bolesnicima kako da održavaju vlažnost stopala te tako spriječe nastanak ragada i fisura:
  - » Svaku večer nakon obavljene higijene pregledati stopalo s plantarne strane (pomoću malog ogledala) i provjeriti jesu li su se pojavili žuljevi ili kaloziteti.
  - » Obratiti pažnju na crvenilo, otok, žuljeve i ranice.
  - » Izbjegavati hod bez obuće. Nošenje adekvatne obuće koja je dovoljno široka da se izbjegne pritisak na stopalo i eventualno ne napravi rana (dovoljno široka, obuća na čičak, unutrašnjost bez nabora i neravnina).
  - » Pregledati (vizualno i opipom) unutrašnjost obuće prije obuvanja.
  - » Nositi čarape od pamučnog ili vunenog materijala, bez šavova; ne nositi uske čarape; svakodnevno mijenjati čarape.
  - » Svakodnevno pranje stopala (u mlakoj vodi – temperatura niža od 37° C).
  - » Brisanje mekim ručnikom bez trljanja.
  - » Nanošenje hidratantne kreme na kožu, ali ne i između nožnih prstiju.
  - » Redovno i pažljivo rezanje noktiju (nokti se režu ravno, bez zaobljavanja, ne prekratko).
  - » Ne stavljati stopala izravno na izvore topline ili hladnoće (termofor, električna deka, itd.).

Osnovni postupci prevencije prikazani su na grafikonu 3 (*preuzeto s <https://www.steepergroup.com/about-steeper/insights/diabetic-wound-care/>*)



## Dijabetički ulkus na stopalu / savjeti za prevenciju



Grafikon 3. Osnovni postupci prevencije razvoja dijabetičkog ulkusa stopala

## LIJEČENJE

Liječenje bolesnika s dijabetesom možemo podijeliti na sistemsko odnosno medikamentozno liječenje osnovne bolesti te na lokalno i kirurško liječenje. Potrebno je i liječenje komorbiditeta – liječenje edema ili malnutricije ako su prisutni. Također je značajno napomenuti i ulogu i značaj hiperbarične oksigenoterapije (HBOT), koja ima značajnu ulogu u holističkom pristupu liječenja dijabetičkog stopala.

### LOKALNO LIJEČENJE

Lokalno liječenje podrazumijeva njegu stopala, rasterećenje pritiska i zaštitu ulkusa, lokalni tretman ulkusa, medikamentozno liječenje te prevenciju i liječenje infekcije.

#### *Njega stopala*

Stopala se moraju svakodnevno oprati, bilo pod tušem ili u kupki za stopala. Kupka se sastoji od mlake vode (oko 30° C) u koju se može dodati sol za kupanje te maslinovo ili bademovo ulje za omekšavanje kože, a također se može koristiti i eterično ulje (lavanda i eukaliptus), za koje se smatra da sprječava razvoj bakterija i gljivica, uz primjenu pH neutralnih sredstava za pranje. Nakon kupke noge se nježno obrišu (bez trljanja), a na kožu se nanosi hidratantna krema (ne između prstiju).

Posebna se pažnja mora obratiti na pravilno rezanje noktiju, budući da time sprječavamo urastanje nokta u meku i nježnu kožu koja okružuje nokat. Urasli nokti vrlo su bolni i opasni, a ako se ne tretiraju na vrijeme i pravilno, mogu dovesti do ozbiljnih infekcija, posebno kod osoba sa slabom cirkulacijom. Nokti se režu ravno, bez zaobljavanja i ne prekratko.

Suha i zadebljana koža na području stopala (naročito pete), osim što stvara nelagodnu, može izazvati i velike zdravstvene probleme jer često dolazi do njezina pucanja, a time i mogućnosti nastanka ragada koje se mogu dodatno zakomplicirati. Nakon što je kupka omekšala kožu stopala, zadebljani se dijelovi (najčešće su to dijelovi koji podnose i najveće opterećenje (palac, peta itd.), a kod prisutnih ulceracija često se zadebljanja ili hiperkeratoze nalaze i na rubnom dijelu ulkusa) odstranjuju specijalnom turpijicom ili profesionalnim aparatom koji se koristi za odstranjivanje zadebljane kože.

#### *Rasterećenje (offloading)*

Jedno od najvažnijih načela prevencije i liječenja dijabetičkog stopala (kako bez, tako i s ulkusom) jest rasterećenje mjesta najvećeg pritiska, kao i samog ulkusa.

Bolesniku se treba preporučiti adekvatna ortopedska obuća, s potpornim ulošci-

ma i adekvatnim potplatom.

Ako postoji rana koja zahtijeva aktivno liječenje, bolesniku se ordinira odgovarajuća ortoza za rasterećenje, a pored toga i potpazušne štake. Plantarne ulceracije najčešće su kod dijabetičkog stopala te se u rasterećenju najčešće koristi imobilizacija gipsom potpunog kontakta (engl. *Total Contact Cast – TCC*), koji je „zlatni standard“, ili posebno dizajniranim, individualno izrađenim ortozama.

Ortoza se jednostavnije postavlja, postaviti ju može sam bolesnik ili član obitelji, a također i skinuti, a što može biti i razlog lošijeg rezultata liječenja (slika 11).

Njihov je zadatak rasterećenje mjesta najvećeg pritiska na stopalo te prenošenje opterećenja na predio okolnog dijela stopala. Potpuno se rasterećenje ne preporučuje, budući da može doći do hipotrofije mišića i slabije lokalne cirkulacije.



Slika 11. Rasteretna ortoza

### ***Lokalni tretman ulkusa***

U sklopu konzervativnog liječenja izuzetno je značajan lokalni tretman ulkusa i okolne kože. Neophodno je redovito pregledavanje ulkusa od strane educiranog medicinskog osoblja, redoviti debridmani i uklanjanje okolnog kalusa te odabir adekvatnog pokrivala za vlažno cijeljenje rane (u skladu s karakteristikama ulkusa, a u cilju održavanja adekvatne vlažnosti rane, tretiranja ili sprječavanja lokalne infekcije i sl.). Potrebno je razmisliti i o ostalim načinima lokalnog tretmana ulkusa, kao što su terapija negativnim tlakom, polarizirana svjetlost i sl.

### ***Medikamentozno liječenje***

Nema dokaza da medikamentozna terapija ima učinka na poboljšanje perfuzije.

### ***Prevenција i liječenje infekcije***

U liječenju dijabetičkog stopala od izuzetne je važnosti prevencija i liječenje infekcije koja je vrlo česta, a javlja se i u do 50 % bolesnika s dijabetesom.

Većina dijabetičkih ulceracija stopala inficira se zbog loše higijene rane i stopala. Ovisno o zahvaćenosti i opsegu, infekcija dijabetičkog stopala može biti površinska, duboka infekcija kože i mekog tkiva te akutni i kronični osteomijelitis.

Površinska infekcija kože uzrokovana je najčešće *Staphylococcus aureus* i beta hemolitičkim streptokokom grupe A ili B, dok duboke infekcije mekog tkiva mogu

biti povezane i s gram-negativnim mikroorganizmima. Uzročnici kroničnog osteomijelitisa najčešće su *Streptococcus pyogenes*, beta hemolitički streptokok grupe B, gram-pozitivne bakterije i anaerobi *Bacteroides fragilis*. Često se izolira i *Pseudomonas aeruginosa*.

Prema smjernicama IWGDF-a (*The International Working Group on the Diabetic Foot – IWGDF*) iz 2019. godine, stupnjevi infekcije dijabetičkog stopala dijele se u 4 stupnja (tablica 6).

Tablica 6. IWGDF klasifikacija infekcije dijabetičkog stopala

IWGDF KLASIFIKACIJA INFEKCIJE	
STUPNJEVI	KLINIČKA KLASIFIKACIJA INFEKCIJE
NEINFICIRANA	
1 (BEZ INFEKCIJE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neinficirana.</li> <li>• Bez sistemskih i lokalnih znakova infekcije.</li> </ul>
INFICIRANA	
<b>Minimalno su prisutna 2 od sljedećih znakova:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalni edem ili induracija,</li> <li>• eritem &gt; 0,5 cm oko rane,</li> <li>• lokalna osjetljivost i bol,</li> <li>• lokalno povišena temperatura,</li> <li>• gnojna sekrecija.</li> </ul>	
2 (BLAGA INFEKCIJA)	<b>Infekcija bez sistemskih manifestacija, a uključuje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• samo kožu ili potkožno tkivo,</li> <li>• bilo koji eritem koji se ne proteže od rubova rane dalje od 2 cm.</li> </ul>
3 (SREDNJA INFEKCIJA)	<b>Infekcija bez sistemskih manifestacija, a uključuje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eritem se proteže 2 ili više cm od rubova rane,</li> <li>• zahvaćene dublje strukture (tetine, mišići, zglob, kost).</li> </ul>
4 (TEŠKA INFEKCIJA)	<b>Infekcija udružena sa sistemskim manifestacijama koje se manifestiraju s 3 ili više znakova:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura &gt; 38 °C ili &lt; 36 °C,</li> <li>• srčana frekvencija &gt; 90 otkucaja/min,</li> <li>• respiratorna frekvencija &gt; 20 udisaja/min ili PaCO<sub>2</sub> &lt; 32 mmHg,</li> <li>• leukociti &gt; 12.000/mm<sup>3</sup>, ili &lt; 4.000/mm<sup>3</sup>, ili &gt; 10 % nezrelih leukocita.</li> </ul>
Infekcija kada je zahvaćena kost (osteomijelitis) – dodati “(0)” nakon 3 ili 4 (npr: 3(0) ili 4(0)).	

Preporuke za liječenje infekcije:

#### Površni ulkusi s blagom i ograničenom infekcijom:

- ✓ Učiniti debridman devitaliziranog tkiva i okolnog kalusa.
- ✓ Uzeti uzorak za mikrobiološku analizu i eventualno empirijski započeti s antibiotskom terapijom *per os*, usmjerenom na *Staphylococcus aureus*.

#### Duboka i opsežna infekcija:

- ✓ Hitna procjena potrebe za operativnim kirurškim zahvatom (debridman devitaliziranog tkiva, inficirane kosti, rasterećenje pritiska u odjeljku ili dreniranje apscesa).
- ✓ Hitno liječenje PAB-a ako isti postoji.
- ✓ Započeti s empirijskom antibiotskom terapijom širokog spektra usmjerenom na gram-pozitivne i gram-negativne bakterije, uključujući i anaerobe.
- ✓ Nakon mikrobiološkog nalaza po potrebi modificirati antibiotsku terapiju.

### KIRURŠKO LIJEČENJE

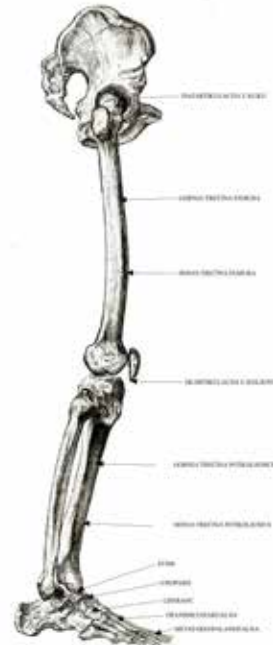
Kirurško se liječenje može podijeliti na preventivno liječenje (odnosno na zahvate koji preveniraju razvoj dijabetičkih ulkusa i Charcotove deformacije), na zahvate kad postoje aktivni ulkusi, ishemija i gangrene te na rekonstruktivne zahvate nakon giljotinskih amputacija.

Preventivni kirurški zahvati rade se u cilju korekcije deformiteta stopala, u smislu otklanjanja uzroka pritiska mekih tkiva (operacija *hallux valgusa*, osteotomija glavica metatarzalnih kostiju, transpozicije tetiva i sl.).

Amputacije su kod dijabetičnog stopala indicirane kod razvoja gangrenoznih promjena. Dije se na male amputacije (sve amputacije do razine skočnog zgloba, uključujući skočni zglob) i na velike amputacije (amputacije u području potkoljenice, koljena i natkoljenice) (slika 12).

Razina amputacije određena je proširenošću promjena, potencijalom zarastanja ostalog dijela ekstremiteta, kao i rehabilitacijskim mogućnostima bolesnika. Idealno bi bilo prije svake amputacije učiniti transkutanu oksimetriju (TcPO<sub>2</sub>) te na osnovi njezina nalaza odrediti točnu granicu vitalnosti tkiva i razinu amputacije.

Nakon amputacije potrebna je svakodnevna kontrola operativne rane u cilju pravovremenog prepo-



Slika 12. Razine amputacije

znavanja infekcije ili progresije devitalizacije tkiva. Drenovi koji se stavljaju za vrijeme operacije odstranjuju se kad volumen sekrecije postane minimalan.

Kod otvorenih, tzv. giljotinskih, amputacija rana se u početku svakodnevno previja gazom natopljenom fiziološkom ili Ringerovom otopinom, a kasnije se prelazi na lokalnu aplikaciju adekvatnog suvremenog pokrivala za vlažno cijeljenje rana. Može se upotrijebiti i terapija negativnim tlakom. Kada se dobiju uredne granulacije, defekt se prekriva slobodnim kožnim transplantatom ili se nastavlja zarastanjem per secundam.

U cilju što boljeg oporavka nakon amputacije indicirana je i rana rehabilitacija, a u cilju redukcije edema, bržeg cijeljenja rane, toniziranja muskulature, vertikalizacije i mobilizacije bolesnika te privikavanje bataljka na stalni pritisak.

U oko 20 % bolesnika oboljelih od dijabetesa potrebna je neka od amputacija. Svaki 30 s negdje se u svijetu amputira jedna potkoljenica zbog dijabetesa (oko milijun godišnje). Nakon amputacije 30 % bolesnika izgubi i drugi ekstremitet unutar razdoblja od tri godine, a 2/3 bolesnika umire unutar pet godina. Prevencija, edukacija bolesnika i osoblja te multidisciplinarni pristup i kontrola ulkusa mogu smanjiti učestalost amputacija i do 85 %.

## LIJEČENJE U KORELACIJI SA STUPNJEM DIJABETIČKOG STOPALA

U skladu s Wagnerovom klasifikacijom preporučuje se sljedeće liječenje, ovisno o stupnju dijabetičkog stopala:

**Stupanj 0** – obuhvaća preventivni tretman koji uključuje edukaciju bolesnika i njegove obitelji, kao i rasterećenje ili smanjivanje pritiska na meka tkiva u područjima visokog rizika. U obzir dolazi i profilaktičko kirurško liječenje u cilju korekcije deformiteta, s posljedičnim otklanjanjem uzroka pritiska na meka tkiva.

**Stupanj 1** – inficirani površinski ulkusi zahtijevaju ciljanu antibiotsku terapiju, kao i debridman devitaliziranog i inficiranog tkiva. Potrebno je ukloniti pritisak s ulkusa i prerasporediti ga na okolna područja. U tu se svrhu koristi rasteretna imobilizacija ili ortoza s otvorom u području ulceracije. Lokalno se primjenjuju pokrivala s dodatkom antimikrobnog sredstva.

**Stupanj 2** – indicirana je sistemska primjena ciljanih antibiotika, debridman rane i uporaba adekvatnih pokrivala za ranu. Također se provodi i *offloading*. Indicirano je i kirurško odstranjenje prominirajućih dijelova kosti koji otežavaju zarastanje ulkusa.

**Stupanj 3** – liječenje akutnog dubokog apscesa s osteomijelitisom (ili bez njega) i septičkog artritisa (3A) obuhvaća imobilizaciju te primjenu ciljane parenteralne antibiotske terapije. Akutni apsces potrebno je incidirati i drenirati. Kod kroničnog stadija (3B) često je potrebna parcijalna amputacija stopala.

**Stupanj 4** – indicirana je amputacija gangrenozno promijenjenog prsta ili parcijalna amputacije stopala (u slučaju progresije gangrene na stopalo).

**Stupanj 5** – kada se gangrena proširi na stražnji dio stopala, indicirana je amputacija na jednoj od viših razina, u skladu s vaskularnim statusom.

Adekvatnim pristupom značajno se može skratiti tijek liječenja. Nakon amputacije je (po TIME principima) potrebno pripremiti dno rane za daljnji kirurški postupak – npr. transplantaciju kože. Na slikama 13 do 16 prikazan je postupak nakon amputacije palca – od pripreme dna rane aplikacijom NPWT-a, prekrivanja defekta slobodnim transplantatom kože pune debljine, pa do konačnog rezultata 6 mjeseci nakon operativnog zahvata.



Slika 13. Stanje nakon amputacije



Slika 14. Stanje nakon NPWT-a



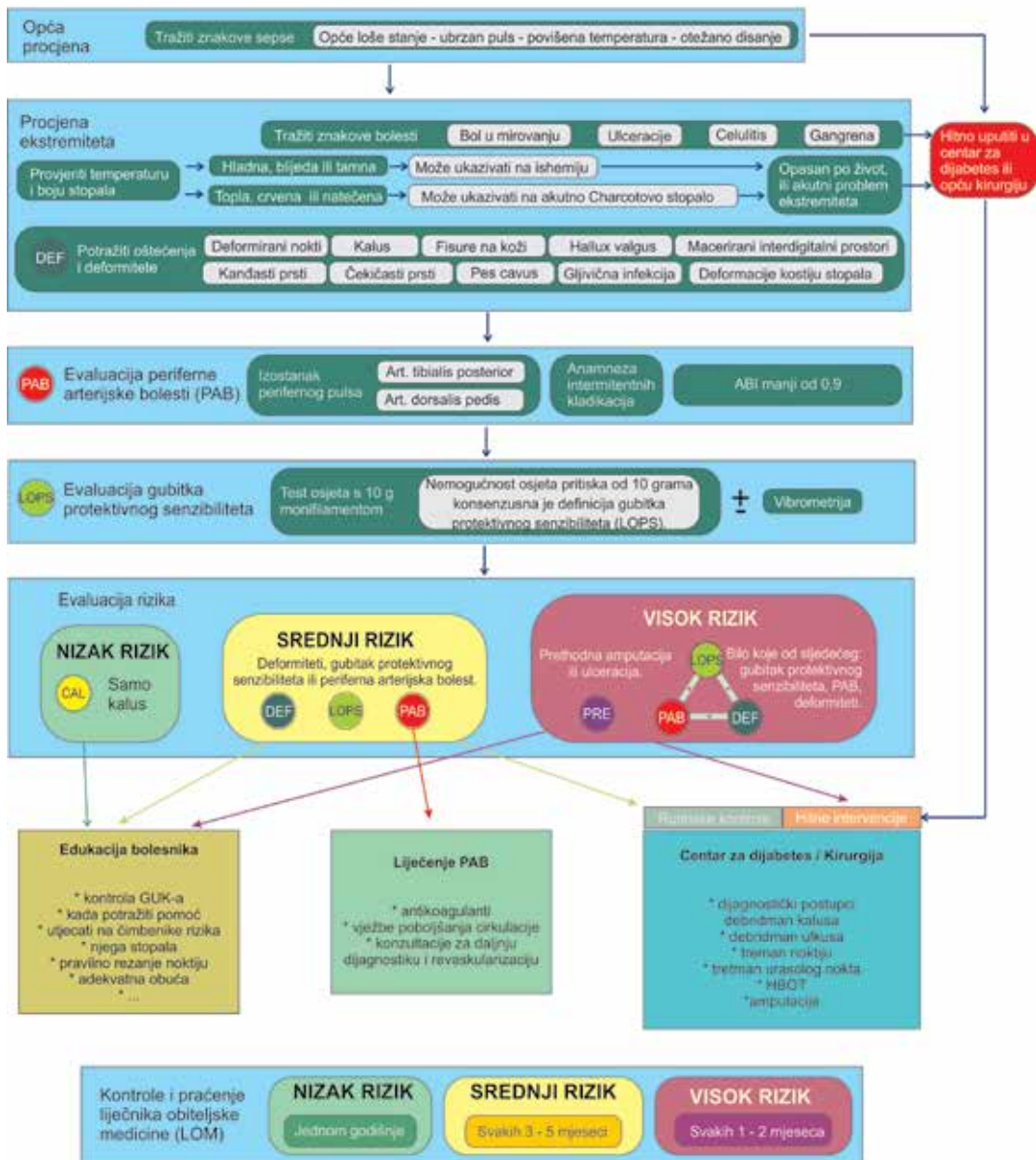
Slika 15. Slobodni kožni transplantat



Slika 16. Definitivno stanje

U slijedećem grafikonu prikazan je preporučeni algoritam praćenja bolesnika s dijabetesom od strane liječnika obiteljske medicine (LOM) u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, u cilju prevencije, rane dijagnostike i liječenja dijabetičkog stopala s poznatim komplikacijama (grafikon 4).

## DIJABETIČKO STOPALO - procjena i praćenje u primarnoj zdravstvenoj zaštiti



Grafikon 4. Algoritam praćenja bolesnika s dijabetičkim stopalom od strane LOM-a



## ZNAČAJNO

- ✓ Sindrom dijabetičkog stopala izravna je posljedica dugotrajnih komplikacija dijabetesa i jedna je od najozbiljnijih komplikacija dijabetesa.
- ✓ Ulkusi se uglavnom javljaju na mjestima koja su najizložena povećanom pritisku.
- ✓ Predviđa se da će svaki četvrti dijabetičar tijekom života razviti dijabetičko stopalo, s posljedičnom amputacijom kod 10 do 30 % bolesnika.
- ✓ Čimbenici rizika nastanka dijabetičkog stopala brojni su i dijele se na opće i specifične.
- ✓ Prisustvo više čimbenika rizika razvoja dijabetičkog stopala povećava vjerojatnost nastanka komplikacija.
- ✓ Od svih su ulceracija dijabetičkog stopala 60 % predominantno neuropatske ulceracije, 20 % ishemijske, a 20 % miješane ulceracije.
- ✓ Neuropatski su ulkusi bezbolni, najčešće na plantarnoj strani stopala i na mjestima koštanih prominencija. Često je oko ulkusa izražen kalus.
- ✓ Ishemijski ulkusi najčešće nastaju na vrhovima prstiju i lateralnoj strani stopala. Stopalo je hladno, blijedo i plavkasto te je izražena bol.
- ✓ U neinvazivne dijagnostičke pretrage ubrajamo mjerenje segmentnih tlakova, indeks tlaka skočnog zgloba, indeks tlaka nožnog palca, transkutanu oksimetriju i doplerski ultrazvuk.
- ✓ Kod dijabetičkog stopala postoji pet osnovnih postupaka prevencije dijabetičkog ulkusa: detekcija rizičnih stopala, redovita inspekcija i pregled rizičnih stopala, edukacija bolesnika, obitelji i zdravstvenih djelatnika, omogućavanje rutinskog nošenja odgovarajuće obuće, tretman rizičnih čimbenika za nastanak ulkusa.
- ✓ Odsustvo simptoma kod bolesnika s dijabetesom ne isključuje sindrom dijabetičkog stopala.
- ✓ Prevencija – svakodnevni pregled i pranje stopala, pravilno (ravno) rezanje noktiju, odstranjivanje hiperkeratoza, njega kože (hidratantne kreme), adekvatna obuća, izbjegavanje hoda bez obuće itd.
- ✓ Liječenje bolesnika s dijabetesom možemo podijeliti na sistemsko, lokalno i kirurško.
- ✓ Lokalno liječenje podrazumijeva njegu stopala, rasterećenje pritiska i zaštitu ulkusa, lokalni tretman ulkusa, medikamentozno liječenje te prevenciju i liječenje infekcije.
- ✓ Rasterećenje je jedno od najvažnijih načela prevencije i liječenja dijabetičkog stopala.
- ✓ Lokalni tretman ulkusa – redovna inspekcija ulkusa, redovni debridmani i uklanjanje okolnog kalusa, odabir adekvatnog pokrivala za vlažno cijeljenje rane, u skladu s karakteristikama ulkusa.

## CHARCOTOVO STOPALO

Kao posljedica motorne neuropatije, koju obično prati i senzorna neuropatija, u 0,1 – 0,4 % bolesnika s dijabetesom razvije se i tzv. Charcotovo stopalo (Charcotova osteoartropatija). Radi se o kroničnom progresivnom oštećenju kostiju i zglobova stopala koje u konačnici rezultira potpunom deformacijom stopala (slika 17).



Slika 17. Charcotovo stopalo

Kao posljedica senzorne neuropatije nastaju bezbolni ulkusi na atipičnim mjestima stopala – na mjestima koja u zdravih osoba obično nisu pod pritiskom. Zahvaćena stopala ponekad izgledaju vrlo bizarno.

Bolest je prvi put opisao francuski neurolog Jean Martin Charcot već 1868. godine, kod bolesnika s *tabes dorsalisom*. Tek je 1938. povezana i s dijabetesom. Osim kod dijabe-

tesa i *tabes dorsalis*, može se javiti i kod drugih bolesti koje zahvaćaju živčani sustav, kao što su lepra, cerebralna paraliza i siringomijelija. Većina bolesnika s Charcotovim stopalom boluje od dijabetesa barem deset godina i obično se tipične promjene javljaju u petom ili šestom desetljeću života.

### ETIOLOGIJA I PATOGENEZA

Osnovni mehanizam nastanka Charcotove deformacije još nije u potpunosti razjašnjen. Smatra se da je uzrok prekomjerno izražen odgovor na učestale manje ozljede (mikrofrakture, subluksacije) kojih bolesnik obično nije niti svjestan. Usljed toga dolazi do poremećaja distribucije pritiska na stopalo i zatvoren je *circulus vitiosus*, na koji još dodatno utječe smanjen senzibilitet ili potpuni gubitak osjeta boli.

S obzirom na to da bolesnik ne osjeća bol (ili je ona minorna), on i dalje opterećuje nogu i ne miruje, stoga je cijeljenje mikrofraktura onemogućeno ili znatno usporeno. U konačnici se javlja opsežna razgradnja i destrukcija kosti i potpuno urušavanje koštane anatomije stopala.

### KLINIČKA SLIKA

Razlikujemo akutni i kronični oblik Charcotove osteoartropatije. U dijabetičara su većinom zahvaćeni zglobovi i kosti stopala i obično je zahvaćeno samo jedno stopalo.

U akutnoj fazi bolesti uvijek je izražena lokalna upala koju često krivo protuma-

čimo kao infekciju.

Akutnu bolest kod osjetljivih bolesnika može inicirati bilo koji lokalni čimbenik koji pokrene akutni upalni odgovor (npr. ozljeda, lokalni kirurški zahvat, neuropatski ulkus ili upala). Bolest započinje perzistirajućim edemom stopala, a bolesnik pritom negira ozljedu stopala. U akutnoj fazi bolesti stopalo je crveno, edematozno, toplo i osjetljivo na pritisak. Ponekad se već u toj fazi spuštaju lukovi stopala te se stopalo deformira. Najopterećeniji postaje srednji dio tabana i na tom mjestu nastaju hiperkeratoze, a često i ulceracije (slika 18). Ulceracije se mogu javiti i u području maleola (slika 19).



Slika 18. Ulceracija na tabanu

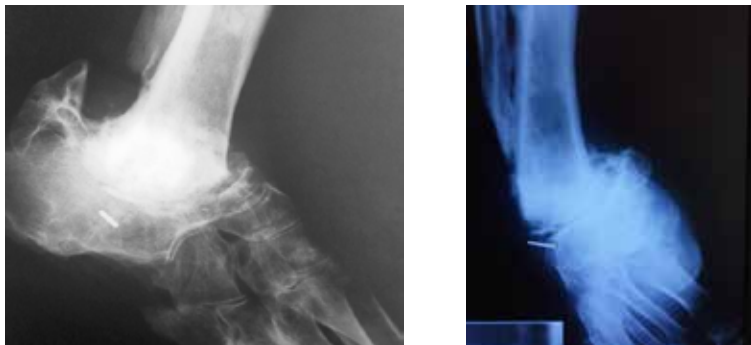


Slika 19. Ulceracija na maleolu

Unutar 6 mjeseci nakon akutne faze nastaju ireverzibilne deformacije stopala te tada govorimo o kroničnoj Charcotovoj osteoartropatiji. Dijagnoza u toj fazi nije teška, s obzirom na specifičan izgled stopala, a pogotovo kada postoje ulkusi na atipičnim dijelovima deformiranog stopala.

Od dijagnostičkih postupaka najčešće se koristi RTG pretraga (uglavnom i dostatna za postavljanje dijagnoze, uz kliničku sliku i pozitivnu anamnezu šećerne bo-

lesti). Na RTG snimci vidljiva je značajna osteomalacija, destrukcija zglobova i kostiju svoda stopala, uz moguće prijelome kostiju (slika 20). Može se učiniti i NMR stopala koji prikazuje promjene u mekim tkivima stopala ili CT koji nam detaljnije prikazuju patološke promjene na kostima i zglobovima.



Slika20. RTG snimak

## LIJEČENJE

Najznačajnija je prevencija, rano otkrivanje i pravodobni početak liječenja.

U akutnoj fazi cilj je zaustaviti i usporiti napredovanje bolesti te spriječiti nastanak deformacija stopala. Nažalost, mogućnosti liječenja vrlo su skromne. Potrebno je rasteretiti stopala i ograničiti mobilnost (pomoću imobilizacije kontaktnim gipsom ili ortoze) u vremenskom razdoblju od 2 do 3 mjeseca, pa i dulje. Uz imobilizaciju, bolesniku se preporučuje i hod pomoću štaka. Medikamentozna terapija praktički nije indicirana. Koriste se bisfonati, međutim nema dokaza da su i djelotvorni u akutnoj fazi bolesti. Postoje neke indicije da bi kalcitonin imao dobar učinak. Također još nema znanstvenih dokaza pozitivnog učinka djelovanja ultrazvuka niske frekvencije.

U kroničnoj fazi bolesti na prvom je mjestu prevencija stvaranja ulkusa i stabilnost stopala. Bolesnici moraju nositi posebno izrađenu osobno prilagođenu ortopedsku obuću. Potrebna je svakodnevna njega stopala i pažljivo praćenje svih promjena na stopalu.

Kirurški operativni zahvati indicirani su kod bolesnika s deformacijama i visokim rizikom nastanka ulkusa, ili u slučaju da ortopedska obuća nije učinkovita. Kod stabilne deformacije stopala i izraženih koštanih prominencija, koje vrše pritisak na kožu i meka tkiva, vrši se odstranjivanje tog dijela kosti. Kod nestabilnih deformacija potrebna je repozicija kostiju i stabilizacija osteosintetskim materijalom.

Nažalost, većina se bolesnika s ranama na Charcotovom stopalu obično javlja

liječniku vrlo kasno, s već izraženim znakovima teške proširene infekcije, tako da su amputacije još uvijek najčešći način liječenja.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Razlikujemo akutni i kronični oblik Charcotove osteoartropatije.
- ✓ U akutnoj fazi bolesti uvijek je izražena lokalna upala koju često krivo protumačimo kao infekciju.
- ✓ U kroničnoj fazi dijagnoza nije teška, s obzirom na specifičan izgled stopala, a pogotovo kada postoje ulkusi na atipičnim dijelovima deformiranog stopala.
- ✓ Od dijagnostičkih postupaka najčešće se koristi RTG pretraga.
- ✓ U akutnoj fazi cilj liječenja jest zaustaviti i usporiti napredovanje bolesti te spriječiti nastanak deformacija stopala, a u kroničnoj fazi na prvom je mjestu prevencija stvaranja ulkusa i stabilnost stopala.

#### LITERATURA

- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2017. Abridged for primary care providers. Clin Diabetes 2017;359:5-26.*
- Apelqvist J, Bakker K, van Houtum WH, Nabuurs- Franssen MH, Schaper NC. International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. International Working Group on the Diabetic Foot. Diabetes Metab Res Rev. 2000;16(1):84-92.*
- Budi S, Stanec S, Žic R, Rudman F, Vlajčić Z, Milanović R, Martić K, Gorjanc B, Stanec Z. Dijabetičko stopalo – modalitet liječenja s posebnim osvrtom na kirurško liječenje. Acta Medica Croatica 2010;64(1):63-8.*
- Diabetes. World Health Organisation 2020. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>*
- Gajić A. Charcotovo stopalo. U: Hronična rana. Huljev D. ur. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, str. 173-85.*
- Frykberg RG, Belczyk R. Epidemiology of the Charcot foot. Clin Podiatr Med Surg 2008;359:17-28.*
- Hančević J, Coce F, Božikov V. Dijabetičko stopalo. Zagreb: Medicinska naklada, 2002.*
- Huljev D, Gajić A. Diabetesno stopalo. U: Hronična rana. Huljev D. ur. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, str. 143-72.*

- Husić I, Granić-Husić M. *Specijalna rehabilitacija i protetika Acta Medica Croatica* 2010;64(1):77–81.
- IWDGF Guideline on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes. Part of the 2019 IWDGF Guidelines on the Prevention and Management of Diabetic Foot Disease. Dostupno na: <https://iwgdfguidelines.org/about-iwgdf-guidelines/>
- Klobučar H. Biomehanika i „off-loading“ stopala. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):27–32.
- Ladurner R, Kuper M, Konigsrainer I, Lob S, Wichmann D, Konigsrainer A, Coerper S, Beckert S. Predictive value of routine transcutaneous tissue oxygen tension (tcpO<sub>2</sub>) measurement for the risk of non-healing and amputation in diabetic foot ulcer patients with non-palpable pedal pulse. *Med Sci Monit* 2010;16(6):237–7.
- Lazzarini PA, Hurn SE, Fernando ME, et al. Prevalence of foot disease and risk factors in general inpatient populations: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2015;359:e008544
- Lipsky BA, Tabak YP, Johannes RS i sur. Skin and soft tissue infections in hospitalized patients with diabetes: Causative pathogens and risk factors associated with mortality, length of stay, and cost. *Diabetologia* 2010;53:914–23.
- Mann RA, Haskell A, eds. *Biomechanics of the Foot and Ankle. Surgery of the Foot and Ankle*, ed. C.M.J, M.R.A, and S.CL, Vol 1. Philadelphia: Mosby, 2007, str. 3–44.
- Marinović Kulušić S, Lipozenčić J. Kožne bolesti kod dijabetes melitusa. *Acta Medica Croatica* 2010;64(1):103–7.
- Mayfield JA, Sugarman JR. The use of the Semmes-Weinstein monofilament and other threshold tests for preventing foot ulceration and amputation in persons with diabetes. *J Fam Pract* 2000;359:17–29.
- Ministry Health and Family Welfare of India. *Standard treatment guidelines: The diabetic foot: prevention and management in India*, 2016. Ministry Health and Family Welfare, India. 2016. Dostupno na: [www.nhm.gov.in/nrhm-instate/520-standard-treatment-guidelines.html](http://www.nhm.gov.in/nrhm-instate/520-standard-treatment-guidelines.html)
- Mishra SC, Chhadbar KC, Kashikar A, Mehndiratta A. Diabetic foot *BMJ* 2017;359:1–7.
- National Institute for Health and Care Excellence. *Peripheral arterial disease: diagnosis and management. Guideline 147*, 2012. Dostupno na: [www.nice.org.uk/guidance/cg147](http://www.nice.org.uk/guidance/cg147).
- Novinščak T. Sindrom dijabetičkog stopala. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):11–4.
- Rajbhandari SM, Jenkins RC, Giurini JM, LoGerffo FW. Charcot neuroarthropathy in diabetes mellitus. *Diabetologia* 2002;45:1085–96.
- Ručigaj Planinšek T. Mjerenje gležanjskog indeksa. *Acta Medica Croatica* 2014;68(1):123–6.

- Saeedi P, Peterson I, Salpes P, Bright D, Williams R. *Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Research and Clinical Practise 2019, 157 Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>*
- Schaper NC, van Netten JJ, Apelwqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipski BA. *IWGDF Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease. The International Working Group on the Diabetic Foot, 2019 Dostupno na: <https://iwgdfguidelines.org/practical-guidelines/>.*
- Schara K, Urbančič V, Triller C. *Charcotova sklepna bolezen (artropatija). U: Oskrba diabetičnega stopala. Urbančič V, Koselj M, Triller C. ur.. 3.izd. Ljubljana: Združenje endokrinologov Slovenije pri Slovenskem zdravniškem društvu, 2008, str. 81–95.*
- Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. *Preventing foot ulcers in patients with diabetes. JAMA2005;359:217–28.*
- Šitum M, Kolić M, Škerija M. *Od neulcerativnih promjena kože do gangrene. Acta Med Croatica 2010;64(1):43–9.*
- Šitum M, Poje G, Budimčić D i sur. *Skin manifestations of diabetes mellitus. Acta Dermatovenereol Croat 1997;5:163–71.*
- Škrlin J. *Infekcija i odabir antibiotika. Mikrobiologija dijabetičkog stopala i osobitosti, uzročnici i vrste infekcije. Acta Med Croatica 2010;64(1):83–8.*
- Štrok N. *Prevenција i njega dijabetičkog stopala. Acta Med Croatica 2010;64(1):121–3.*
- Triller C, Smrke D, Huljev D. *Charcotovo stopalo. Acta Medica Croatica 2010;64(1):51–5.*
- Žvorc M. *Dijagnostički postupci kod promjena na stopalu. Acta Med Croatica 2010;64(1):15–25.*





**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Vrste opeklina.*
- *Kako raspoznati o kojem se stupnju opeklina radi.*
- *Prognozu i mogućnosti liječenja opeklina u korelaciji sa stupnjem opeklina.*

Opeklinae su ozljede kože ili drugih tkiva nastale zbog topline, kemikalija, zračenja ili električne struje. Mogu izazivati razgradnju bjelancevina s posljedičnom koagulacijskom nekrozom. Oko područja opeklina tkivo je hiperemično i upaljeno. Oštećenje normalne kožne barijere omogućuje invaziju bakterija i istjecanje tekućine, a oštećena tkiva često postaju edematozna, čime se gubitak tekućine još više povećava.

Koža je najčešći opečeni dio tijela. Najčešći uzrok jest izravno djelovanje visoke temperature na kožu. Toplinske opeklinae mogu biti posljedica bilo kojeg vanjskog izvora topline (plamen, tekućine, predmeti ili plinovi).

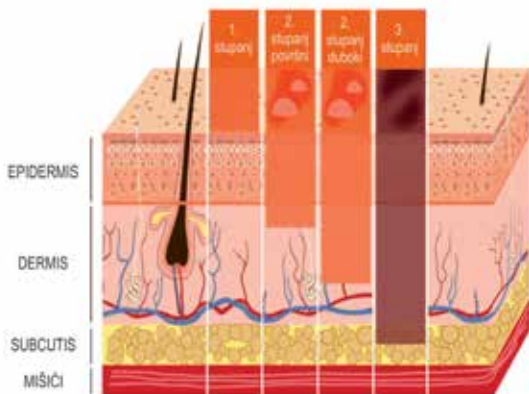
Električna struja može uzrokovati temperaturu višu i od 5 000° C. Većina električnih opeklina teško oštećuje i tkiva ispod kože. Te su opeklinae različite veličine i dubine i mogu zahvatiti mnogo veće područje nego što se vidi na području oštećene kože.

Kemijske opeklinae mogu uzrokovati različiti iritansi i otrovi, uključujući jake kiseline i lužine, fenole i sl. Kemijske opeklinae mogu uzrokovati odumiranje tkiva koje se može polako širiti satima nakon opeklinae.

**KLINIČKA SLIKA**

Težina opeklinae ovisi o količini zahvaćenog tkiva i dubini ozljede. Ovisno o dubini zahvaćenog tkiva, opeklinae se dijele na lakše opeklinae (opeklinae 1. i 2. stupnja koje zahvaćaju do 5 % površine tijela), umjerene opeklinae (opeklinae 2. stupnja koje zahvaćaju 5 – 10 % površine i opeklinae 3. stupnja koje zahvaćaju do 2 % površine) te na teške opeklinae (opeklinae 2. stupnja koje zahvaćaju više od 20 % površine odraslih osoba ili više od 10 % površine kod djece u dobi do 10 godina, opeklinae 3. stupnja

koje zahvaćaju više od 5 % površine, kao i opekline 4. stupnja) (slika 1).

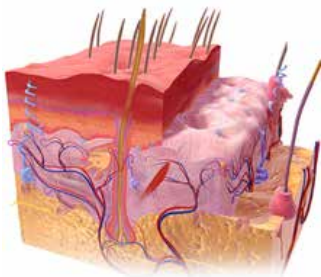


Slika 1. Stupnjevi opekline

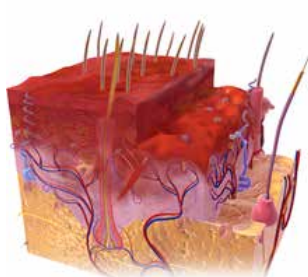
Ako opekline zahvaćaju više od 30 % ukupne tjelesne površine, govorimo o masivnoj tjelesnoj ozljedi.

**Opekline prvog stupnja** – zahvaćen je samo površinski dio kože (vanjski sloj epidermisa). Koža postane crvena, eritematozna, vrlo osjetljiva na dodir te vlažna ili otečena. Opečeno područje poblijedi kada ga se dotakne, ali se ne razviju mjehuri (slike 2 i 5).

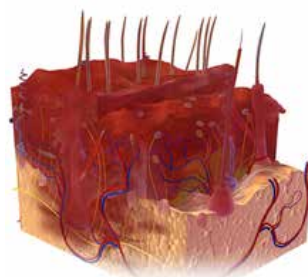
**Opekline drugog stupnja** – uzrokuju dublje oštećenje, zahvaćen je cijeli epidermis, osim najdubljeg sloja (*stratum germinativum*). Dije se u površne i duboke opekline 2. stupnja. Površne opekline 2. stupnja zahvaćaju gornju polovicu dermisa, dok duboke opekline 2. stupnja zahvaćaju donju polovicu dermisa. Na koži nastaju mjehuri (bule) čija je baza crvena ili bjelkasta i ispunjena bistrom žućkastom tekućinom. U okolini mjehura vidljivi su edem i eritem (slike 3 i 6).



Slika 2. Opekline 1. stupnja



Slika 3. Opekline 2. stupnja



Slika 4. Opekline 3. stupnja

**Opekline trećeg stupnja** – uzrokuju najdublje oštećenje, zahvaćen je cijeli epidermis i korijum, kao i tkiva ispod kože. Do cijeljenja dolazi samo na periferiji te je

kod ovih opekline, osim ako su male, potrebno presađivanje kože. Površina opeklina može biti bijela i meka ili crna, pougljenjena. Ponekad na opečenom mjestu mogu nastati mjehuri, a dlake se mogu lako iščupati iz korijena. Opečeno je područje bez osjeta. Ubod iglom ne rezultira krvarenjem. Uglavnom nisu bolne jer su uništeni živčani završeci u koži (slike 4 i 7).

**Opeklina četvrtog stupnja** – zahvaćaju sva tkiva (kožu, potkožno tkivo, mišiće, tetive, kosti). Koža je crne, tamnosmeđe ili tamnosive boje, suha i bezbolna.

Danima nakon ozljede teško je razlikovati duboke opeklina drugog stupnja od opekline trećeg stupnja.

Osim stupnja opeklina, treba se odrediti i površina zahvaćenosti, s obzirom na to da je to izuzetno značajno – kako za prognozu, tako i za samo liječenje opekline. Brzu i jednostavnu metodu za procjenu postotka zahvaćene površine predstavlja pravilo „devetke“ prema Wallaceu (slika 8). Prema pravilu „devetke“ glava i vrat iznose 9 %, prednja strana trupa 2 x 9 %, stražnja strana trupa 2 x 9 %, prednja strana svake noge 9 %, stražnja strana svake noge 9 %, svaka ruka 9 % te perianalno područje 1 %. Ako je kod odraslog čovjeka zahvaćeno više od 15 % (a kod djece više od 10 %) površine tijela, onda se moraju tražiti i klinički znakovi šoka. Uzroci šoka kod opekline jesu velik gubitak plazme (gubitak preko opečene površine i edemi), bol i toksikemija. Najveći je gubitak unutar 12 sati od ozljeđivanja.



Slika 5. Opeklina 1. stupnja



Slika 6. Opeklina 2. stupnja

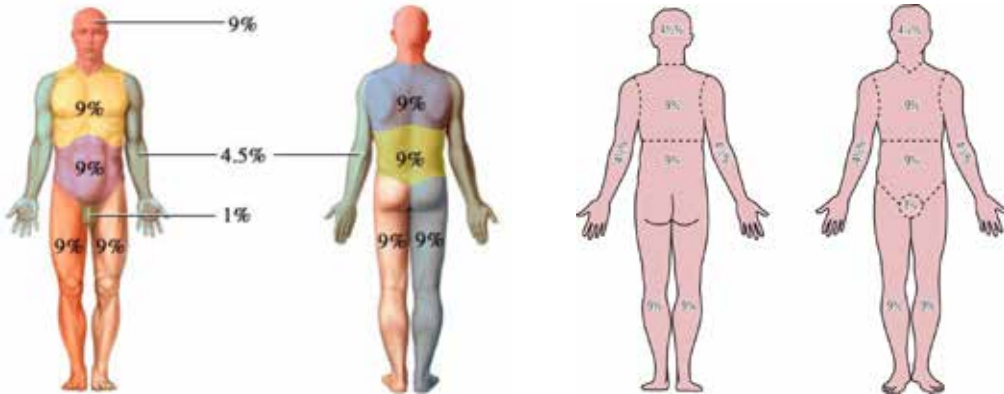


Slika 7. Opeklina 3. stupnja

## PROGNOZA

Cijeljenje ovisi o stupnju i lokalizaciji opeklina. Opeklina 1. stupnja zacjeljuju unutar nekoliko dana. Kod površinskih opekline devitalizirani slojevi kože otpadaju,

a površinski sloj kože (epidermis) ponovno raste. Ozlijeđeni dio sanira unutar 2 – 3 tjedna bez ili s minimalnim ožiljkom. Kod dubokih opekline novi sloj epidermisa raste polako, iz rubova opečenog područja te i iz ostataka epidermisa u opečenom području. Cijeljenje je vrlo sporo, traje više od 3 tjedna, uz znatne ožiljke. Opečeno se područje tijekom zarastanja kontrahira, s posljedičnim izobličenjem kože i funkcionalnim poremećajima.



Slika 8. Wallaceovo pravilo devetke

## LIJEČENJE

Liječenje opekline, ovisno o stupnju i postotku zahvaćenosti površine, može biti samo lokalno, koje se provodi ambulantno, ili kompleksno, koje se provodi stacionarno. Oko 85 % opekline čine manje opekline i može ih se liječiti kod kuće.

Lokalno se liječenje sastoji od primarne obrade opekline i postupaka koji slijede nakon primarne obrade.

**Manje opekline** – manje opekline treba, ako je moguće, odmah uroniti u hladnu vodu. Mjehuri se u principu ne otvaraju osim ako nisu već puknuti i ako nemaju zamućeni sadržaj. Na površinu se nanosi antibiotska krema, kao što je npr. srebrni sulfadiazin (Dermazin). Mogu se aplicirati i vazelinske ili silikonske mrežice. Opečeno se mjesto potom zaštićuje gazom i zavojem. Potrebno je provesti i zaštitu protiv tetanusa.

**Teške opekline** – kod teških opekline potrebno je najprije provesti primarnu obradu opekline. Primarna obrada opekline strogo je aseptičan postupak. Cijela se opečena površina prvo ispere antiseptikom, a potom sterilnom fiziološkom otopinom. Nakon dezinfekcije se odstranjuju mjehuri (osim s dlanova i tabana), kao i dijelovi devitaliziranog tkiva. Nastali defekti mogu se prekriti adekvatnim pokrivalom za vlažno cijeljenje rane ili se aplicira antibiotska mast, a površina sterilno prekrije.

Opekline se obično previjaju dva do tri puta na dan, a budući da su opsežne opekline naročito osjetljive na teške infekcije, indicirana je antibiotska terapija.

Opsežne opekline mogu dovesti do po život opasnog gubitka tekućine. Da bi se nadoknadio taj gubitak, tekućina se daje intravenski. Cilj nadoknade tekućine u prva 24 sata jest hemodinamska stabilnost. Potrebna količina tekućine izračunava se pomoću Parklandove formule – 4 ml kristaloida x tjelesna masa (kg) x postotak (%) tjelesne površine zahvaćene opeklinom 2. i 3. stupnja. Formula nosi ime po Memorijalnoj bolnici Parkland u Dallasu u saveznoj državi Teksas u SAD-u. Također je poznata i po nazivu Baxterova formula, prema Charlesu R. Baxteru, liječniku koji je radio u toj bolnici i koji je osmislio formulu.

Odgajanje nadoknade tekućine kod teže opečenih bolesnika znatno povisuje rizik morbiditeta i mortaliteta. Parklandova formula služi kao polazišna točka pri nadoknađivanju tekućine, ali potrebno je pratiti i pokazatelje adekvatne nadoknade tekućine kao što su središnji venski tlak i satna diureza.

Duboke opekline mogu uzrokovati mioglobulinuriju, s posljedičnim oštećenjem bubrega. Više od polovice svih bolesnika koji su umrli zbog posljedica opekline umire unutar prva 3 dana zbog razvoja opeklinskog šoka koji je uzrokovan gubitkom intravaskularnog volumena, zbog povećane propusnosti endotela i sekvestracije tekućine i plazmatskih proteina u međustanični prostor.

Od suvremenih pokrivala za vlažno cijeljenje rana koriste se pokrivala s dodacima srebra ili PHMB-a. Katkad se za liječenje teških opekline koristi i hiperbarična oksigenoterapija koja bi trebala započeti 24 sata od nastanka opekline.

Duboke opekline mogu zacijeliti same od sebe, međutim ipak je najčešće potreban kožni transplantat da se pokrije opečeno područje. Najčešće se koristi autologni transplantat po Thierschu (engl. *mesh graft*).

Opečene osobe moraju uzimati dovoljnu količinu kalorija i prehrambenih tvari da bi opekline zacijelile. Oni koji ne mogu dovoljno jesti, mogu piti prehrambene dodatke.

## ZNAČAJNO

- ✓ Opekline se dijele na lakše, umjerene i teške.
- ✓ Lakše opekline:
  - opekline 1. i 2. stupnja koje zahvaćaju do 5 % površine tijela.
- ✓ Umjerene opekline:
  - opekline 2. stupnja koje zahvaćaju 5 – 10 % površine tijela,
  - opekline 3. stupnja koje zahvaćaju do 2 % površine tijela.
- ✓ Teške opekline:
  - opekline 2. stupnja koje zahvaćaju više od 20 % površine odraslih osoba ili više od 10 % površine kod djece u dobi do 10 godina,
  - opekline 3. stupnja koje zahvaćaju više od 5 % površine te opekline 4. stupnja.
- ✓ Ako opekline zahvaćaju više od 30 % ukupne tjelesne površine, govorimo o masivnoj tjelesnoj ozljedi.
- ✓ Postotak opeklina izračunava se „pravilom devetke“ – metoda po Wallaceu.
- ✓ Liječenje opeklina, ovisno o stupnju i postotku zahvaćenosti površine, može biti samo lokalno liječenje ili kompleksno liječenje koje se provodi stacionarno.
- ✓ Oko 85 % opeklina čine manje opekline i može ih se liječiti kod kuće.

## LITERATURA

- Bradić I. *Combustio*. U: *Kirurgija*, Bradić I. *Jugoslavenska medicinska naklad*, Zagreb, 1979:4–7.
- Bradić I. *Liječenje toplinskih i kemijskih ozljeda*. U: *Kirurgija*, Bradić I. *Jugoslavenska medicinska naklada*, Zagreb, 1979:377–85.
- Digy S, McIntyre JK. *Burn management* U: Irwin RS, Craig ML, Mayo PH, Rippe JM. *Intensive Care Medicine*. Wolter Kluwer: 2018: 1531.
- Duplancić B, Ninčević Ž, Perkočić M, i sur. *Uloga Parklandske formule u liječenju opsežne duboke opekline – prikaz bolesnika*. *Liječ Vjesn* 2020;142:24–8.
- Grba-Bujević M, Tomljanović B. *Nacionalne smjernice za izvanbolničko liječenje opeklina*. *Hrvatski zavod za hitnu medicinu*, 2010.

- Hall M. *Management of burns*. U: *General Surgery Bord Review*. Gold SM, Scher LA, Weinberg G. ur. Rewen Press. New York, 1993:284–307.
- Hunt TK. *Opekotine*. U: *Kirurgija – savremena dijagnostika i liječenje*. Dunphy JE, Way LW. Ur. *Savremena administracija Beograd*, 1977:293–308.
- Hunjadi M. *Uloga medicinske sestre kod bolesnika s opeklinama*. Završni rad 1065/SS/2018. Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin 2018.
- Kralj R. *Vlasište kao donor transplantata djelomične debljine kože u liječenju masivne termalne ozljede*. *Liječnički vjesnik* 2016;138:200–3.
- Latenser BA. *Critical care of the burn patient: the first 48 hours*. *Crit Care Med* 2009;37(10):2819–26.
- Lee KC, Joory K, Moiemmen NS: *History of burns: the past, present and the future*. *Burns and trauma* 2014;2(4):169–80.
- Opekline. U: *MSD priručnik dijagnostike i terapije*. Ivančević Ž. ur. Placebo d.o.o. Split, 2010:2592–7.





*Dubravko Huljev  
Vedrana Bulat*

#### POGLAVLJE OBRADUJE

- *Vrste atipičnih rana.*
- *Karakteristike najčešćih atipičnih rana.*
- *Dijagnostičke postupke i diferencijalnu dijagnozu atipičnih rana.*

Od svih kroničnih rana, 95 % ih spada u tipične kronične rane (potkoljenični venski, arterijski i miješani vrijed, dekubitus i dijabetički vrijed), dok se preostalih 5% ne može svrstati u navedene tipične kronične rane, već se svrstava u tzv. atipične rane. Po nekim se autorima taj postotak kreće čak i oko 20 %. Atipične kronične rane mogu biti uzrokovane autoimunim poremećajima, infektivnim bolestima, bolestima krvnih žila i vaskulopatijama, metaboličkim i genetskim bolestima, malignim bolestima, vanjskim uzrocima, psihičkim bolestima, reakcijama na lijekove i dr. Kronične atipične rane mogu nastati u sklopu mnogih sistemskih bolesti, gdje sistemska bolest može sama biti primarni uzrok nastanka rane (npr. Crohnova bolest) ili rana može nastati kao posljedica izmijenjenog imunološkog odgovora, a sistemska bolest je u podlozi (*pyoderma gangrenosum*, paraneoplastični sindrom i dr.).

Iako su atipične rane rijetke kao uzrok kronične rane, treba na njih pomišljati u diferencijalnoj dijagnozi. Na atipičnu se ranu mora posumnjati kada se rana nalazi na atipičnom mjestu, kada je bol neproporcionalna s veličinom rane i kada nakon 3 mjeseca rana ne zacijeli ili nema pomaka u cijeljenju.

Za dijagnosticiranje i adekvatno liječenje bolesnika s atipičnom ranom potreban je holistički pristup bolesniku – multidisciplinarni i interdisciplinarni timski rad – a u timu bi trebali, ovisno o vrsti atipične rane, sudjelovati dermatolog, plastični i vaskularni kirurg, dijabetolog, reumatolog, nefrolog, nutricionist, fizijatar i socijalni radnik.

Postoji stotinjak bolesti i stanja koje kao posljedicu mogu imati kroničnu ranu. U daljnjem dijelu teksta donosimo nekoliko tipičnih i najčešćih bolesti koje se mogu prezentirati kroničnim ranama i stvoriti zabludu u dijagnosticiranju i liječenju.

## NASLJEDNJE BULOZNE DERMATOZE

Nasljedne bulozne epidermolize skupina su bolesti karakterizirane jakom osjetljivošću kože, u nekih bolesnika i sluznica, sa stvaranjem mjehura i rana. Koža je osjetljiva na najmanji pritisak, trljanje i dodir te vrlo lako (ponekad i spontano) dolazi do bolnih rana. Promjene su prisutne ili odmah po rođenju ili se pojavljuju u ranom djetinjstvu. Karakteristično je da bolesti nastaju zbog urođenog nedostatka različitih proteina u koži. Ti su proteini odgovorni za povezivanje različitih slojeva i stanica u koži. Zbog promjene u količini i/ili kvaliteti pojedinih bjelancevina dolazi do odvajanja različitih slojeva u koži i sluznicama.

Incidencija bolesti iznosi 2 – 4/100 000 stanovnika. Oba su spola podjednako pogođena. Bolest nije uvijek vidljiva pri rođenju djeteta, tako da se kod blažih oblika bolesti prvi simptomi pokazuju tek kad dijete počinje puzati, hodati i trčati ili kad se adolescent krene aktivno baviti fizičkom aktivnošću.

### KLINIČKA SLIKA

Ovisno o obliku bolesti, rane cijele bez ili sa stvaranjem ožiljaka. Bolesnici stalno trpe bol koja je posljedica rana na koži i na sluznicama. Zbog stalno prisutnih rana česta je i pojava infekcija – kako kože, tako i drugih organskih sustava. Neposredan uzrok smrti u značajnog postotka oboljelih jest razvoj zloćudnih tumora kože. Takvi tumori najčešće ne nastaju prije adolescencije, a karakteristično je da imaju vrlo brz rast i rano metastaziraju.

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju osobne i obiteljske anamneze te kliničkog pregleda. Dijagnostika obuhvaća i histološku analizu kože. Najnovije tehnike koriste se antitijelima, ili biljezima, za pojedine proteine u koži.

### LIJEČENJE

Liječenje se provodi adekvatnom njegom kože i postojećih rana. Na kožu se ne smiju lijepiti flasteri (zbog mogućih dodatnih oštećenja), već se koriste zavoji koji se učvršćuju elastičnim mrežicama. U lokalnom tretmanu rana najbolje su se pokazale silikonske mrežice i suvremena potporna pokrivala za vlažno cijeljenje rana koja ne oštećuju okolnu kožu. Potrebno je provoditi i niz postupaka kojima se može zaštititi koža, kao što su održavanje adekvatne vlažnosti kože, nošenje mekane odjeće, nošenje rukavica za vrijeme spavanja da bi se spriječilo češanje, itd. U liječenju vrlo važnu, ako ne i ključnu, ulogu ima pravilna prehrana koja mora biti kalorična i bogata bjelancevinama.

**NASLJEDNE BULOZNE DERMATOZE**

- ✓ Nasljedne bulozne epidermolize skupina su bolesti karakterizirane jakom osjetljivošću kože, u nekih bolesnika i sluznica, sa stvaranjem mjehura i rana.
- ✓ Promjene su prisutne ili odmah po rođenju ili se pojavljuju u ranom djetinjstvu.
- ✓ Zbog stalno prisutnih rana česta je i pojava infekcija – kako kože, tako i drugih organskih sustava.
- ✓ Dijagnoza se postavlja na temelju osobne i obiteljske anamneze, kliničkog pregleda i histološke analize kože.
- ✓ Liječenje – adekvatna njega kože i postojećih rana, lokalna aplikacija silikonske mrežice i pokrivala za rane koja ne oštećuju okolnu kožu, zaštita kože (održavanje adekvatne vlažnosti kože, nošenje mekane odjeće, nošenje rukavica za vrijeme spavanja), pravilna prehrana koja mora biti kalorična i bogata bjelanjčevinama

**LEUKOCITOKLASTIČNI VASKULITIS**

Leukocitoklastični vaskulitis nastaje kao posljedica odlaganja imunoglobulina G ili M u stijenjkama kapilara i venula, što dovodi do upalne reakcije s posljedičnim oštećenjem stijenki malih krvnih žila, pretežno postkapilarnih venula, koje se klinički manifestira kao palpabilna purpura. Mogući provocirajući čimbenici su virusi (hepatitis B i C virus, herpes simpleks virus, HIV, CNV), bakterije (streptokok, stafilokok, *Mycobacterium tuberculosis*), lijekovi (antibiotici, alopurinol, beta blokatori, oralni kontraceptivi, inzulin, nesteroidni antireumatici, salicilati i dr.), maligni tumori (kronična limfatična leukemija, Hodgkinova bolest, multipli mijelom, tumori pluća, kolona, dojke, prostate itd.), upalne bolesti crijeva, konzervansi, nutritivni alergeni (proteini mlijeka, gluten). Ovaj vaskulitis može biti udružen i sa sistemskim bolestima (SLE, reumatoidni artritis, Behçetova bolest, Sjögrenov sindrom, ulcerozni kolitis, cistična fibroza, kronični hepatitis itd.)

**KLINIČKA SLIKA**

Klinički se može prezentirati samo promjenama kože ili mogu biti zahvaćeni i unutarnji organi. Najčešće se radi o promjenama kože koje su simetrične i uglavnom lokalizirane na donjim ekstremitetima. Karakteristična inicijalna promjena jest simetrično raspoređen purpurični egzantem koji započinje na donjim ekstremitetima (slika 1).



Slika 1. Leukocitoklastični vaskulitis

Napredovanjem bolesti javlja se palpabilna purpura, purpurične makule i papule veličine 1 – 3 mm koje mjestimično konfluiraju u plakove koji mogu ulcerirati. Promjene se mogu vidjeti i na trupu i na gornjim ekstremitetima, a vrlo rijetko i na sluznicama i uškama. Osim purpure, bolest se može manifestirati i pojavom pustula, ulceracija i subkutanih nodusa. Promjene kože praćene su vrućicom, općom slabošću, artralgijama i mialgijama. Mogu biti zahvaćeni i unutarnji organi, a najčešće su zahvaćeni zglobovi, gastrointestinalni sustav i bubrezi.

## DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike i histološke analize. Biopsija se vrši na svježim promjenama kože. Uz histološki pregled bioptata tkiva, valja primijeniti i direktnu imunofluorescenciju (DIF) kojom se mogu utvrditi depoziti IgG i C3 komponente komplementa u stijenci krvnih žila. Može biti lagano izražena leukocitoza i trombocitoza.

## LIJEČENJE

Primarno se liječi osnovna bolest ako postoji. Kod promjena kože često je dovoljno samo mirovanje, uz elevaciju donjih ekstremiteta i kompresivnu terapiju. U liječenju promjena kože mogu se lokalno primijeniti kortikosteroidi uz okluziju te sistemski glukokortikoidi tijekom nekoliko tjedana. Kao prva linija liječenja nakon lokalne terapije primjenjuju se NSAIR i antihistaminici. U težim slučajevima moguća je primjena dapsona, kolhicina te citostatika.

### LEUKOCITOKLASTIČNI VASKULITIS

- ✓ Odlaganje imunoglobulina G ili M u stijenke kapilara i venula dovodi do upalne reakcije, s posljedičnim oštećenjem stijenki malih krvnih žila.
- ✓ Promjene kože simetrične su i uglavnom su na donjim ekstremitetima.
- ✓ Karakteristična inicijalna promjena jest simetrično raspoređen purpurični egzantem koji započinje na donjim ekstremitetima. Napredovanjem bolesti javljaju se purpurične makule i papule koje mjestimično konfluiraju u plakove koji mogu ulcerirati. Promjene se mogu vidjeti i na trupu i gornjim ekstremitetima.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se na temelju kliničke slike, histološke analize i direktne imunofluorescencije (DIF).
- ✓ Liječenje – često je dovoljno samo mirovanje, uz elevaciju donjih ekstremiteta i kompresivnu terapiju. Lokalno se mogu primijeniti kortikosteroidi uz okluziju te sistemski glukokortikoidi tijekom nekoliko tjedana, NSAIR i antihistaminici.

## LIVEDO VASKULITIS

Livedo vaskulitis kronična je, rekurentna bolest, koja se uglavnom javlja kod žena u srednjoj životnoj dobi. Etiologija i patogeneza bolesti nisu razjašnjene, ali se najvjerojatnije radi o lokalnom ili sistemskom poremećaju koagulacije koji rezultira nastankom fibrinskih tromba u krvnim žilama dermisa, bez znakova upale. Osnovni patološki supstrat jest poremećaj agregacije trombocita ili fibrinoliza. Može se javiti kao samostalna bolest, a često je povezana sa sistemskim bolestima kao što su lupus erythematosus, antifosfolipidni sindrom, reumatoidni artritis i skleroderma. Bolest se uglavnom javlja ili pogoršava ljeti. Često se krivo dijagnosticira kao kronična venska insuficijencija ili neki od oblika vaskulitisa. Ulceracije vrlo teško zacjeljuju.

### KLINIČKA SLIKA

Promjene su lokalizirane na distalnim dijelovima potkoljenica i stopalima. Ulceracije se javljaju u oko 70 % bolesnika. Najčešće su zahvaćeni gležanj, distalni dijelovi potkoljenica i dorzum stopala (slika 2).



Slika 2. *Livedo vaskulitis*

Promjene kože kreću se od livedo reticularisa, preko *atrof blanche* pa sve do ulceracija i lokalnog edema u području gležnja. U inicijalnoj fazi bolesti vidljivi su duboki, jedva palpabilni, lagano upaljeni čvorići koji mogu biti linearnog ili angularnog oblika. Površne ulceracije vrlo su česte. Ako se odstrani krusta, vidljive su oštro ograničene zvjezdolike ulceracije, najčešće promjera od 1 do 5 mm. Javljaju se bilateralno na potkoljenicama, gležnju i dorzumu stopala, uz livedo retikularis potkoljenica. Cijeljenje ulkusa sporo je i može trajati i do pola godine. Lezije cijele bjelkastim fibrotičnim ožiljcima (*atrof blanche*).

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike i patohistološke analize. Optimalno mjesto za uzimanje bioptata kože je direktno iznad dubokog, neulceriranog, linearnog čvora ili na mjestu novonastale purpurne papule. Laboratorijski nalazi nisu specifični.

### LIJEČENJE

U liječenju se koriste antiagregacijski, antikoagulantni i fibrinolitički lijekovi. Kortikosteroidi nisu učinkoviti. Od općih mjera potrebna je adekvatna njega ulceracija, elevacija ekstremiteta kod edema i analgezija.

**LIVEDO VASKULITIS**

- ✓ Livedo vaskulitis kronična je, rekurentna bolest, koja se uglavnom javlja kod žena u srednjoj životnoj dobi.
- ✓ Najvjerojatnije se radi o lokalnom ili sistemskom poremećaju koagulacije koji rezultira nastankom fibrinskih tromba u krvnim žilama dermisa, bez znakova upale.
- ✓ Promjene su lokalizirane na distalnim dijelovima potkoljenica i stopalima. Ulceracije se javljaju u oko 70 % bolesnika.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se na temelju kliničke slike i patohistološke analize. Laboratorijski nalazi nisu specifični.
- ✓ Liječenje – antiagregacijski, antikoagulantni i fibrinolitički lijekovi. Kortikosteroidi nisu učinkoviti.

**HENOCH-SCHÖNLEINOVA PURPURA**

Henoch-Schönleinova purpura najčešći je vaskulitis malih krvnih žila dječje dobi. Bolest se očituje na koži palpabilnom (netrombocitopeničnom) purpurom, artritisom i grčevitim bolovima u abdomenu.

Ovaj oblik vaskulitisa uzrokovan je odlaganjem IgA imunokompleksa u stijenkama kapilara i venula dermisa. U većine bolesnika purpuri prethodi akutna respiratorna infekcija u trajanju od dva do tri tjedna (često virusna infekcija – u 2/3 oboljelih), a ponekad okidač može biti lijek, cijepljenje ili hrana.

**KLINIČKA SLIKA**

Promjene kože češće su na donjim ekstremitetima (na mjestu nekog pritiska), u vidu simetrično distribuirane palpabilne purpure (slika 3). U djece se mogu vidjeti i opsežni angioedemi. Artralgije obuhvaćaju velike zglobove. Izraženi su grčeviti bolovi u abdomenu. Gotovo 50 % oboljelih ima simptome zahvaćenosti bubrega. Bolest najčešće spontano prolazi za 4 do 6 tjedana.



Slika 3. Henoch-Schönleinova purpura

**DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI**

Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike, a potvrđuje histološki.

## LIJEČENJE

U većini slučajeva dovoljno je mirovanje uz simptomatsko liječenje. U težim se slučajevima primjenjuju nesteroidni protuupalni lijekovi, sistemski kortikosteroidi, azatioprin, antikoagulantna terapija i plazmafereza.

### HENOCH-SCHÖNLEINOVA PURPURA

- ✓ Najčešći vaskulitis malih krvnih žila dječje dobi.
- ✓ Očituje se palpabilnom purpustom, artritismom i grčevitim bolovima u abdomenu.
- ✓ Promjene kože češće su na donjim ekstremitetima (na mjestu nekog pritiska), u vidu simetrično distribuirane palpabilne purpure.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se na temelju kliničke slike, a potvrđuje histološki.
- ✓ Liječenje – u većini slučajeva dovoljno je mirovanje, uz simptomatsko liječenje.

## MARTORELLOV ULKUS I KALCIFILAKSA

Kalcifilaksa i Martorellov ulkus imaju sličnu kliničku sliku i histološke karakteristike. Bolest je karakterizirana sistemskom kalcifikacijom arteriola – odlaganjem kalcijevih depozita u intimu arteriola, s posljedičnom proliferacijom intime, fibrozom i trombozom, a što rezultira ishemijskom i nekrozom potkožnog tkiva. Depoziti kalcija, osim u koži, mogu nastati i u plućima i masnom tkivu.

**Kalcifilaksa** se javlja kod bolesnika u terminalnoj fazi kroničnog bubrežnog zatajenja, kod bolesnika na hemodijalizi ili kod bolesnika sa šećernom bolesti. Opisana je 60 – 80 %-tna smrtnost sa sepsom kao posljedicom inficiranih i nekrotičnih promjena kože i multiorganskog otkazivanja. Žene češće obolijevaju, javlja se u svim dobnim skupinama, a većina bolesnika ima dugogodišnju anamnezu kroničnih bubrežnih smetnji, hemodijalize ili transplantaciju bubrega. Postoji nekoliko čimbenika rizika nastanka kalcifilakse, a to su: dijabetes, prekomjerna tjelesna težina, poremećaji metabolizma kalcija i fosfata, prekomjerna uporaba D vitamina i nadomjestaka kalcija.

**Martorellov ulkus** hipertenzivni je ishemički ulkus koji se obično javlja kod bolesnika s dugotrajnom esencijalnom arterijskom hipertenzijom te kod bolesnika s dijabetesom tipa 2. Naziva se i Martorell HYTILU (engl. *Hypertensive Ischemic Leg Ulcer*). Vrlo se često ne prepoznaje i ne dijagnosticira. Prvi ga je put opisao 1945. godine Fernando Martorell, koji je prikazao četiri adipozne bolesnice s nekontroliranom hipertenzijom sa supramaleolarnim ulkusom, s histološki verificiranim arteriolitismom. Točna incidencija tog ulkusa nije poznata, s obzirom na podcijenjenju dijagno-

stiku, budući da vrlo često ulkus ostaje neprepoznat. Češći je kod žena, i većina je bolesnika starija od 60 godina.

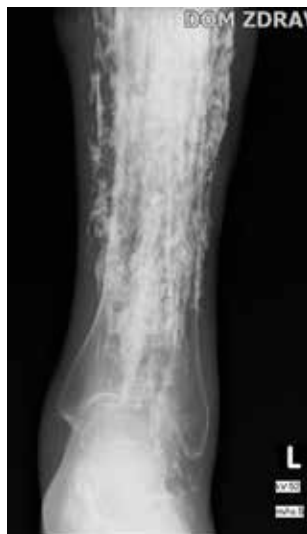
Kod obaju entiteta bolesnici u 50 % slučajeva boluju i od težeg oblika periferne arterijske bolesti. Hipertenzija, dijabetes, dislipidemija i pušenje četiri su glavna čimbenika rizika za nastanak ulkusa.

### KLINIČKA SLIKA

Klinički aspekt rane kod kalcifikakse i Martorellova ulkusa praktički su isti, tako da ih je teško razlikovati i lako se mogu zamijeniti s piodermom gangrenozom ili nekrotizirajućim vaskulitisom. U oba slučaja razvija se progresivna, policiklična nekroza kože s izrazito bolnim i podminiranim rubovima. Promjene su lokalizirane u distalnim laterodorzalnim dijelovima potkoljenice i Ahilove tetive ili proksimalno medijalno (medijalna strana bedra, prednja trbušna stijenka, grudi i lateralni dijelovi nadlaktice). Inicijalno se javljaju purpurični plakovi, a kasnije smečkaste mrlje; u subkutisu se palpiraju manji, neoštro ograničeni, bolni noduli. Na tim se područjima kasnije javljaju serozni mjehuri koji postupno napreduju u ishemički nekrotični ulkus s esharama i čestim infekcijama. Od inicijalnih promjena do razvoja ulkusa protekne nekoliko dana. Nastali je ulkus izuzetno bolan. Obično nastaje više manjih rana na potkoljenici, a kasnije se, zbog širenja, spajaju u jednu veću ranu koja može zahvatiti cijeli opseg noge. Okolina ulkusa zvjezdoliko je lividna (slika 4).



Slika 4. Kalcifikaksa



Slika 5. RTG snimak kalcifikacija

Martorellov ulkus, koji se temelji na aterosklerotskim infarktima kože, započinje crnim nekrozama kože koje zahvaćaju sve njezine slojeve, sve do fascije koja ostaje



intaktna. U anamnezi postoji dugotrajna arterijska, dobro kontrolirana, hipertenzija i dijabetes tipa 2. Neki bolesnici opisuju inicijalnu minornu traumu kao okidač, dok se kod drugih javlja spontano i počinje kao lividna makula. Za razliku od kalcifikacije, koja se najčešće javlja kod bolesnika s teškom renalnom bolešću, Martorellov ulkus nije povezan s renalnom insuficijencijom. Ulkus ne reagira na terapiju kortikosteroidima ili imunosupresivima.

## DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Nema specifičnih laboratorijskih pretraga i dijagnostičkih testova. Na RTG snimkama ponekad mogu biti vidljive nakupine kalcifikata nepravilna oblika izvan koštanih struktura (slika 5). Scintigrafija kostiju pozitivna je u oko 97 % slučajeva. Dijagnostički je najsigurnija patohistološka pretraga dijela ekscidirane kože s potkožnim tkivom s ruba rane, iako je i ona kontroverzna jer može pogoršati stanje, a nalaz nije patognomičan.

## LIJEČENJE

Nema specifičnog liječenja, liječi se osnovna bolest, provodi se lokalna terapija rana i terapija boli. Liječenje je dugotrajno i cijelo je vrijeme bolesnik u opasnosti razvoja teške infekcije rane koja lako može završiti sepsom i posljedičnim multior-ganskim zatajivanjem. Preporučuje se autolitički ili biološki debridman. Apsolutna je preporuka primjena hiperbarične oksigenoterapije, uz analgeziju i primjenu suvremenih potpornih pokrivala za rane. U obzir dolazi i primjena NPWT-a. Primjena prednizona može povremeno dovesti do poboljšanja.

### MARTORELLOV ULKUS I KALCIFILAKSA

- ✓ Kalcifikacija se javlja kod bolesnika u terminalnoj fazi kroničnog bubrežnog zatajenja, kod bolesnika na hemodijalizi ili kod bolesnika sa šećernom bolesti. Martorellov ulkus obično se javlja kod bolesnika s dugotrajnom arterijskom hipertenzijom te kod bolesnika s dijabetesom tipa 2.
- ✓ Nastaju progresivne, policiklične nekroze kože s izrazito bolnim i podminiranim rubovima.
- ✓ Promjene su lokalizirane u distalnim dijelovima potkoljenice.
- ✓ Ulkus je izuzetno bolan. Obično nastaje više manjih rana na potkoljenici koje se kasnije spajaju u jednu veću ranu koja može zahvatiti cijeli opseg noge. Okolina ulkusa zvjezdolika je lividna.
- ✓ Dijagnoza – temeljem kliničke slike i histološke analize. Na RTG snimkama ponekad mogu biti vidljive nakupine kalcifikata koštanih struktura.
- ✓ Liječenje – nema specifičnog liječenja. Preporučuje se autolitički ili biološki debridman. Apsolutna je preporuka primjena HBOT-a, uz analgeziju i primjenu suvremenih potpornih pokrivala za rane. U obzir dolazi i primjena NPWT-a.

## CARCINOMA BASEOCELLULARE

Bazocelularni karcinom (lat. *carcinoma baseocellulare* – BCC) najčešći je maligni tumor kože čija je incidencija u stalnom porastu. Karakteristike BCC-a jesu spori rast, bezbolnost, lokalna agresivnost, rijetko metastaziranje (do 0,5 % slučajeva), ali relativno česti recidivi (50 % uglavnom u prve dvije godine nakon liječenja). BCC je češći kod muškaraca nego kod žena i većinom se javlja nakon 60. godine života. Najčešće je lokaliziran na fotoekspoziranim mjestima, uglavnom u području glave i vrata (slike 6 i 7).



Slika 6. BCC



Slika 7. BCC

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke i dermatoskopske slike, uz patohistološku potvrdu.

### LIJEČENJE

Najčešća terapija jest standardna kirurška ekscizija. Izlječenje se postiže u 98 % bolesnika. Krioterapija, kiretaža i elektrodisekcija metode su kojima se mogu liječiti površinski oblici bazalioma. Radijacijska terapija indicirana je u liječenju onih bolesnika koji nisu skloni kirurškom zahvatu te u osoba starije životne dobi koje imaju kontraindikacije za kirurško liječenje i izrazito velike bazaliome kod kojih bi kirurški zahvat bio izrazito opsežan, ili kad se tumori nalaze u području vitalnih struktura.

## CARCINOMA SPINOCELLULARE

Planocelularni karcinom (lat. *carcinoma planocellulare*, *carcinoma spinocellulare* – SCC) maligni je tumor kože koji nastaje iz keratinocita koji nakon određenog vremena prodire kroz bazalnu membranu i postaje invazivni tumor. Za razliku od

BCC-a, SCC se može pojaviti i na sluznicama, osobito na prijelazu kože u sluznicu te ima veći metastatski potencijal. Najčešće je lokaliziran u području glave i vrata te na trupu (slika 8). SCC koji se razvije u području kronične ulceracije, ožiljka ili kronične upalne promjene naziva se još i Marjolinov ulkus.



Slika 8. SCC

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike i patohistološke dijagnostike.

### LIJEČENJE

Terapija izbora jest kirurška ekscizija. Kirurškim liječenjem postiže se potpuno izlječenje u oko 95 % slučajeva. U prethodno patohistološki verificiranih SCC-a koji su manji od 1 cm u promjeru dolaze u obzir i druge terapijske metode, poput krioterapije, kiretaže, elektrodisekcije i RTG terapije.

#### BCC i SCC

- ✓ BCC je najčešći maligni tumor.
- ✓ Karakteristike BCC-a jesu spori rast, bezbolnost, lokalna agresivnost, rijetko metastaziranje, relativno česti recidivi.
- ✓ Dijagnoza – temeljem kliničke slike i histološke analize.
- ✓ Liječenje – najčešće standardna kirurška ekscizija.
- ✓ SCC je maligni tumor kože koji nastaje iz keratinocita.
- ✓ Za razliku od BCC-a, SCC se može pojaviti i na sluznicama (osobito na prijelazu kože u sluznicu) te ima veći metastatski potencijal.
- ✓ SCC koji se razvije u području kronične ulceracije, ožiljka ili kronične upalne promjene naziva se još i Marjolinov ulkus.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se na temelju kliničke slike i patohistološke dijagnostike.
- ✓ Liječenje – terapija izbora jest kirurška ekscizija.

### MARJOLINOV ULKUS

Marjolinov ulkus rijedak je, invazivan, dobro diferenciran planocelularni karcinom koji se može javiti u kroničnoj rani, na mjestu traume, kronične upale, kronič-

ne fistule kod osteomijelitisa i u ožiljku poslije opeklina. Nazvan je po francuskom kirurgu Jean-Nicolasu Marjolinu koji ga je prvi opisao 1828. godine. Najčešće se javlja na donjim ekstremitetima kod ožiljaka nakon opeklina. Često se javlja i kod kroničnih potkoljениčnih ulkusa, i to 3 do 4 puta češće kod muškaraca. Radi se o agresivnom lokalnoširećem bezbolnom tumoru s relativno lošom prognozom i metastaziranjem u limfne čvorove. Karakterizira ga spori rast, uz lokalnu agresivnost. Do maligne transformacije dolazi uglavnom više od 10 godina nakon inicijalne traume. Etiologija nije potpuno razjašnjena, ali se smatra da postoji više čimbenika koji dovode do maligne alteracije, kao što su kronična iritacija, konstantna proliferacija epidermalnog tkiva, ponavljajući poremećaji cijeljenja, smanjena vaskularizacija, manjak Langerhansovih stanica, izloženost UV zrakama, imunokompromitiranost i dr.

Incidencija kod dekubitusa iznosi oko 0,05 %, kod kroničnog osteomijelitisa 0,2 – 1,7 %, kod opeklina i do 2 %, a kod opeklina nakon zračenja 3,4 %.

### KLINIČKA SLIKA

Marjolinov ulkus često se ne dijagnosticira na vrijeme i obično se pogrešno dijagnosticira kao inficirana ulceracija koja se javlja u ožiljku ili deterioracija i infekcija kronične rane (slike 9, 10).



Slika 9. Marjolinov ulkus



Slika 10. Marjolinov ulkus

Kod kronične rane tipični su znakovi pojava tumorske mase u kroničnoj rani, promjena mirisa eksudata te promjene u karakteru, volumenu ili izgledu eksudata.

Postoje dva klinička tipa Marjolinova ulkusa: ravni, infiltrativni, ulcerativni oblik i egzofitični oblik, koji ima bolju prognozu. Kod egzofitične forme rubovi ulkusa evertirani su, a ulkus je prekriven slabim granulacijskim tkivom. Mogu postojati povećani lokalni limfni čvorovi, bilo kao posljedica infekcije ili metastaziranja. U kasnijem stadiju mogu postojati i koštane metastaze s patološkim prijelomima kostiju. Metastaze se najčešće javljaju kod Marjolinova ulkusa koji je nastao u dekubitusu.

## DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja na temelju biopsije ulkusa i patohistološke analize. Dijagnoza se često postavlja prekasno, kao rezultat zakašnjelog dijagnosticiranja. Već kod inicijalnog dijagnosticiranja oko 30 % bolesnika ima metastaze u regionalnim limfnim čvorovima, a oko 13 % bolesnika i udaljene metastaze.

## LIJEČENJE

Liječenje je multidisciplinarno. Još ne postoji konsenzus i točan protokol liječenja, međutim većina se slaže da je kirurški tretman na prvom mjestu – široka ekscizija s rubom od 3 do 5 cm. Preferira se ekscizija elektrokauterom (za koju se smatra da je sigurnija zbog prevencije diseminacije tumorskih stanica u krvni i limfni sustav), s dodatnom uskom kirurškom ekscizijom kože skalpelom zbog boljeg cijeljenja. Nastali defekt može se prekriti slobodnim kožnim transplantatom tanke debljine kože ili lokalnim režnjem, ako su zahvaćene dublje strukture. Preporučuje se napraviti i histološku analizu sentinel limfnog čvora. Ako su zahvaćeni limfni čvorovi, provodi se multimodalna terapija koja obuhvaća kiruršku terapiju (odstranjenje limfnih čvorova), kemoterapiju (najčešće temeljenu na 5-fluorouracilu u kombinaciji s drugim kemoterapeutcima) i po potrebi radioterapiju (adjuvantna ili neoadjuvantna terapija).

U novije vrijeme pokušava se i genetska terapija. Rezultati tretmana kasnog stadija loši su, s ranim recidivima (recidiv 20 – 50 % unutar 6 – 12 mjeseci) i relativno visokom stopom mortaliteta (oko 70 %).

### MARJOLINOV ULKUS

- ✓ Marjolinov ulkus rijedak je, invazivan, dobro diferenciran planocelularni karcinom koji se može javiti u kroničnoj rani, na mjestu traume, kronične upale, kronične fistule, kod osteomijelitisa i u ožiljku poslije opeklina.
- ✓ Najčešće se javlja na donjim ekstremitetima kod ožiljaka nakon opeklina.
- ✓ Karakterizira ga spori rast, uz lokalnu agresivnost.
- ✓ Do maligne transformacije dolazi uglavnom nakon više od 10 godina.
- ✓ Često se ne dijagnosticira na vrijeme i obično se pogrešno dijagnosticira kao inficirana ulceracija.
- ✓ Kod kronične rane tipični su znakovi pojava tumorske mase u kroničnoj rani, promjena mirisa eksudata te promjene u karakteru, volumenu ili izgledu eksudata.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se na temelju biopsije ulkusa i patohistološke analize.
- ✓ Liječenje – široka ekscizija s rubom od 3 do 5 cm. Ako su zahvaćeni limfni čvorovi, provodi se multimodalna terapija (kirurška, kemoterapija, radioterapija).

## RADIJACIJSKI ULKUS

Radiodermatitis je reakcija kože na zračenje (koje može biti ili slučajno ili ciljano – u sklopu onkološke terapije), a može biti akutan i kroničan. Akutni radiodermatitis pojavljuje se od nekoliko dana do dva tjedna nakon izlaganja zračenju.

### KLINIČKA SLIKA

Klinička slika ovisi o dozi ionizirajućeg zračenja. Razlikujemo 3 stupnja, i to: I. stupanj – karakterizira ga eritem i zatim hiperpigmentacije, uz prolazno ispadanje dlaka na zahvaćenom području kože; II. stupanj – karakteriziraju ga eritem i edem, uz nastanak mjehura i erozija te dolazi do trajnog gubitka dlaka, promjene pigmentacije i atrofije kože; III. stupanj – karakteriziraju ga nekroze i ulkusi.

Akutni radijacijski ulkus bolan je, sporo cijeli i uvijek prelazi u kronični oblik (slika 11).

Kronični radijacijski dermatitis nastavak je akutnog dermatitisa, ali se može pojaviti i nekoliko godina nakon akutnog oblika. Karakteristične kliničke promjene jesu atrofija, skleroze, teleangiektazije, hipo i hiperpigmentacije. Kronični radijacijski ulkus sporo cijeli zbog loše kvalitete okolne kože. Ulkus je oštro ograničen, dno je bez granulacija i ima karakterističan „slaninast“ izgled. Koža oštećena ionizirajućim zračenjem sklona je malignim promjenama koje najčešće nastaju na prijelaznoj zoni između zdrave i ozračene kože i javljaju se u približno 10 % slučajeva. Najčešće nastaju bazocelularni i plancelularni karcinom.



Slika 11. Radijacijski ulkus

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja temeljem anamneze i kliničke slike. Ponekad je potrebna biopsija – ne u cilju verifikacije dijagnoze radijacijskog ulkusa, već u cilju eliminacije eventualne maligne alteracije u području ulkusa.

### LIJEČENJE

U akutnom dermatitisu moguća je primjena sistemskih kortikosteroida, uz lokalnu primjenu neutralnih krema ili kratkotrajnu primjenu kortikosteroidnih pripravaka. Konzervativno liječenje ulkusa uglavnom nije zadovoljavajuće te je potrebna kirurška rekonstrukcija u vidu široke ekscizije ulkusa, odstranjenjem svih devitaliziranih tkiva.

ranih dijelova (mekog tkiva, hrskavice, kostiju) te najčešće, a zbog opsežnosti, zatvaranja defekta lokalnim ili mikrovaskularnim reznjem.

#### RADIJACIJSKI ULKUS

- ✓ Radiodermatitis je reakcija kože na zračenje, a može biti akutan i kroničan.
- ✓ Akutni radiodermatitis pojavljuje se od nekoliko dana do dva tjedna nakon izlaganja zračenju.
- ✓ Klinička slika ovisi o dozi ionizirajućeg zračenja i kreće se od eritema, hiperpigmentacije, prolaznog ispadanja dlaka, preko eritema i edema uz nastanak mjehura i erozija, trajnog gubitka dlaka, promjene pigmentacije i atrofije kože, pa do nekroza i ulkusa.
- ✓ Liječenje – moguća je primjena sistemskih kortikosteroida uz lokalnu primjenu neutralnih krema ili kratkotrajnu primjenu kortikosteroidnih pripravaka. Konzervativno liječenje ulkusa uglavnom nije zadovoljavajuće te je potrebna kirurška rekonstrukcija.

### ARTEFAKTNI DERMATITIS

Artefaktni dermatitis – označava promjene kože koje su nastale samoozljeđivanjem. Samoozljeđivanje bolesnika možemo vidjeti kod raznih psihičkih bolesti iz raznih razloga. Najčešće se radi o Münchhausenovu sindromu (engl. *Hospital Addiction Syndrome*), koji pripada skupini stanja koja nazivamo umišljeni poremećaji, u kojem se netko s velikom potrebom za pažnjom pretvara da je bolestan ili se namjerno ozlijedi. Radi se o rijetkom psihijatrijskom poremećaju u cilju privlačenja pažnje i simpatije radi dobiti (npr. u cilju produženja svog boravka u bolnici i uloge „bolesnika“). Za tu vrstu poremećaja možemo reći da je vrlo ozbiljan jer osoba hini svoju bolest ili traumu koja može imati i kobne posljedice izazivanjem infekcije, a u ekstremnim slučajevima i indicirati nepotrebni operativni zahvat. U podlozi je najčešće poremećaj osobnosti (engl. *borderline*), a znatno se rjeđe radi o psihotičnom poremećaju.

Javlja se predominantno u žena i obično se radi o mladim odraslim osobama koje uglavnom boluju od graničnog poremećaja ličnosti, a rjeđe od depresije ili anksioznog poremećaja. Znakovito je da bolesnici nikada neće priznati da su si sami nanijeli ozljedu.

#### KLINIČKA SLIKA

Promjene kože mogu biti prisutne kontinuirano ili nastajati periodično, ovisno o psihičkom statusu bolesnika. Klinički se bolest očituje različitim promjenama, ovisno

o sredstvu ozljeđivanja: od ekzorijacija, erozija, nekroze i ulceracija, pa do ožiljaka. Tipično su geometrijske ili drugog neuobičajenog oblika, s oštro ograničenim rubovima. Lezije su lokalizirane na mjestima dostupnim manipulaciji, najčešće na licu, ekstremitetima i prsima (slika 12).



Slika 12. *Dermatitis artefacta*

### DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnozu je često teško postaviti jer se temelji na somatskim, dermatološkim i psihološkim nalazima, osobito kada je riječ o bolesnicima poremećene ličnosti i depresivnim osobama. Dijagnoza se postavlja temeljem isključivanja ostalih uzroka nastanka ulkusa te dokazom brze regresije lezije pod kontroliranim okluzijom.

### LIJEČENJE

U terapiji je, uz dermatološku i kiruršku, od presudne važnosti terapija od strane psihijatra.

#### DERMATITIS ARTEFAKTA

- ✓ Artefaktni dermatitis – označava promjene kože koje su nastale samoozljeđivanjem.
- ✓ Najčešće se radi o bolesnicima koji boluju od Münchhausenova sindroma (engl. *Hospital Addiction Syndrome*)
- ✓ Javlja se predominantno u žena i obično se radi o mladim odraslim osobama koje uglavnom boluju od graničnog poremećaja ličnosti.
- ✓ Promjene kože mogu biti prisutne kontinuirano ili nastajati periodično, ovisno o psihičkom statusu bolesnika.
- ✓ Klinički se bolest očituje različitim promjenama (ekzorijacijom, erozijom, nekrozom i ulceracijom, pa do ožiljaka).
- ✓ Liječenje – psihijatrijsko.

#### PYODERMA GANGRENOSUM

*Pyoderma gangrenosum* relativno je rijetka kronična, destruktivna, nekrotizirajuća, neinfektivna, neutrofilna upalna bolest kože koju obilježava pojava bolnih ulceracija.



Incidencija je 0,3 – 1/100 000 stanovnika. Oko tri je puta češća kod ženskog spola, i nije u korelaciji s godinama života (iako je češća kod osoba starijih od 50 godina). Smatra se da se ne radi o izoliranoj bolesti kože, već o kožnim manifestacijama generaliziranog upalnog odgovora. Često je udružena i s gnojnim hidroadenitisom. Opisuje se i korelacija s kroničnim upalnim bolestima crijeva (ulcerozni kolitis, Crohnova bolest) i reumatoidnim artritismom. Najčešće se javlja na donjim ekstremitetima kao klasični ulcerativni oblik, a kao atipični oblik javlja se na rukama (ali je tada površnija).

Etiopatogeneza bolesti nije u potpunosti razjašnjena. Vjerojatno se radi o poremećenom imunološkom odgovoru karakteriziranom povišenom kemotaksijom neutrofila, a moguće je da se radi i o supresiji čimbenika nekroze tumora alfa (TNF- $\alpha$ ). Bolest karakterizira opsežni infiltrat neutrofila sa sekundarnim oštećenjem krvnih žila. Opisane su i genetske predispozicije.

### KLINIČKA SLIKA

Bolest obično počinje kao pustula koja kasnije nekrotizira i ulcerira. Bolesnik često navodi ozljedu na mjestu nastanka promjene, npr. ubod igle ili insekta, a može se javiti i u kirurškim ranama. Brzim širenjem promjene nastaje ulkus karakterističnih uzdignutih, podrovanih i lividnih rubova, s mjestimično vidljivom nekrozom. Promjena je bolna i, ako se na vrijeme ne liječi, može se proširiti sve do fascije, mišića, pa čak i kosti.

Postoje dva osnovna oblika *pyoderme gangrenosum* – klasični i atipični oblik. Kod klasične *pyoderme gangrenosum* ulkus je relativno dubok, karakterističnih uzdignutih, podrovanih i lividnih rubova, s mjestimično vidljivom nekrozom. Ulkus cijeli ožiljkom.



Slika 13. *Pyoderma gangrenosum*



Slika 14. *Pyoderma gangrenosum*

Kod atipičnog oblika, koji se najčešće javlja na dorzalnoj strani šake i ekstenzornoj strani podlaktice (slika 13), ulkus je manje dubok nego u klasičnom obliku, s izraženim vezikulama i pustulama na rubovima ulkusa. Rubovi ulkusa plavkaste su

boje, obično uzdignuti i obloženi, ali ponekad mogu biti neravni i podminirani (slika 14). U ranoj fazi nastanka i širenja ulkusa vidljiv je i eritem u okolini ulkusa.

Ponekad se u isto vrijeme mogu vidjeti oba oblika bolesti.

Klasična *pyoderma gangrenosum* može se javiti i u okolini stoma – peristomalna *pyoderma gangrenosum*. Taj se oblik često zamijeni s infekcijom rane i/ili iritacijom kože. Također se može javiti i u području genitalija – vulvarna ili penilna *pyoderma gangrenosum* – te u intraoralnom području kod bolesnika s upalnom bolesti crijeva – *piostomatitis vegetans*.

## DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI

Dijagnoza se postavlja gotovo isključivo na temelju kliničke slike. Nema specifičnog dijagnostičkog testa. Na pyodermu gangrenosum mora se posumnjati kada je mikrobiološki obrisak rane negativan, kada nema odgovora na antibiotsku terapiju i kada se stanje pogorša nakon debridmana.

Kao metoda dijagnosticiranja pyoderme gangrenosum predloženo je PARACELSUS bodovanje (tablica 1).

Tablica 1. PARACELSUS bodovanje

PARACELSUS BODOVANJE	
GLAVNI KRITERIJI (3 BODA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progresivni tijek bolesti.</li> <li>• Nepostojanje relevantne diferencijalne dijagnoze.</li> <li>• Crvenkasto-ljubičasti rubovi rane.</li> </ul>
MANJI KRITERIJI (2 BODA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poboljšanje na imunosupresive.</li> <li>• Bizaran oblik rane.</li> <li>• Jaka bol (&gt; 4/10 VAS).</li> <li>• Lokalizirana patergija kože.</li> </ul>
DODATNI KRITERIJI (1 BOD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gnojna upala u histopatologiji.</li> <li>• Podminirani rubovi rane.</li> <li>• Sistemska bolest.</li> </ul>

## LIJEČENJE

Osnova terapije jest liječenje osnovne bolesti. Primjenjuju se visoke doze sistemskih kortikosteroida, sulfasalazin (kod upalnih bolesti crijeva), imunosupresivi (azatioprin, ciklosporin, takrolimus) te intravenski humani imunoglobulini. Ako se provodi imunosupresivna terapija, postoji povećan rizik za infekciju te se zbog toga mora paralelno provoditi i antibiotska terapija.

Uz liječenje osnovne bolesti važna je toaleta rane, uz mirovanje i izbjegavanje kirurških manipulacija, budući da isti mogu rezultirati pogoršanjem stanja. Lokalno u ranim lezijama moguća je intralezionalna primjena kortikosteroida ili lokalna primjena visokopotentnih kortikosteroida. Kod primjene pokrivala za rane bitno je da se pokrivala mogu atraumatski skinuti s rane. Primjena HBO-a može ubrzati cijeljenje ulkusa, a ako nema kliničkih znakova infekcije, može se razmotriti i primjena NPWT-a.

#### PYODERMA GANGRENOSUM

- ✓ *Pyoderma gangrenosum* kronična je, destruktivna, nekrotizirajuća, neinfektivna neutrofilna upalna bolest kože koju obilježava pojava bolnih ulceracija.
- ✓ Najčešće se javlja na donjim ekstremitetima kao klasični ulcerativni oblik.
- ✓ Bolest obično počinje kao pustula koja kasnije nekrotizira i ulcerira. Brzim širenjem promjene nastaje ulkus karakterističnih uzdignutih, podrovanih i lividnih rubova, s mjestimično vidljivom nekrozom.
- ✓ Promjena je bolna i, ako se na vrijeme ne liječi, može se proširiti sve do fascije, mišića, pa čak i kosti.
- ✓ Dijagnoza – postavlja se gotovo isključivo na temelju kliničke slike. Nema specifičnog dijagnostičkog testa.
- ✓ Liječenje – visoke doze sistemskih kortikosteroida, imunosupresivi, intravenski humani imunoglobulini. Toaleta rane uz mirovanje i izbjegavanje kirurških manipulacija, budući da isti mogu rezultirati pogoršanjem stanja. Lokalna primjena kortikosteroida; pokrivala za rane moraju se moći atraumatski skinuti s rane. HBOT može ubrzati cijeljenje ulkusa.

### DIJAGNOSTIKA I TRETMAN ATIPIČNIH RANA U PRAKSI

Uspješno liječenje kroničnih rana temelji se na postavljanju brze i točne etiološke dijagnoze rane. Najčešće se radi o tipičnim kroničnim ranama (venski ili arterijski potkoljениčni ulkus, dijabetička rana ili dekubitus). Ako se rana ne uklapa niti u jednu od tipičnih kroničnih rana, potrebno je postaviti sumnju na neku od atipičnih rana.

Kod pronalaženja razloga nastanka atipične rane vrlo važno mjesto ima detaljna i adekvatna anamneza. Korelacija anamnestičkih podataka i moguće atipične rane prikazana je u tablici 2.

Tablica 2. Korelacija anamnestičkih podataka i atipične rane

ANAMNESTIČKI PODACI I ATIPIČNE RANE	
ANAMNESTIČKI PODACI	MOGUĆA ATIPIČNA RANA
• Upalne bolesti crijeva.	
• Reumatoidni artritis.	Pioderma gangrenozum
• Hematološke maligne bolesti.	
• Kronična bolest bubrega.	
• Hiperparatireoidizam.	Kalcifilaksa
• Dijaliza.	
• Reumatoidni artritis.	Vaskulitis
• Bolesti vezivnog tkiva.	
• Arterijska hipertenzija.	Martorellov ulkus
• Prekomjerna tjelesna težina.	<i>Hidradenitis suppurativa</i>
• Dijabetes tipa 2.	
• Antagonisti K vitamina.	Kalcifilaksa
	Martorellov ulkus
	Kumarinska nekroza
• Putovanja.	Leischmaniasis
• Izbjeglice.	Tuberkuloza
• Starija životna dob.	
• Imunosupresija.	Malignitet
• Dugo trajanje rane.	
• Psihijatrijske bolesti.	Artefaktni ulkus
• Rekurentne lezije u aksili, submamarno i genitoanalnoj regiji.	<i>Hidradenitis suppurativa</i>

Također je značajan i sam izgled rane, kao i okolnog tkiva. Na atipičnu ranu mogu ukazivati sljedeći elementi: hipergranulacije, podminirani rubovi rane, atipična lokalizacija, jaka bol koja nije u korelaciji s tipičnim ranama, livedo reticularis i brza progresija rane. Na atipičnu ranu mora se pomisliti i ako rana ne cijeli predviđenim tijekom, u skladu s inicijalno postavljenom dijagnozom i lokalizacijom.

Pri svakoj sumnji na atipičnu ranu potrebno je učiniti biopsiju rane i patohistološku analizu uzorka. Pri sumnji na neki od vaskulitisa ili vaskulopatija potrebno je učiniti laboratorijske nalaze: antinuklearna antitijela (ANA), antineutrofilna citoplazmatska antitijela (ANCA), reumatoidni faktor, elektroforezu proteina, jetrene

probe, krioglobuline, lupus antikoagulant, antifosfolipidna i antikardiolipidna antitijela, testove koagulacije i kriofibrinogen.

**ATIPIČNE RANE – ZNAČAJNO**

- ✓ Atipične rane čine do 5 % svih kroničnih rana.
- ✓ Mogu biti uzrokovane autoimunim poremećajima, infektivnim bolestima, bolestima krvnih žila i vaskulopatijama, metaboličkim i genetskim bolestima, malignim bolestima, vanjskim uzrocima, psihičkim bolestima, reakcijama na lijekove i dr.
- ✓ Za dijagnosticiranje i adekvatno liječenje bolesnika s atipičnom ranom potreban je holistički pristup bolesniku – multidisciplinarni i interdisciplinarni timski rad.
- ✓ Uspješno liječenje kroničnih rana temelji se na postavljanju brze i točne etiološke dijagnoze rane.
- ✓ Na atipičnu ranu mogu ukazivati sljedeći elementi: hipergranulacije, podminirani rubovi rane, atipična lokalizacija, jaka bol koja nije u skladu s tipičnim ranama, livedo reticularis i brza progresija rane.
- ✓ Pri svakoj sumnji na atipičnu ranu potrebno je učiniti biopsiju rane i patohistološku analiza uzorka.
- ✓ Kod sumnje na vaskulitis potrebno je učiniti laboratorijske nalaze: antinuklearna antitijela (ANA), antineutrofilna citoplazmatska antitijela (ANCA), reumatoidni faktor, elektroforezu proteina, jetrene probe, krioglobuline, lupus antikoagulant, antifosfolipidna i antikardiolipidna antitijela, testove koagulacije i kriofibrinogen.
- ✓ Liječenje je specifično i ovisi o uzroku nastanka atipične rane.

**LITERATURA:**

*Budimčić D. Bolesti krvnih i limfnih žila. U: Dobrić I, ur. i sur. Dermatovenerologija. 3. izd. Zagreb: Grafoplast; 2005:237-250.*

*Cadoni G, Prelajade D, Campobasso E. Wegener's granulomatosis: a challenging disease for otorhinolaryngologists. Acta Otolaryngol. 2005;125(10):1105-1110.*

*Carpentier PH. Definition and Epidemiology of Vascular Acrosyndromes. Rev Prat. 1998; 48(15):1641-1646.*

*Cole MB, Smith ML. Environmental and Sports-Related Skin Diseases. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. Dermatology. 3. Izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1487-1510.*

- Dobrić I, Marinović B, Murat-Sušić S, Kostović K. Vezikulozne, bulozne i pustulozne dermatoze. U: Dobrić I. i sur., ur. *Dermatovenerologija*. Zagreb: Grafoplast, 2005:181-99.
- Freeman AF, Shulman ST. Recent developments in Kawasaki disease. *Curr Opin Infect Dis*. 2001;14(3):357-361.
- Gubbels SP, Barkhuizen A, Hwang PH. Head and neck manifestations of Wegener's granulomatosis. *Otolaryngol Clin North Am*. 2003;36(4):685-705.
- Huljev D. Atipične rane. U: Huljev D, Udžbenik hronična rana. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron, 2013;187-228.
- Kaufmann R. Functional angiopathies. U: Burgdorf WHC, Plewig G, Wolff HH, Landthaler M, ur. *Braun Falco's Dermatology*. 3. izd. Heidelberg: Springer-Verlag; 2009:861-870.
- Kecelj Leskovec N, Huljev D, Matoh M. Rane kod vaskularnih i metaboličkih bolesti. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):93-7.
- Lawrence PF, Lund OI, Jimenez JC, Muttalib R. Substitution of smokeless tobacco for cigarettes in Buerger's disease does not prevent limb loss. *J Vasc Surg*. 2008;48(1):210-2.
- Lehmann P. Photodermatosen. U: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC, Landthaler M, ur. *Dermatologie und Venerologie*. 5. izd. Heidelberg: Springer; 2005:545-546,562,565.
- Lim HW, Hawk JLM. Photodermatologic Disorders. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. *Dermatology*. 3. izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1467-1486.
- Lovrićević I. Etiopatogeneza kronične rane. U: Šitum M, Soldo-Belić A, ur. *Kronične rane*. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2006:19-24.
- Marinović B, Lakoš Jukić I, Lipozenčić J. Rane kod autoimunih buloznih dermatozna i sistemskih bolesti vezivnog tkiva. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):13-7.
- Marinović B, Lakoš Jukić I, Lipozenčić J. Rane kod autoimunih buloznih dermatozna i sistemskih bolesti vezivnog tkiva. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):13-7.
- Marinović B, Lakoš Jukić I. Autoimune bulozne dermatoze. U: Lipozenčić J i suradnici, ur. *Alergijske i imunosne bolesti*. Zagreb: Medicinska naklada, 2011:315-25.
- McDermott MM, Criqui MH, Liu K, Guralnik JM, Greenland P, Martin GJ, Pearce W. Lower ankle/brachial index, as calculated by averaging the dorsalis pedis and posterior tibial arterial pressures, and association with leg functioning in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2000;32(6):1164-1171.
- Novinščak T, Filipović M, Jozinović E, Žvorc M, Gradišer M, Gašparov S. Kirurški pristup atipičnim ranama (klinički primjeri). *Supkutana ishemička arterioskleroza (Matorellov vrijed, kalcifikacija, eutrofikacija)*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):139-45.

- Ožanić Bulić S. *Bakterijske bolesti kože, usnica i sluznice usne šupljine*. U: Šitum M, ur. i sur. *Dermatovenerologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2018:70–80.
- Ožanić Bulić S. *Virusne bolesti kože, usnica i sluznice usne šupljine*. U: Šitum M, ur. i sur. *Dermatovenerologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2018:57–70.
- Pašić A, Dobrić I, Čeović R. *Oštećenja kože fizikalnim i kemijskim utjecajima*. U: Dobrić I, ur. i sur. *Dermatovenerologija*. 3. izd. Zagreb: Grafoplast; 2005:149–160.
- Poduje S, Huljev D, Čubrilović Ž, Bošnjak J. *Planocelularni karcinom – prikaz bolesnika*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):123–6.
- Pustišek N, Babić I, Kljenak A, Striber N, Višnjić S, Karaman Ilić M. *Rane kod djece i bulozna epidermoliza*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):119–22.
- Rünger TM. *Ultraviolet Light*. U: Bologna JL, Jorizzo JL, Schaffer J, ur. *Dermatology*. 3. izd. Edinburgh: Mosby; 2012:1455–1465.
- Sepp N. *Vasculitis*. U: Burgdorf WHC, Plewig G, Wolff HH, Landthaler M, ur. *Braun Falco's Dermatology*. 3. izd. Heidelberg: Springer-Verlag; 2009:871–897.
- Sterry W, Paus R, Burgdorf W. *Dermatoses caused by Physical and Chemical Agents*. U: Sterry W, Paus R, Burgdorf W, ur. *Dermatology*. Stuttgart–New York: Thieme; 2006: 295–309.
- Stipić Marković A. *Vaskulitisi i vaskulopatije*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):19–24.
- Šitum M, Anić B, Bulat V. *Vaskulitisi*. U: Šitum M, ur. *Smjernice u dijagnostici i liječenju najčešćih dermatoza i tumora kože*. Zagreb: Naklada Slap; 2012:135–142.
- Šitum M, Huljev D. *Atipične rane*. Zagreb, Naklada Slap, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2013.
- Šitum M, Kolić M. *Definicija i podjela kroničnih rana*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):5–11.
- Šitum M, Kolić M. *Maligne rane*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):103–8.
- Šitum M, Kolić M. *Vaskulitisi i vaskulopatije*. U: Šitum M, Huljev D, ur. *Atipične rane*. Zagreb: Naklada Slap; 2013:106–140.
- Triler C, Huljev D, Smrke D. *Kalcifilaksija*. *Acta Med Croatica*. 2012;66(1):127–30.
- Vranjković I, Štok N, Sedmak D, Grgurić B, Huljev D. *Samoozljeđivanje – artefakti – prikaz bolesnika*. *Acta Med Croatica*, 2012;66(1):135–8.
- Vurnek Živković M, Šitum M. *Artefaktni dermatitis – psihijatrijski uzroci*. *Acta Med Croatica*, 2012;66(1):131–3.





*Dubravko Huljev*

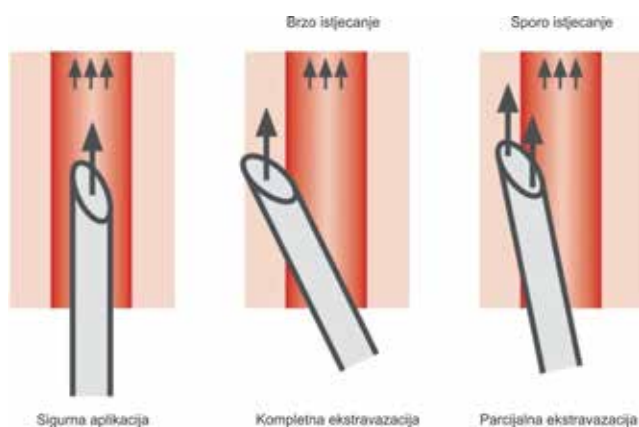
*Mirna Žulec*

### POGLAVLJE OPISUJE

- Što je ekstravazacija, stupnjeve i simptome.
- Koji lijekovi mogu uzrokovati rane nakon ekstravazacije.
- Rizike, prevenciju i liječenje.

Ekstravazacija je nenamjerno istjecanje infuzijske tekućine i/ili medikamenata iz vene u okolno subkutano ili subdermalno tkivo. Incidencija kod odraslih iznosi od 0,1 do 6 %.

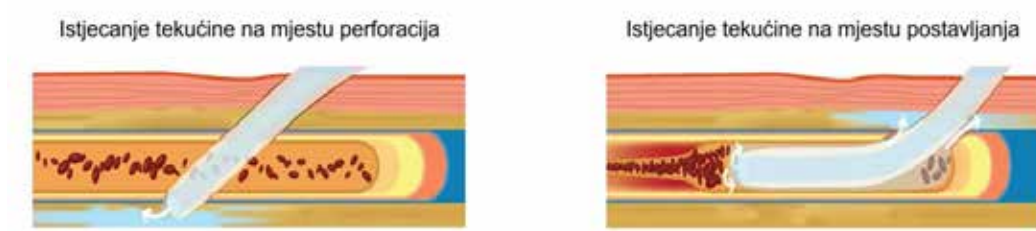
Do ekstravazacije može doći na dva načina: zbog perforacije suprotnog zida krvne žile prilikom aplikacije i. v. braunile ili zbog povećanog venskog tlaka koji rezultira istjecanjem infuzije u okolno tkivo na samom mjestu punkcije vene (slika 1). Perforacija krvne žile može biti potpuna ili djelomična (slika 2).



Slika 1. Ekstravazacija na mjestu punkcije krvne žile

U slučaju potpune perforacije krvne žile, simptomi se javljaju gotovo neposredno nakon početka infuzije, a kod djelomične se javljaju nakon kraćeg vremenskog razdoblja, a u skladu s brzinom istjecanja u okolno tkivo.

Postoje i određeni lijekovi koji mogu povećati rizik ekstravazacije (tablica 1).



Slika 2. Moguća mjesta ekstravazacije

Tablica 1. Lijekovi koji mogu povećati rizik od ekstravazacije

LIJEKOVI KOJI MOGU POVEĆATI RIZIK EKSTRAVAZACIJE	
LIJEK	RIZIK
Antikoagulansi	Mogu pojačati ekstravazaciju ili dovesti do kompartment ozljede povećanjem lokalnog krvarenja.
Antifibrinolitici	
Antitrombocitni	
Vazodilatatori	Mogu povećati lokalni protok krvi i povećati opseg ozljede.
Hormoni	Imaju karakteristike vazodilatatora.
Steroidi	
Diuretici	Mogu povećati lokalni protok krvi.
Antihistaminici	Mogu dovesti do konstrikcije kapilara i arteriola s posljedičnom ishemijskom ozljedom tkiva.
Analgetici	Smanjen osjet bola može prikriti simptome ekstravazacije.

Ekstravazacija (ovisno o volumenu tekućine koji je prodro u okolno tkivo i vrsti apliciranog sastojka) može biti bez bitnijih reperkusija na okolno tkivo i kožu, no može rezultirati i težom ozljedom mekotkivnih struktura, s posljedičnim nastankom rane koja često prelazi u kronični oblik koji zahtijeva dugotrajno liječenje.

#### Čimbenici rizika ekstravazacije jesu:

- povećana fragilnost kože i vena
- male vene,
- prekomjerna tjelesna težina,
- nemogućnost javljanja bola (bez svijesti, sedirani i konfuzni bolesnici, bolesnici s komunikacijskim poteškoćama),
- bolesnici s oštećenom venskom ili limfnom cirkulacijom (dijabetes, periferna vaskularna bolest, limfedem, CVI, Raynaudov sindrom),
- neadekvatna (prevelika ili prekratka) braunila – preporučuje se braunila veliči-

ne 22 gauge kao standardna, a za fragilne vene veličina 24 gauge,

- neadekvatno postavljena braunila,
- nemogućnost vizualizacije mjesta insercije i. v. kanile,
- prolongirana i. v. terapija,
- neiskustvo medicinskog osoblja.

U skladu s Društvom infuzijskih sestara (*Infusion Nurses Society* – INS), prvi korak u smanjenju rizika ekstravazacije jest identifikacija i poznavanje medikamenata i otopina koji su povezani s mogućnošću oštećenja tkiva kada dođe do ekstravazacije.

Poznati vezikanti koji uzrokuju oštećenja tkiva kod ekstravazacije jesu:

- kalcijev klorid,
- kalcij glukonat,
- kontrastna sredstva,
- dekstroza koncentracije > 12,5 %,
- dobutamin,
- epinefrin,
- norepinefrin,
- parenteralna prehrana iznad 900 mOsm/L,
- fenitoin,
- natrijev bikarbonat,
- natrijev klorid koncentracije > 3 %,
- vazopresin.

Posljedice istjecanja u okolno tkivo različite su i variraju ovisno o vrsti medikamenta i tekućine, količini tekućine koja je istekla u okolno tkivo te o trajanju kontakta s tkivom.

---

## EKSTRAVAZACIJA CITOSTATIKA

---

Citostatici koji, ako se apliciraju paravenozno, mogu rezultirati oštećenjem tkiva, mogu se podijeliti u pet grupa:

- **Vezikanti** – mogu dovesti do nekroze tkiva i stvaranja bula. U tu se grupu ubrajaju: Actinomycin, Dacarbazine, Dactinomycin, Daunorubicin, Epirubicin, Idarubicin, Mechlorethamine, Mitocyn, Streptozocin, Treosulfan, Vinblastine, Vindesine, Vincristin i Vinorelbin.

- **Eksolijantni** – mogu imati slab vezikantni potencijal i mogu dovesti do upale i do ljuštenja kože. Ne rezultiraju nekrozom potkožnog tkiva, no mogu uzrokovati površne ozljede (bule i deskvamacija). U tu se grupu ubrajaju: Ac-lacinomycin, Cisplatin, Docetaxel, Liposomal Doxorubicin, Mitoxantrone, Oxaliplatin i Paclitaxel.
- **Iritansi** – mogu uzrokovati upalnu reakciju, bol i iritaciju na mjestu ekstravazacija. Bule se ne stvaraju. Tu spadaju: Bendamustine, Bleomycin, Carboplatin, Cisplatin, Dexraeoaxane, Etoposide, Teniposide i Topotecan.
- **Inflamatori** – mogu dovesti do upale blagog do srednjeg stupnja, bezbolnog kožnog eritema. Tu se ubrajaju: Bertezomid, 5-fluoracil, Metrotrexate i Raltitrexed.
- **Neutralni** – ne izazivaju lokalnu reakciju niti oštećenje tkiva. U tu grupu spadaju: Asparginase, Bevacizumab, Bleomycin, Bortezomid, Cetuximab, Cyclophosphamide, Cytarabine, Eribulin, Fludarabine, Gemcitabine, Ifosfamide, Melphalan, Rituximab i Trastuzumab.

Mehanizam ozljede tkiva vezikantima je sljedeći: citostatik se resorbira u okolnom tkivu i djeluje na DNA stanica, s posljedičnim odumiranjem i raspadom stanica te posljedičnom progresijom na okolno tkivo i daljnjom destrukcijom stanica i tkiva. Progresija oštećenja tkiva može trajati i do 6 mjeseci nakon inicijalne ozljede. Najteža oštećenja tkiva zahtijevaju dugotrajno liječenje, prekrivanje slobodnim kožnim transplantatima ili režnjevima, a mogu dovesti i do gubitka ekstremiteta.

#### Čimbenici koji determiniraju opseg oštećenja tkiva jesu:

- volumen ekstravazata, pH (izvan granica 5,5 – 8,5);
- osmolalitet različit od plazme (izvan granica 280 – 290 mOsmol/L) – hipertonična otopina glukoze, hipertonična otopina NaCl ili RTG kontrast do vode do dehidracije stanica, s posljedičnim odumiranjem istih, dok kalcijeve ili natrijeve soli dovode do prekomjernog ulaska tekućine u stanice, također s posljedičnim odumiranjem istih;
- vazokonstriktivni potencijal;
- kemijski sastav citostatika, kao i koliko se dugo nalazi u tkivu.

#### KLINIČKA SLIKA

Ekstravazacija se rangira u 4 stupnja temeljem kliničkih smjernica (tablica 2), odnosno u 5 stupnjeva temeljem uobičajenih terminoloških kriterija za neželjene događaje (CTCAE – *Common Terminology Criteria for Adverse Events*) publiciranim od strane američkog nacionalnog zavoda za zdravlje (*National Institute of Health*) i

nacionalnog zavoda za rak (*National Cancer Institute*) (tablica 3). U CTCAE klasifikaciji praktički je izbačen stupanj 1.

Tablica 2. Stupnjevi ekstravazacije temeljem kliničkih smjernica

STUPNJEVI EKSTRAVAZACIJE			
STUPANJ 1	STUPANJ 2	STUPANJ 3	STUPANJ 4
Bol na mjestu aplikirane infuzije	Bol na mjestu aplikirane infuzije	Bol na mjestu aplikirane infuzije	Bol na mjestu aplikirane infuzije
Poteškoće propuhivanja braunile	Poteškoće kod propuhivanja braunile	Poteškoće / nemogućnost propuhivanja braunile	Značajni edem Kožne bule
Minimalni edem ili bez edema	Srednji edem Minimalni eritem	Edem Bule na koži sa ili bez eritema	Hladna bjelkasta regija kože Smanjena perfuzija ili bez kapilarnog punjenja
Bez eritema	Induracija kože Bez bula na koži Normalna perfuzija	Normalna ili smanjena perfuzija Celulitis /absces	Nekroza

Tablica 3. Stupnjevi ekstravazacije temeljem CTCAE-a

STUPNJEVI EKSTRAVAZACIJE				
STUPANJ 1	STUPANJ 2	STUPANJ 3	STUPANJ 4	STUPANJ 5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bol na mjestu aplikirane infuzije</li> <li>• Edem</li> <li>• Induracija kože</li> <li>• Flebitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulceracije ili nekroze</li> <li>• Teško oštećenje tkiva</li> <li>• Indicirana operativna intervencija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posljedice opasne po život</li> <li>• Indicirana hitna intervencija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letalni ishod</li> </ul>

Kod postavljanja dijagnoze ekstravazacije, odnosno same sumnje na ekstravazaciju, izuzetno je značajna sama reakcija bolesnika koji će ukazati na nelagodu ili bol na mjestu aplikacije.

Osim subjektivnih tegoba, postoje i vidljivi znakovi ekstravazacije koji se mogu podijeliti u rane i kasne znakove:

- rani znakovi: otekline i eritem;
- kasni znakovi: upala, induracija, bule.

Navedeni znakovi ne moraju se pojaviti neposredno nakon početka aplikacije, već se mogu javiti i nakon određenog vremenskog razdoblja. Značajni su i znakovi povezani s braunilom, a uključuju povećan otpor administracije lijeka, sporu infuziju,



Slika 3. Rana nakon ekstravazacije  
minimalne i sporo napreduju.

promjene u brzini istjecanja infuzije, nedostatak povrata krvi iz braunile te istjecanje infuzije oko mjesta aplicirane braunile. Zbog toga je potrebno pažljivo i učestalo nadgledanje mjesta aplikacije infuzije. Ako postoji bilo kakva sumnja glede pravilnosti aplikacije infuzije, **ODMAH** se mora prestati s daljnjom primjenom terapije.

Rana nakon ekstravazacije citostatika nastaje obično nakon 1 do 2 tjedna, a prethodi joj nekroza kože i potkožnog tkiva (eshara). Rane su kroničnog tijeka, cijele izuzetno dugo, dno je uglavnom prekriveno fibrinskim tkivom (slika 3), granulacije su

Diferencijalno-dijagnostički u obzir dolaze upalna reakcija, iritacija krvne žile i venski šok. Razlika između tih entiteta i ekstravazacije navedena je u tablici 4.

Tablica 4. Diferencijalna dijagnoza ekstravazacije

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA EKSTAVAZACIJE – KLINIČKA SLIKA					
	POSTOJEĆI SIMPTOMI	BOJA	VRIJEME	OTEKLINA	POVRATAK KRVI U BRAUNILI
UPALNA REAKCIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svrbež.</li> <li>• Osip.</li> <li>• Bol i pečenje nisu česti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevirana crvena crta.</li> <li>• Eritem duž toka vene.</li> <li>• Difuzan, iregularan uzorak na koži.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično se javlja odjednom i nestaje unutar 60 do 90 minuta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije uobičajena.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično postoji, ali ne uvijek.</li> </ul>
IRITACIJA KRVNE ŽILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eritem ili tamna obojenost duž krvne žile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično se javlja unutar par minuta nakon injiciranja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije uobičajeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično postoji, ali ne uvijek.</li> </ul>
VENSKI ŠOK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mišićni zid krvne žile u spazmu.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično neposredno nakon postavljanja braunile.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Često odsutan.</li> </ul>
EKSTRAVAZACIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bol i pečenje na mjestu insercije braunile.</li> <li>• Probadajuća bol tijekom infuzije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eritem oko braunile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neki simptomi počinju neposredno nakon početka infuzije.</li> <li>• Simptomi su kontinuirani i pojačavaju se.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Često se javlja.</li> <li>• Traje danima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obično odsutan ili oskudan.</li> </ul>

## PREVENCIJA

Prevencijom se najčešće može izbjeći ekstrapazacija sa svim svojim posljedicama. Učinkovita prevencija zahtijeva interdisciplinarni pristup – liječnik, medicinska sestra/tehničar, farmaceut i, naravno, rano prepoznavanje komplikacije. U cilju prevencije potrebno je odrediti adekvatnu postotnu količinu lijeka u infuziji kako bi se, u slučaju ekstrapazacije, smanjila mogućnost težih posljedica. Ako infuzija traje dulje od sat vremena, ili je učestala potreba za infuzijom, potrebno je postaviti centralni venski kateter (CVK). Preporučuje se mjesto aplikacije infuzije postaviti na podlakticu, a ne na dorzum šake (ozljede su teže – manje potkožnog tkiva, blizina kostiju i zglobova). Ako je inicijalni pokušaj postavljanja braunile neuspješan, sljedeća aplikacija treba biti postavljena proksimalno, zbog mogućnosti istjecanja kroz venu perforiranu kod prvog pokušaja ako se infuzija postavi distalno od mjesta prvog uboda. Također je značajna i bitna edukacija bolesnika – bolesnik prvi osjeti da se nešto događa.

Braunila se učvrsti prozirnim filmom zbog adekvatne vizualizacije mjesta aplikacije. Kod primjene kemoterapeutika, i drugih lijekova koji mogu rezultirati težim oštećenjem tkiva, potrebno je svakih 5 do 10 minuta provjeravati mjesto aplikacije (kod centralnog venskog katetera provjera svakih sat vremena).

Zbirni pregled smjernica za prevenciju ekstrapazacije kod kemoterapije prikazan je u tablici 5.

Tablica 5. Zbirni prikaz smjernica za prevenciju ekstrapazacije kod kemoterapije

ZBIRNI PREGLED SMJERNICA ZA PREVENCIJU EKSTRAVAZACIJE KOD IV KEMOTERAPIJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuirana edukacija medicinskog osoblja.</li> <li>• Postojanje i primjena protokola za aplikaciju kemoterapije.</li> <li>• Klasifikacije kemoterapijskih lijekova – poznavanje karakteristika lijekova</li> <li>• Adekvatni venski pristup.</li> <li>• Tanke i fragilne vene trebaju se izbjegavati.</li> <li>• Ne preporučuje se primjena u vene dorzuma šake, u antekubitalnoj regiji te radialnoj i ularnoj strani podlaktice.</li> <li>• Vena mora biti palpabilna.</li> <li>• Podaci o prethodnim venepunkcijama.</li> <li>• Razina svijesti bolesnika.</li> <li>• Odabir adekvatne opreme.</li> <li>• Odabrati manji promjer braunile i veću venu.</li> <li>• Izbjegavati uporabu „leptir“ igle.</li> <li>• Educirati bolesnika o riziku i mogućim komplikacijama i. v. aplikacije kemoterapije.</li> <li>• Dokumentirati i izvijestiti o bilo kakvom incidentu ekstrapazacije.</li> </ul>

## LIJEČENJE

Ekstravazacija 1. i 2. stupnja ne zahtijeva specijalne postupke. Dovoljno je prekinuti infuziju i pokušati aspirirati injicirani lijek, a potom odstraniti braunilu i elevirati ekstremitet. Stavljanje hladnih ili toplih obloga kontroverzno je te se kao takvo ne preporučuje kao dio standardnog tretmana. Kod 3. i 4. stupnja potrebna je hitna medicinska intervencija, najkasnije unutar 1 do 2 sata od pojave simptoma.

Po mogućnosti fotodokumentirati lokalni klinički status.

Po potrebi se koriste određeni antidoti za perifernu ekstravazaciju citostatika, kao što su hijaluronidaza i natrijev tiosulfat.

**Hijaluronidaza** ima za cilj poboljšati resorpciju i difuziju ekstravazirane tekućine iz vezivnog potkožnog tkiva. Najbolji se rezultati postižu ako se aplicira unutar 1 do 2 sata nakon pojave simptoma. Injicira se oko i unutar ekstravazacijske lezije na 5 mjesta, u ukupnoj količini do 1 ml. Nakon toga slijedi injiciranje fiziološke otopine u količini 10 – 20 ml. Mjesta injiciranja mogu se lagano izmasirati. Indicirana je kod ekstravazacije vinka alkaloida ili taksana.

**Natrijev tiosulfat** u otopini koristi se kao antidot kod ekstravazacije mehloretamina (*mehlorethamine*) ili koncentriranog cisplatina. Za svaki je mililitar mehloretamina (ili 100 mg cisplatina) u zahvaćeno područje potrebno što prije injicirati 2 ml otopine natrijevog tiosulfata.

**Deksametazon** peroralno, u vremenskom razdoblju od 10 do 14 dana, daje se kod ekstravazacije oksaliplatina (*oxaliplatin*), u cilju smanjenja upale.

**Topikalni kortikosteroidi** nisu indicirani jer mogu dovesti čak i do pogoršanja lokalnog statusa.

U obzir dolaze i multiple punkcije zahvaćenog dijela, uz aplikaciju hidrokolidne obloge, kao i inciziju kože.

Ako nastane rana (javlja se kod 1/3 ekstravazacija), preporučuje se konzervativni lokalni tretman u skladu s TIME konceptom liječenja rane. Potrebni su česti debridmani rane, primjena suvremenih obloga za vlažno cijeljenje rane te primjena kolagena i NPWT-a. I primjena HBOT-a, koja povećava produkciju slobodnih kisikovih radikala, također može pomoći u liječenju ulkusa. Često je potrebno prekrivanje defekta slobodnim kožnim transplantatom ili nekim od režnjeva.



**ZNAČAJNO**

- ✓ Do ekstravazacije može doći na dva načina: zbog perforacije suprotnog zida krvne žile prilikom aplikacije i. v. braunile ili zbog povećanog venskog tlaka koji rezultira izlaskom infuzije u okolno tkivo na samom mjestu punkcije vene.
- ✓ U slučaju potpune perforacije krvne žile, simptomi se javljaju gotovo neposredno nakon početka infuzije, a kod djelomične se javljaju s odgodom, nakon kraćeg vremenskog razdoblja.
- ✓ Ekstravazacija, ovisno o volumenu tekućine koji je prodro u okolno tkivo i vrsti apliciranog sastojka, može biti bez bitnijih reperkusija na okolno tkivo i kožu, no može rezultirati i težom ozljedom mekotkivnih struktura, s posljedičnim nastankom rane koja često prelazi u kronični oblik koji zahtijeva dugotrajno liječenje.
- ✓ Najteže posljedice ima ekstravazacija citostatika. Progresija oštećenja tkiva može trajati i do 6 mjeseci nakon inicijalne ozljede.
- ✓ Osim subjektivnih tegoba postoje i vidljivi znakovi ekstravazacije koji se mogu podijeliti u rane i kasne znakove. Rani znakovi: oteklina i eritem; kasni znakovi: upala, induracija, bule.
- ✓ Rana nakon ekstravazacije citostatika nastaje obično nakon 1 do 2 tjedna, a prethodi joj nekroza kože i potkožnog tkiva (eshara).
- ✓ Prevencijom se najčešće može izbjeći ekstravazacija sa svim svojim posljedicama.
- ✓ Potrebno je pažljivo i učestalo monitoriranje mjesta aplikacije infuzije. Ako postoji bilo kakva sumnja glede pravilnosti aplikacije infuzije, odmah se mora se prestati s daljnjom administracijom terapije.
- ✓ Kod aplikacije kemoterapeutika i drugih medikamenata koji mogu rezultirati težim oštećenjem tkiva mjesto aplikacije potrebno je provjeravati svakih 5 do 10 min.

**LITERATURA**

- Al-Benna S, O'Boyle C, Holley J. Extravasation injuries in adults. ISRN dermatology, 2013, 856541. doi:10.1155/2013/856541*
- Beall V, Hall B, Mulholland JT, Gephart SM. Neonatal Extravasation: An Overview and Algorithm for Evidence-based Treatment. Newborn and Infant Nursing Reviews, 2013;13(4):189195.*
- Bertelli G, Dini D, Forno GB, et al. Hyaluronidase as an antidote to extravasation of vinca alkaloids: Clinical results. J Cancer Res Clin Oncol. 1994;120:505-6.*

- Casanova D, Bardot J, Magalon G. Emergency treatment of accidental infusion leakage in the newborn: report of 14 cases. *British Journal of Plastic Surgery* 2001;54(5):396-39.
- Corbett M, Marshall D, Harden M, Oddie S, Phillips R, McGuire W. Treating extravasation injuries in infants and young children: a scoping review and survey of UK NHS practice. *BMC Pediatr*, 2019;19(1):6.
- Fenchel K, Karthaus M. Cytotoxic drug extravasation. *Antibiotics Chemother.* 2000;50:144-8.
- Kreidieh FY, Moukadem HA, El Saghir NS. Overview, prevention and management of chemotherapy extravasation *World J Clin Oncol* 2016;7(1):87-97.
- Froiland K. Extravasation Injuries: Implications for WOC Nursing. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 2007;34(3):299-302.
- Gault DT. Extravasation injuries. *British Journal of Plastic Surgery* 1993;46(2):91-9
- Gopalakrishnan PN, Goel N, Banerjee S. Saline irrigation for the management of skin extravasation injury in neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 7. Art. No.: CD008404. DOI: 10.1002/14651858.CD008404.pub3
- Hadaaway LC. Preventing Extravasation. *Oncology Times* 2010;32(8):5-6.
- Hadaaway L. Preventing & managing peripheral extravasation. *Nursing.* 2004;34:66-68.
- Maly C, Fan KL, Rogers GF, Mitchell B, Amling J, Johnson K, Welch L, Chao JW. A Primer on the Acute Management of Intravenous Extravasation Injuries for the Plastic Surgeon. *Plastic and reconstructive surgery.* 2018;6(4):e1743
- Oestreicher P. Can you recognize the risk factors for vesicant extravasation? *ONS Connect.* 2007;1:22-23.
- Schummer W, Schummer C, Bayer O, Muller A, Bredle D, Karzai W. Extravasation injury in the preoperative setting. *Anesthesia Analgesia.* 2005;100:722-7.





---

---

# MIKROBIOLOGIJA

---

---

*MIKROBIOLOŠKI STATUS RANE*

*BIOFILM*

*INFEKCIJA KRONIČNE RANE*

*PREVENCIJA I LIJEČENJE INFICIRANE RANE*



**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Mikrobiološki status rane.*
- *Kako razlikovati kontaminaciju, kolonizaciju, kritičnu kolonizaciju i infekciju rane.*
- *Kako prepoznati infekciju rane.*
- *Kako liječiti infekciju rane, kada upotrijebiti antiseptike, a kada antibiotike.*
- *Što su mikrobiološki uzorci, kada i kako ih uzeti i kako ih interpretirati te koje su najčešće kliničke greške kod uzorkovanja.*

Od svih mogućih komplikacija koje se javljaju, infekcija rane jedan je od najvećih problema – kako kod akutnih, tako i kod kroničnih rana.

Bilo da se radi o infekciji zatvorenih ili otvorenih akutnih ili kroničnih rana, simptomi koji se javljaju kod bolesnika jesu bol, oteklina i sekrecija. Infekcija rane također može biti i rizik potencijalno smrtonosne sepse. Zbog svih tih razloga, kao i prekomjerne uporabe antibiotika bez indikacije, dokazanog uzročnika i dokazane infekcije, rano prepoznavanje infekcije, kao i adekvatno liječenje iste, od izuzetnog je značaja u tretmanu bilo koje rane, odnosno bolesnika s ranom.

Infekcija je rezultat neravnoteže između bolesnikova imunološkog sustava, bakterija i lokalnih uvjeta u rani koji omogućuju proliferaciju bakterija. Dakle, infekcija se razvija kada su uvjeti u rani idealni za umnožavanje bakterija i kada postoji snižena otpornost domaćina.

Kod elektivnih kirurških rana, koje se primarno zatvaraju, rana je najvjerojatnije kontaminirana tijekom samog operativnog zahvata. Kronične rane kolonizirane su bakterijama zbog karakteristika otvorene rane i vrste tkiva koja se nalaze u ranama. Postojanje nekroza i fibrinskog tkiva u rani osigurava idealnu okolinu za bakterijski rast. Također se ne smiju zaboraviti i važni čimbenici kao što su količina bakterija i njihova virulencija te činjenica da mnoge bakterije mogu stvarati i biofilm, odnosno polisaharidnu kapsulu koja ih štiti od antiseptičkih i antimikrobnih agensa.

S mikrobiološkog aspekta, kada govorimo o kroničnim i kroničnim inficiranim

ranama, povezana su tri pojma koja preciznije definiraju međudnos domaćina i mikroorganizama: mikrobiota, mikrobiom i bioburden.

**Mikrobiota** – svi mikroorganizmi koji čine fiziološku floru kože i crijeva. Fiziološka mikrobiota čovjeka sastoji se od 10<sup>14</sup> bakterija koje imaju metaboličku, imunološku i preventivnu ulogu.

**Mikrobiom** – složeni ekosistem koji uključuje razna područja i razine ljudskog organizma. Funkcija zdravog mikrobioma jest suprotstavljanje štetnim utjecajima, oporavak nakon oštećenja bilo koje vrste te ponovno uspostavljanje fiziološke ravnoteže između domaćina i mikroorganizama. Imaju metaboličku funkciju i funkciju na molekularnoj razini.

**Bioburden (bakterijsko opterećenje)** – ukupan broj bakterija koje žive na površini (ili u tkivu) koja nije sterilizirana. Označava ukupno bakterijsko opterećenje rane. Ima značajnu ulogu u odgođenom cijeljenju akutne i kronične rane, razvoju infekcija i povezanih komplikacija.

## MIKROBIOLOŠKI STATUS RANE

Mikrobnu ravnotežu rane konceptualno je opisao Međunarodni institut za infekciju rane (IWII – *International Wound Infection Institute*) 2016. godine kao kontinuum ili postupno povećanje broja i virulencije mikroorganizama i odgovor domaćina na te mikroorganizme. Kako se povećava virulencija i količina mikroorganizma, tako se povećava i patogeno djelovanje te infekcija rane kreće od kontaminacije preko kolonizacije do lokalne infekcije, šireće infekcije pa do sistemske infekcije.



Baron R., 2004.

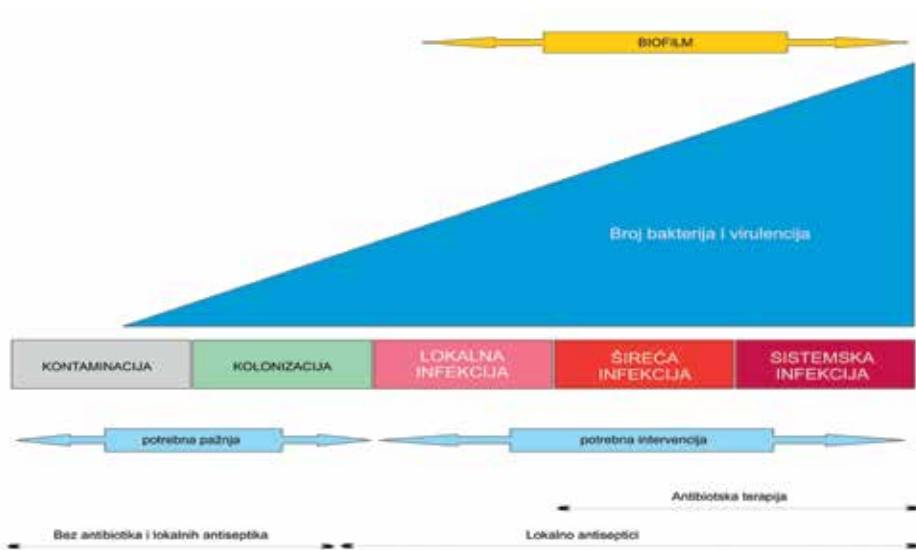
Slika 1. Mikrobiološki status rane

Kronične su rane kontaminirane i kolonizirane s više od 200 različitih vrsta bakterija koje su sastavni dio mikrobioma kože i sluznice ili su akvirirane iz okoline.

Ovisno o broju mikroorganizama koji potiču od fiziološke flore (kože, sluznica) i vanjske okoline, proliferaciji te imunološkom odgovoru domaćina, mogu se definirati četiri kategorije mikrobiološkog statusa rane. To su kontaminacija, kolonizacija, kritična kolonizacija i infekcija (slike 1 i 2).

**Kontaminacija** – označava prisustvo mikroorganizama koji se ne razmnožavaju na površini rane. Kontaminacija klinički i laboratorijski nije uočljiva jer ne izaziva imuni odgovor domaćina.





Slika 2. Korelacija broja bakterija i mikrobiološkog statusa rane

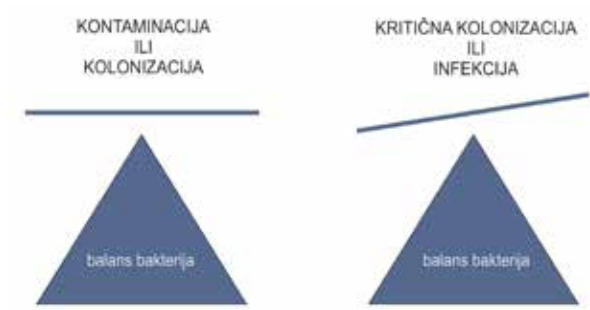
**Kolonizacija** – označava proliferaciju mikroorganizama, ali bez kliničkih znakova infekcije i imune reakcije domaćina. Ako nisu prisutni znakovi infekcije, načelno nije indicirana mikrobiološka obrada uzorka. Zloupotreba primjene antibiotika u toj fazi rane dovodi do prevalencije otpornih mikroba, ili razmnožavanja patogenih, jer je uklonjena osjetljiva fiziološka flora koja je imala zaštitnu ulogu.

Kod kontaminacije i kolonizacije rane postoji ravnoteža broja mikroorganizama i domaćina, stoga u tim slučajevima nema potrebe za posebnom intervencijom. Indicirano je potporno liječenje suvremenim pokrivalima za cijeljenje rane, kao i lokalni antiseptici, dok je uporaba antibiotika kontraindicirana.

**Kritična kolonizacija** – označava značajnu proliferaciju mikroorganizama te prodor mikroba s površine u tkivo. Imuni je odgovor domaćina ograničen (leukocitoza), prisutni su klinički lokalni znakovi upale, ali nema općih znakova infekcije. To je faza kada su bakterije nadvladale imuni odgovor domaćina. Razvoj kliničkih simptoma zavisit će o vrsti dominantnog uzročnika, njegovoj količini, virulenciji, invazivnosti i otpornosti.

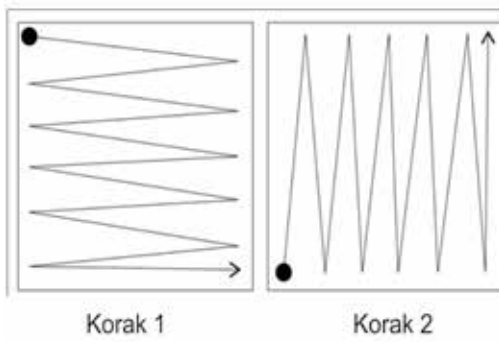
**Infekcija** – dolazi do prodora mikroorganizama u tkivo, javlja se sistemski odgovor domaćina i prisutni su klinički znakovi infekcije koji su često slabo izraženi. U slučaju opće infekcije, izraženi su i opći znakovi infekcije (povišena temperatura, leukocitoza, povišen CRP).

Kod kritične kolonizacije i infekcije ravnoteža između domaćina i mikroorganizama poremećena je u korist mikroorganizama te obrambeni mehanizmi domaćina više ne mogu adekvatno reagirati na broj mikroorganizama (slika 3).

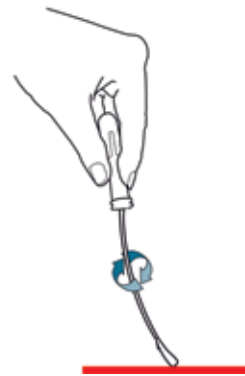


Slika 3. Odnos bakterija i domaćina





Slika 4. „Z“ tehnika uzimanja obriska



Slika 5. Levinova tehnika uzimanja obriska

**ZNAČAJNO**

- ✓ „Zlatni standard“ za mikrobiološku analizu jest bioptat (tkivo).
- ✓ Jedino se bioptatom dobivaju kvantitativni i kvalitativni nalazi.
- ✓ Najčešće se uzimaju obrisci – ciljano uzimati s najčišćeg dijela rane nakon toaleta i dekontaminacije rane; upotrijebiti Levinovu tehniku uzimanja obriska.
- ✓ Uzorak se mora što prije dostaviti u mikrobiološki laboratorij.

## LITERATURA

- Angel ED, et al. The clinical efficacy of two semi-quantitative wound-swabbing techniques in identifying the causative organism(s) in infected cutaneous wounds. *International Wound Journal* 2011;8:176–85.
- Bonham PA. Swab cultures for diagnosing wound infections: A literature review and clinical guideline. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2009;36:389–95.
- Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound Management. *Clinical Microbiology Reviews* 2001;14(2):244–69.
- Braynt RA, Clark RAF, Nix DP. Acute and chronic wounds. *Current Management Concepts*. Third ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2007:110–7.
- Collier M. Recognition and management of wound infection. *Worldwide Wounds* 2004. Available online at: [www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html](http://www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html)
- Cuttink K. Wound and infection. *Wound Care Society (education booklet)*, London, 1998.
- Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001;9:178–86.
- Gardner SE, Frantz RA, Saltzman CL, et al. Diagnostic validity of three swab techniques in identifying chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2006;14:548–57.
- Howell-Jones RS, Wilson MJ, Hill KE, Howard AJ, Price PE, Thomas DW. A review of the microbiology, antibiotic usage and resistance in chronic skin wounds. *J Antimicrob Chemother* 2005;55:143–9.
- Huljev D, Gajić A. Debridement. *Acta Med Croatica* 2011;65(2):63–8.
- Kučišec Tepes N, Maraković S. Uzročnici infekcije i liječenje dekubitusa. *Acta Med Croatica* 2008;62(2):49–57.
- Kučišec Tepes N. Atipični uzročnici infekcije rane i ciljani uzorci. *Acta Med Croatica* 2012;66(1):71–7.
- Kučišec Tepes N. Infekcija i uzročnici infekcije potkoljениčnog vrieda. *Acta Med Croatica* 2009;63(4):63–70.
- Kučišec Tepes N. Mikrobiologija rane. U: J, Hanečević i sur. *ABC kirurške svakidašnjice 2. dio. Medicinska naklada Zagreb*, 2006:270–5.
- Kučišec Tepes N. Značajke infekcije kronične rane. *Acta Med Croatica* 2011;65(2):87–94.
- Kučišec-Tepes N. Prevention of chronic wound infection in clinical practice. *J Dermatol Dermatit* 2018;1:1–9.

*Levine NS, Lindberg RB, Mason AD, Pruitt BA Jr. The quantitative swab culture and smear: A quick, simple method for determining the number of viable aerobic bacteria on open wounds. J Trauma 1976; 6:89–94.*

*Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. IDSA guidelines: Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis 2004;39:885– 910.*

*Škrlin J. Infekcija i odabir antibiotika – Mikrobiologija dijabetičkog stopala i osobitosti, uzročnici i vrste infekcije. Acta Med Croatica 2010;64(1):83–8.*



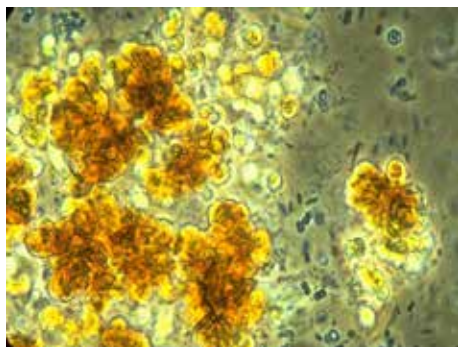


**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Karakteristike i razvoj biofilma.*
- *Zašto je biofilm značajan kod kroničnih rana?*
- *Koje su specifičnosti infekcije uzrokovane biofilmom.*
- *Kako tretirati biofilm.*

Biofilm se sastoji od mikrokolonija koje se razvijaju i stvaraju zajednice s funkcionalnom heterogenošću. Za ciljano liječenje i kontrolu infekcija uzrokovanih biofilmom bitno je razumijevanje genetske i molekularne osnove bakterijske zajednice u biofilmu.

U proteklih dvadesetak godina definicija biofilma neprestano se mijenjala. Biofilm je danas definiran kao sesilna zajednica mikroorganizama čije su stanice ireverzibilno povezane sa supstratom i međusobno, te uklopljene u izvanstanični matriks polisaharidnih polimera, koji su same stvorile, i adheriraju na inertnu ili živu površinu, a iskazuju izmijenjen fenotip uslijed promijenjene brzine razmnožavanja i transkripcije gena, koje ne uočavamo kod planktonskih organizama. Na najjednostavniji način, biofilm se može opisati kao skup bakterija unutar gustog, sluzavog omotača građenog od šećera i proteina koji štiti bakterije od vanjskih utjecaja (slika 1).



Slika 1. Biofilm

Struktura biofilma vrlo je složena – posjeduje kanale kojima cirkuliraju hranjive tvari, a stanice u različitim dijelovima biofilma iskazuju različita svojstva i ekspresiju gena, pa se ta zajednica uspoređuje s tkivima viših organizama. Radi se o heterogenim zajednicama koje se kontinuirano mijenjaju. Mogu sadržati samo jednu bakterijsku ili gljivičnu vrstu, a najčešće su polimikrobne, odnosno sadrže različite vrste mikroorganizama.

Biofilm je vrlo čest u kroničnim ranama

i pretpostavlja se da kod pojedinih rana može biti jedan od vodećih čimbenika odgođenog zarastanja rane. Smatra se da je biofilm najvažniji čimbenik koji doprinosi višestrukim kroničnim upalnim promjenama. Istraživači američkog Centra za inženjering biofilma Sveučilišta u Montani dokazali su prisutnost biofilma u 60 % kroničnih rana, za razliku od 6 % kod akutnih rana.

Zreli biofilm oslobađa fragmente biofilma, planktonske bakterije i mikrokolonije, koji se mogu proširiti po rani i stvarati nove kolonije s rizikom lokalne ili udaljene invazivne infekcije.

### Postavlja se pitanje je li biofilm vidljiv?

Biofilm je mikroskopske strukture (dakle nevidljiv golim okom), međutim, ako se razvija dulje vrijeme, može biti vidljiv i golim okom. Pretpostavlja se da neprozirno želatinasto tkivo koje se vidi na kroničnim ranama, a koje se nakon uklanjanja ponovno stvara, može biti biofilm. Neke bakterije u biofilmu mogu stvarati i pigmente, što je onda vidljivo golim okom (npr. *Pseudomonas aeruginosa* stvara molekule piocianina koji je zelene boje, tako da ta zelena boja može upućivati na biofilm). Međutim treba naglasiti da to ipak nije patognomoničan znak, budući da zelena boja ne mora uvijek biti povezana sa pseudomonasom. Postoji i lagano vidljiva razlika između fibrinskih naslaga (engl. *wound slough*) i biofilma. Fibrinske naslage opisuju se kao viskozni, žuti i relativno neprozirni mutni sloj na rani, dok biofilm više ima konzistenciju gela i sjaji se.

Postoji i međusobna povezanost između fibrinskih naslaga i biofilma. Biofilm stimulira upalu koja povećava vaskularnu propusnost, proizvodnju eksudata i stvaranje fibrinskih naslaga. Dakle, fibrinske naslage mogu biti indikator prisustva biofilma u rani. Međutim, ovi su dokazi u potpunosti nagađajući i za sigurno dokazivanje biofilma i dalje će biti potreban konfokalni laserski mikroskop, skenirajuća elektronska mikroskopija ili molekularne tehnologije.

No ipak postoje neki pokazatelji koji ukazuju na mogućnost postojanja biofilma u rani. Opisali su ih Keast i autori, a to su:

- Slučajevi kada nema poboljšanja na ciljanu antibiotsku terapiju.
- Infekcija koja traje dulje od 30 dana.
- Prisutni sekundarni znaci infekcije (STONEES).
- Fragilno granulacijsko tkivo u rani.
- Želatinozne mase u rani koje se lagano skidaju, ali se i brzo ponovo stvaraju.

Osim tih postoje i  **dodatni indikatori eventualnog postojanja biofilma u rani:**

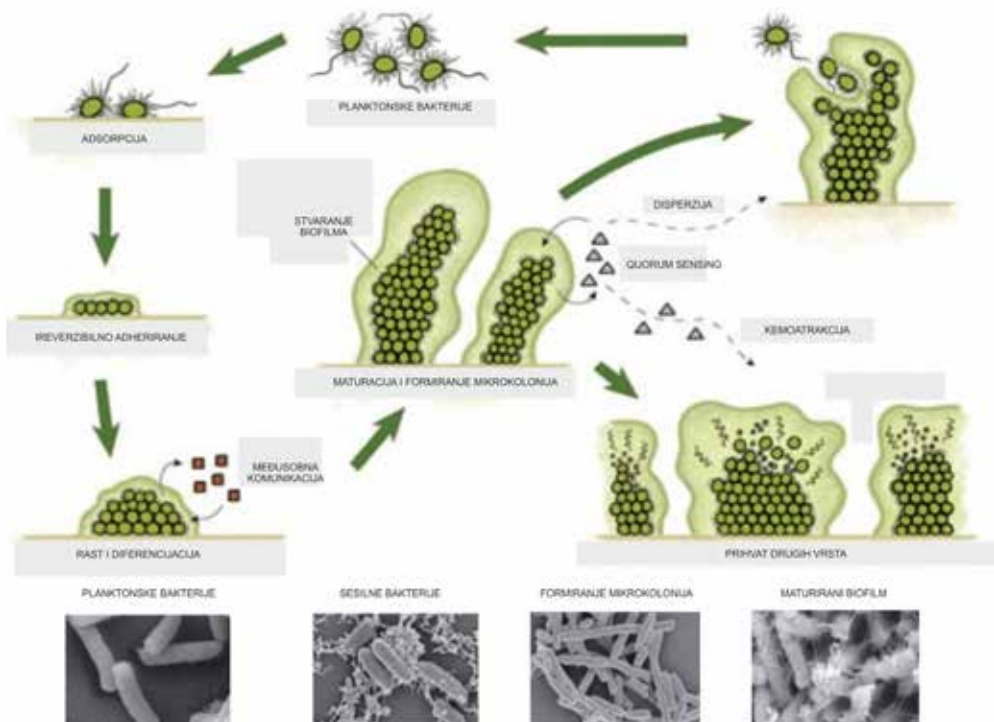
- Rekurentna infekcija nakon prestanka uzimanja antibiotika.

- Pogoršanje stanja rane nakon prestanka antibiotske terapije.
- Povećan eksudat rane.
- Porast citokina (TNF alfa i interleukin-1beta).
- Mali stupanj eritema.

## SPECIFIČNOSTI I FAZE RAZVOJA BIOFILMA

Biofilm se, kao i ostale zajednice, gradi tijekom vremena. Da bi se uopće stvorio, bakterije moraju imati sposobnost adheriranja na površinu. Nemaju svi mikroorganizmi sposobnost stvaranja biofilma. Biofilm najčešće stvaraju sljedeći mikroorganizmi: *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Candida spp.*, enterobakterije i *Pseudomonas aeruginosa*. Osim vrste bakterija, također postoje i drugi čimbenici koji pogoduju nastanku biofilma u rani. To su opće stanje organizma, imunološki status, ishemijska tkiva ili nekroze, slaba prehrana i komorbiditetni čimbenici.

Sam proces stvaranja biofilma može se podijeliti u 5 faza (slika 2).



Slika 2. Faze razvoja biofilma

- **Prva faza** – nalaze se slobodni mikroorganizmi (planktonski) koji se slobodno kreću u izvanstaničnoj tekućini i započinje adheriranje mikroorganizama na površinu. U toj je fazi adheriranje mikroorganizama reverzibilno.
- **Druga faza** – dolazi do ireverzibilnog adheriranja na površinu. Bakterije postaju čvrsto adherirane (sesilne) i započinje njihova diferencijacija – promjena ekspresije gena u cilju sposobnosti preživljavanja.
- **Treća faza (faza maturacije I)** – stvara se izvanstanični matriks koji okružuje bakterije (biofilm) i povećava se broj kolonija.
- **Četvrta faza (faza maturacije II)** – obilježava ju rast kolonija, ovoj fazi kolonije dosežu svoju maksimalnu veličinu. U koloniju se prihvaćaju novi članovi, a oni mogu biti bakterije, gljivice ili protozoe. Prihvaćene bakterije također izlučuju izvanstanični polisaharidni matriks te se nastavlja stvaranje biofilma. Kolonije su u biofilmu dinamične, promjenjive i prilagođavaju se uvjetima vanjske okoline. Neprestano prilagođavanje kolonija dovodi do sposobnosti preživljavanja. Zbog nedostatka prehrambenih tvari i kisika, aerobni metabolizam prelazi u anaerobni.
- **Peta faza (faza disperzije)** – mikrokolonije mijenjaju svoj oblik u školjkasti, dolazi do izlaska bakterija iz biofilma i rasipanja, u potrazi za novim i boljim izvorom hranjivih tvari.

Eksperimentalne laboratorijske studije pokazale su da planktonske bakterije, kao što su npr. *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* i *Escherichia coli*, mogu adherirati za površinu unutar jedne minute te da stvaraju čvrsto adherirane mikrokolonije unutar 2 do 4 sata. Stvaraju inicijalni biofilm i unutar 6 do 12 sati postaju izrazito tolerantne na antibiotike, antiseptike i dezinficijense; evoluiraju u potpuno zrele kolonije okružene biofilmom koje su izuzetno otporne na antibiotike te dostižu fazu disperzije za 2 do 4 dana. Ovisno o vrsti mikroorganizma i uvjetima rasta te činjenici da se rapidno mogu oporaviti nakon mehaničkog oštećivanja biofilma, mogu ponovno stvoriti zreli biofilm unutar 24 sata.

Biofilm znatno povećava otpornost mikroorganizama unutar biofilma na imunološki odgovor domaćina, antibiotike i djelovanje okoline (antiseptike, manjak kisika i nutritivnih tvari). Obrambeni mehanizam biofilma rezultat je djelovanja višestrukih mehanizama:

- **blokiranje** – biofilm štiti bakterije prevenirajući difuziju – ulazak velikih molekula (antitijela i upalne stanice), kao i malih molekula (antimikrobne supstance) unutar biofilma.
- **uzajamna zaštita** – kooperativni zaštitni učinak različitih vrsta. Npr. bakterije otporne na antibiotik mogu izlučivati zaštitne enzime ili proteine koji će štititi

susjedne neotporne bakterije u biofilmu, kao i transferirati gene koji će stvoriti otpornost kod drugih bakterija, čak i među različitim vrstama.

- **hibernacija** – bakterije mogu hibernirati. Stanice u biofilmu posjeduju ograničenu prehranu pa perzistiraju u sporo rastućem obliku – hibernaciji. Budući da bakterije moraju biti metabolički aktivne da bi na njih djelovao antibiotik, hibernirane su bakterije u biofilmu neosjetljive na antibiotik koji bi inače uništio aktivne bakterije.

## SPECIFIČNOSTI INFEKCIJA UZROKOVANIH BIOFILMOM

Infekcije uzrokovane biofilmom mogu biti uzrokovane jednom ili više vrsta bakterija, ili kombinacijom bakterija i gljivica. Sesične bakterije oslobađaju antigene i stimuliraju proizvodnju antitijela, ali ta antitijela nisu ni zaštitna ni djelotvorna jer ne ubijaju bakterije zaštićene u biofilmu. Naprotiv, mogu stvarati imunokompleks koji razara okolno tkivo.

Znakove koji mogu ukazivati na infekciju kronične rane biofilmom možemo podijeliti na opće i lokalne.

### Opći znakovi:

- slabost – poboljšavanje,
- gubitak apetita.

### Lokalni znakovi:

- pojačani eksudat iz rane,
- odgođeno cijeljenje,
- povećanje rane,
- stvaranje džepova – podminiranost,
- neočekivana bol ili pojačana osjetljivost,
- fragilno granulacijsko tkivo,
- diskoloracija dna rane,
- stvaranje apscesa,
- neugodan miris.

Biofilm stimulira kronični upalni odgovor koji rezultira velikim brojem neutrofila i makrofaga koji okružuju biofilm. Te upalne stanice izlučuju veliku količinu reaktivnih kisikovih radikala i proteaza (matriks metaloproteinaze – MMPs i elastaze). Te proteaze mogu pomoći u prekidanju veze između biofilma i tkiva i tako odstraniti biofilm iz rane. Međutim, te proteaze, kao i reaktivni oksidansi, mogu također oštetiti i normalno zdravo tkivo, proteine i imunološke stanice te tako negativno djelovati na zarastanje rane.

Antibiotska terapija djeluje samo na planktonske bakterije koje se oslobađaju iz biofilma, ali ne ubija stanice mikroorganizma u biofilmu. Zbog toga infekcije uzrokovane biofilmom tipično iskazuju povratne simptome pa se javljaju rekurentne infekcije.

## TRETMAN BIOFILMA

Za sada ne postoji potpuno učinkovit tretman, odnosno odstranjenje, biofilma.

Preporučeni tretman biofilma jest kombinirana strategija koja uključuje smanjenje količine biofilma i prevenciju stvaranja novog (tablica 1).

Tablica 1. Strategija odstranjenja i prevencije biofilma

PREPORUKE ZA ODSTRANJENJE I PREVENCIJU BIOFILMA	
ODSTRANJENJE BIOFILMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agresivni kirurški debridman (najbolja metoda).</li> <li>• Učestali redoviti debridmani (mikrofibre, UZV, vodeni debridman).</li> <li>• Pokrivala sa PHMB (pretpostavlja se djeluje na prekid biofilm zbog njegove surfaktantne komponente).</li> </ul>
PREVENCIJA PONOVOG STVARANJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odgovarajuća pokrivala za vlažno cijeljenje rane.</li> <li>• Uporaba topikalnog antimikrobnog sredstva (srebro, jod, med, PHMB) u cilju uništavanja planktonskih mikroorganizama.</li> <li>• Promjena antimikrobnih pokrivala ukoliko nema rezultata kod primjene jednog od njih.</li> </ul>

„Zlatni standard“ za redukciju biofilma, kao i bioburdna (mikrobiološko opterećenje – broj bakterija), jest agresivni kirurški debridman. Slobodne (planktonske) bakterije mogu se ukloniti mehaničkim ispiranjem, dok se bakterije u biofilmu mogu ukloniti samo zajedno s tkivom, debridmanom, tako da se ukloni matriks na koji bakterije prijanjaju. Međutim kirurški debridman nije dovoljan za cjelovito uklanjanje biofilma i svih bakterija iz rane te je potrebno uvesti i dodatne postupke, odnosno dodatne vrste debridmana. U tablici 2 opisana je učinkovitost različitih vrsta debridmana na biofilm.

Nakon debridmana, preostale bakterije imaju mogućnost ponovnog stvaranja biofilma unutar nekoliko dana. Zbog toga je kod rana kod kojih se sumnja na postojanje biofilma potrebno učestalo i redovno vršiti debridman. Iako nema usuglašanih stavova koliko često vršiti debridman, smatra se da je to potrebno učiniti barem svakih sedam dana. Prevencija ponovnog stvaranja biofilma uključuje prevenciju dalje kontaminacije rane (upotrebom potpornih obloga koje sadrže srebro, med ili PHMB) i upotrebom antimikrobnih lijekova koji djeluju na planktonske mikroorganizme.

Nakon oštrog debridmana u terapiju bi trebalo uvesti i NPWT koji dodatno smanjuje bakterijsko opterećenje.

**Tablica 2. Vrste debridmana i djelovanje na biofilm**

VRSTE DEBRIDMANA I DJELOVANJE NA BIOFILM	
VRSTA	UČINKOVITOST NA BIOFILM
Oštri	Uklanja i razara biofilm na površini rane.
Kirurški	Uklanja i razara biofilm na površini i dubini rane.
Mehanički	Djelomično uklanjanje, ali i mogućnost disperzije biofilma.
Autolitički	Varijabilna aktivnost (u ovisnosti od proizvoda i faze biofilma).
Enzimatski / Kemijski	Određene razine razdora biofilma.
Biološki (larve)	Cjelovito razara i uklanja biofilm i bakterije.

Antiseptici imaju dvojaku ulogu, primarnu i sekundarnu. Primarna je prevencija infekcije i reinfekcije, a sekundarna je smanjenje bioburdena kao potpora debrimanu. U tablici 3 navedena su djelovanja antiseptika na strukturu biofilma.

**Tablica 3. Djelovanje antiseptika na biofilm**

VRSTE ANTISEPTIKA I DJELOVANJE NA BIOFILM	
ANTISEPTIK	UČINKOVITOST NA BIOFILM
Oktenidin dihidroklorid	Destrukcija EPS, alteracija fosfolipida i promjene stanične stijenke.
Poliheksaniti (PHMB)	Penetracija kroz matriks biofilma i uništavanje sesilnih bakterija.
Povidon jodid	Djelovanje na matriks glikokaliksa, prodor do ležišta biofilma.
Kadeksomer jodin	Destrukcija maturacijskog biofilma.
Nanokristalno srebro	Destrukcija matriksa biofilma, ležišta i sesilnih bakterija.
Manuka med	Penetracija kroz matriks biofilma i uništavanje sesilnih bakterija.
Ionsko srebro	Prevenција reformacije biofilma.

Postoje podaci koji ukazuju da bi pokrivala sa srebrom mogla prevenirati razvoj biofilma, međutim njihova je učinkovitost varijabilna, s obzirom na to da neka pokrivala sa srebrom ne mogu prevenirati nastanak biofilma. Unatoč tome, u lokalnom tretmanu rana kod kojih postoji sumnja na postojanje biofilma ipak se preporučuje uporaba antimikrobnih pokrivala (s dodatkom srebra, PHMB-a, meda i joda). Naj-

bolji klinički pokazatelj uspješnosti terapije jest smanjenje eksudacije i smanjenje stvaranja fibrinskih naslaga.

Bakterije koje žive u biofilmu 500 do 1 000 puta su otpornije na antimikrobnu terapiju od njihovih planktonskih oblika, pa prema tome koncentracija antibiotika koja bi uništila bakterije višestruko prelazi dozvoljene maksimalne doze. In vivo, antibiotska terapija suprimira simptome infekcije jer antibiotici djeluju na planktonske bakterije koje se odvajaju od biofilma. Budući da antibiotik ne uništava bakterije unutar biofilma, prekidanje terapije rezultira rekurentnom infekcijom, iako standardni mikrobiološki testovi pokazuju dobru osjetljivost bakterija na antibiotik.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Biofilm je skup bakterija unutar gustog, sluzavog omotača građenog od šećera i proteina koji štiti bakterije od vanjskih utjecaja.
- ✓ Biofilm je vrlo čest u kroničnim ranama i pretpostavlja se da može biti jedan od vodećih čimbenika odgođenog zarastanja rane.
- ✓ Neprozirne želatinozne mase koje se lagano skidaju, a koje se nakon uklanjanja ponovno stvaraju, ukazuju na biofilm.
- ✓ Fibrinske naslage također mogu biti indikator prisustva biofilma u rani.
- ✓ Infekcije uzrokovane biofilmom mogu biti uzrokovane samo jednom vrstom bakterija, od više vrsta bakterija ili kombinacijom bakterija i gljivica.
- ✓ Bakterije koje žive u biofilmu 500 do 1 000 puta su otpornije na antimikrobnu terapiju od njihovih planktonskih oblika.
- ✓ Infekcija uzrokovana biofilmom pokazuje rekurentni tijek.
- ✓ Ne postoji potpuno učinkovit tretman odstranjenja biofilma.
- ✓ Učestali debridmani, dugotrajne visoke doze antibiotika, selektivni biocidi i kombinacija antibakterijskih pripravaka glavna su strategija za rješavanje biofilma u kroničnoj rani.



## LITERATURA

- Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science* 1999;284(5418):1318–22. James GA, Swogger E, Wolcott R, et al. Biofilms in chronic wounds. *Wound Repair Regen* 2008;16(1):37–44.
- Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound Repair Regen* 2001;9:178–86.
- Hall–Stoodley L, Stoodley P. Evolving concepts in biofilm infections. *Cell Microbiol* 2009;11(7):1034–43.
- Huljev D, Gajic A, Pintar M. Effects of ultrasonic and werset hydro surgery debridman on bacterial burden in chronic wounds. *EWMA Conference 2009. Helsinki*
- Huljev D. *Biofilm U: Huljev D ur. Hronična rana. Banja Luka: Panerovopski Univerzitet Apeiron; 2013. Str. 232–41.*
- Huljev D. Uloga terapije negativnim tlakom u liječenju potkoljeničnog vrijeda. *Acta Med Croatica* 2009;63(2):91–6.
- Keast D, Swansom T, Carville K, Fletsher J, Schulz G, Black J. Top ten tips: Understanding and managing biofilm. *Wound International* 2014;5(20):1–4. Stoodley P, Sauer K, Davies DG, Costerton JW. Biofilms as complex differentiated communities. *Annu Rev Microbiol* 2002;56:187–209.
- Sutherland I. Biofilm exopolysaccharides: a strong and sticky framework. *Microbiology* 2001;147(1):3–9.
- Wolcott RD, Rhoads DD, Dowd SE. Biofilms and chronic wound inflammation. *J Wound Care* 2008;17(8):333–41.



**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- Što je infekcija kronične rane.
- Koji su uzročnici infekcije.
- Kako prevenirati infekciju rane.
- Uporabu antiseptika i antibiotika.
- Kako tretirati inficiranu ranu.

**“Sve rane sadrže mikroorganizme, međutim većina od njih nije inficirana.”**

(Vowden and Cooper, 2006.)

Činjenica je da zapravo nema sterilne kronične rane, odnosno da se u svakoj kroničnoj rani nalaze mikroorganizmi, no to ne znači da je kronična rana i inficirana.

Status kronične inficirane rane definira se primarno temeljem kliničkih znakova, zatim vrijednostima upalnih parametara i mikrobiološkim nalazom. Učestalost infekcije varira od 5 do 80 %.

Mikrobiološki dokaz postojanja mikroorganizama u kroničnoj rani nije automatski ekvivalent za infekciju. Broj mikroorganizama u gramu tkiva (engl. *Colony Forming Unit* – CFU) kod kroničnih rana ne može se uvijek sa sigurnošću primijeniti kao standard za kliničku rutinu i nije dostatan za povezivanje s određenom, prethodno navedenom kategorijom. Uobičajeno je da se okvirno može govoriti o kontaminaciji i kolonizaciji kada je broj bakterija  $\leq 10^4$  CFU/g ili ml, kritičnoj kolonizaciji kada je broj bakterija  $10^5$  CFU/g ili ml i infekciji kada je broj bakterija  $\geq 10^6$  CFU/g ili ml. Međutim, nije samo broj bakterija kriterij koji definira postoji li infekcija ili ne. Postoji više čimbenika koji utječu na konačan rezultat. To su, uz koncentraciju mikroorganizama, i virulencija, rezistencija, vrsta i količina oštećenog tkiva, vrsta rane, strani materijali, osnovna bolest, specifična i nespecifična imunost domaćina, kao i čimbenici okoline. Tako npr.  $\beta$  hemolitički streptokok može dovesti do destrukcije tkiva i uzrokovati infekciju već pri koncentraciji od  $10^2$  CFU/g ili ml, a *Pseudomonas* već pri koncentraciji od  $\geq 10^3$  CFU/g ili ml.

Kronična rana sadrži polimikrobne bakterijske vrste. Inicijalno je kolonizirana,

ali se primarna kolonizacija mijenja s trajanjem lezije. Važno je znati da su uzročnici kontaminacije, kolonizacije i infekcije identični. Dominantno je to fiziološka flora domaćina te uzročnici iz okoline.

Postoji nekoliko vrsta mikroorganizama koji potencijalno mogu dovesti do infekcije rane (tablica 1). Gram-pozitivni organizmi mogu biti prvi koji će invadirati ranu kod bolesnika sa smanjenom otpornosti domaćina. Njih slijede gram-negativne bakterije i u konačnici anaerobne vrste. Najčešći su uzročnici bakterije, s predominacijom *Staphylococcus aureus*. Vrste i dominantni uzročnici infekcije ovise o trajanju rane, lokalizaciji (iznad ili ispod pupka), dubini (površna, duboka, organ ili organski prostor), sastavu fiziološke flore, dobi, liječenju, kontinenciji (stolica, mokraća) te komorbiditetnim bolestima domaćina (dijabetes). Uzročnici infekcije uobičajeno su najbrojniji, najvirulentniji, najinvazivniji ili najotporniji te mješovite vrste.

Primarni patogeni jesu: *Streptococcus pyogenes* (serogrupa A), *Staphylococcus aureus* i meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) te *Pseudomonas aeruginosa*. Od anaeroba, to su anaerobne bakterije kože i sluznica: *Clostridium spp*, gram-pozitivni anaerobni koki te članovi porodice enterobakterija.

Pri akutnoj infekciji kroničnih rana, najčešći primarni patogeni jesu *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa*, a pri kroničnoj infekciji članovi porodice enterobakterija, nefermentativne bakterije iz okoline, anaerobi, gljivice te bolničke vrste poput MRSA-e i *Acinetobacter baumannii* kompleksa.

Tablica 1. Najčešći uzročnici infekcija kroničnih rana

NAJČEŠĆI UZROČNICI INFEKCIJE KRONIČNE RANE		
VRSTE MIKROORGANIZAMA	POSTOTAK	
Gram-pozitivni koki	• Beta hemolitički streptokok ( <i>Streptococcus pyogenes</i> )	60 – 70 %
	• <i>Staphylococcus aureus</i>	
	• <i>Enterococcus faecalis</i>	
	• <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) *	
	• <i>Pseudomonas aeruginosa</i> *	
Gram-negativni štapići	• <i>Acinetobacter spp.</i>	30 – 40 %
	• <i>Bacteroides spp.</i>	
	• <i>Clostridium spp.</i>	
Anaerobi – gram-negativni koki i štapići	• <i>Escherichia coli</i>	5 – 30 %
	• <i>Candida albicans</i>	
	• <i>Aspergillus</i>	
Gljivice		1 %
* najčešći organizmi povezani s infekcijom kronične rane		

## PREPOZNAVANJE INFEKCIJE

Infekcija se razvija kada je ravnoteža između domaćina, mikroba i okoline narušena. Čimbenici rizika za razvoj infekcije brojni su: komorbiditetne bolesti, vlažna okolina, imobilnost, zloupotreba primjene antibiotika i antiseptika, nedostatak vitamina (A, B, C, D, K) i minerala (cink, bakar, magnezij), lijekovi (kortikosteroidi, kemoterapeutici, antiflogistici), imunonekompetencija bilo koje etiologije, ishemijska, hipoksija, hipotermija, pušenje, drogiranje, inkontinencija itd.

Prepoznavanje infekcije klinička je vještina koja je potpomognuta mikrobiološkim nalazom, ali se nikako ne može temeljiti samo na laboratorijskim nalazima. Klinički znakovi infekcije (lokalni eritem, lokalna bol, edem, celulitis i lokalno povišena temperatura) elementarni su znakovi infekcije. Što su rana i bolesnik kompleksniji, to je teže klinički postaviti dijagnozu infekcije. Iz tog su razloga Cutting i Harding 1994. godine napravili smjernice za identifikaciju infekcije rane. Uz već poznata 4 klasična klinička znaka infekcije, utvrdili su sljedeće potencijalne znakove: pojačan eksudat koji može biti i gnojan, odgođeno zarastanje ili povećanje rane, stvaranje džepova rane, neočekivana pojava bola i osjetljivosti, krhko granulacijsko tkivo, promjena boje dna rane i rubova rane, stvaranje apscesa i neugodan zadatah. Od dodatnih znakova, možda su prvi i najznačajniji znakovi pojava neočekivane boli u predjelu rane i pojačana sekrecija. U tim se slučajevima mora posumnjati na infekciju rane i pristupiti adekvatnoj dijagnostici.

Korisni mogu biti i kriteriji prepoznavanja kritične kolonizacije i infekcije. Koriste se dvije mnemoničke karakteristike – NERDS i STONES.

### Za površnu infekciju i kritičnu kolonizaciju koristi se akronim NERDS:

- *Nonhealing wounds* = rane koje ne cijele.
- *Exudative wounds* = pojačani eksudat.
- *Red and bleeding wound surface granulation tissue* = crvenilo i krvareće granulacijsko tkivo.
- *Debris (yellow or black necrotic tissue) on the wound surface* = nekrotično tkivo u rani.
- *Smell or unpleasant odor from wound* = zadatah iz rane.

### Za duboku infekciju koristi se STONES:

- *Size is bigger* = povećanje rane.
- *Temperature is increased* = lokalni porast temperature.
- *Os probe to or exposed bone* = eksponirana kost.
- *New or satellite area of breakdown* = nova područja nekroza.



- *Exudate, erythema, edema* = pojačan eksudat, širenje crvenila, povećanje edema
- *Smell* = zadah/smrad iz rane.

Postoje mnogi čimbenici koji su udruženi s povećanim rizikom za razvoj infekcije (kako kod akutnih, tako i kroničnih rana) (tablica 2), kao i tipični znakovi koji mogu ukazivati samo na lokalnu ili na šireću infekciju, a koji se razlikuju kod akutnih i kod kroničnih rana (tablica 3).

**Tablica 2. Čimbenici udruženi s povećanim rizikom razvoja infekcije.**

ČIMBENICI UDRUŽENI S POVEĆANIM RIZIKOM RAZVOJA INFEKCIJE		
Karakteristike bolesnika		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slabo kontroliran dijabetes.</li> <li>• Prethodni operativni kirurški zahvati.</li> <li>• Kemoterapija ili terapija zračenjem.</li> <li>• Stanja povezana s hipoksijom i/ili slabom tkivnom perfuzijom (anemija, srčane i plućne bolesti, arterijska vaskularna bolest, bubrežne bolesti, reumatoidni artritis...).</li> <li>• Imunološke i maligne bolesti.</li> <li>• Malnutricija (manjak unosa proteina).</li> <li>• Alkohol, pušenje i droga.</li> </ul>		
Karakteristike rane		
Akutna rana	Kronična rana	Obje vrste rana
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaminirana ili nečista rana.</li> <li>• Trauma s odgođenom obradom.</li> <li>• Prethodna infekcija ili sepsa.</li> <li>• Kontakt s gastrointestinalnim sadržajem.</li> <li>• Penetrantne rane nakon 4 sata.</li> <li>• Neadekvatno preoperacijsko brijanje.</li> <li>• Operativni čimbenici (dugotrajni zahvat, hipotermija, transfuzija i sl.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stupanj kroniciteta / trajanje rane.</li> <li>• Velika površina rane.</li> <li>• Duboke rane.</li> <li>• Anatomska lokalizacija u blizini potencijalne kontaminacije (perineum, sakrum).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strana tijela (drenovi, šavovi).</li> <li>• Hematom.</li> <li>• Nekrotično tkivo.</li> <li>• Loša tkivna perfuzija.</li> <li>• Povećan eksudat ili vlažnost.</li> </ul>
Karakteristike okruženja		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalizacija (povećana izloženost otpornim bolnički mikroorganizmima).</li> <li>• Loša higijena ruku i aseptičke tehnike.</li> <li>• Nehigijensko okruženje (prašina, nečiste površine, plijesan, nečist zahod i kupaonica)</li> <li>• Neadekvatan tretman vlage, sekreta i edema.</li> <li>• Neadekvatno rasterećivanje pritiska (<i>off-loading</i>).</li> <li>• Ponovljene traume (neadekvatna tehnika promjene obloga za rane).</li> </ul>		

Tablica 3. Razlika između lokalne i šireće infekcije rane

AKUTNE RANE	
LOKALNA INFEKCIJA	ŠIREĆA INFEKCIJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasični znakovi i simptomi: nova ili pojačana bol, eritem, lokalno povišena temperatura, edem, purulentni sekret.</li> <li>• Pireksija – kod kirurških rana tipično 5 – 7 dana nakon operacije.</li> <li>• Odgođeno cijeljenje rane.</li> <li>• Apsces.</li> <li>• Neugodan miris.</li> </ul>	<p>Isto kao i kod lokalne, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• daljnja progresija eritema,</li> <li>• limfangitis,</li> <li>• krepitacije mekog tkiva,</li> <li>• dehiscijencija rane.</li> </ul>
<p>Napomena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imunokompromitirani bolesnici – znakovi mogu biti modificirani i manje izraženi</li> </ul>	
	
<p>SISTEMSKA INFEKCIJA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsa – dokazana infekcija s pireksijom ili hipotermijom, tahikardijom, tahipnejom, povišenjem ili smanjenjem broja leukocita.</li> <li>• Teška sepsa – sepsa i multipla organska disfunkcija.</li> <li>• Septički šok – sepsa i hipotenzija, unatoč adekvatnoj nadoknadi tekućine.</li> <li>• Smrt.</li> </ul>
	
KRONIČNE RANE	
LOKALNA INFEKCIJA	ŠIREĆA INFEKCIJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nova, pojačana ili promijenjena bol.</li> <li>• Odgođeno cijeljenje rane.</li> <li>• Edem u okolini rane.</li> <li>• Krvarenje ili fragilno granulacijsko tkivo</li> <li>• Neugodan miris ili promjena mirisa.</li> <li>• Diskoloracija dna rane.</li> <li>• Povećan i promijenjen ili purulentan eksudat.</li> <li>• Induracija.</li> <li>• Podminiranost rane.</li> <li>• Spajanje više rana u jednu.</li> </ul>	<p>Kao i kod lokalne infekcije, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogoršanje lokalnog statusa rane,</li> <li>• širenje eritema u okolinu rane,</li> <li>• krepitacije, povišena temperatura okolne kože, induracija ili diskoloracija koja se širi u okolinu rane,</li> <li>• limfangitis,</li> <li>• pogoršanje općeg stanja bolesnika.</li> </ul>
<p>Napomene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imunokompromitirani bolesnici i/ili bolesnici s motornom i senzornom neuropatijom – simptomi mogu biti modificirani i slabije izraženi.</li> <li>• Arterijski ulkus – prethodno suh ulkus može početi secernirati kad je inficiran.</li> <li>• Dijabetički ulkus – upala ne mora biti posljedica infekcije, može biti i posljedica Charcotove artropatije.</li> </ul>	

## PREVENCIJA I LIJEČENJE INFЕКCIJE RANE

---

U određivanju rizika za infekciju, kako kod akutnih, tako i kod kroničnih rana, potreban je holistički pristup te proaktivno djelovanje da bi se spriječila infekcija rane. Kada postoji velik rizik od infekcije, ali su znakovi i simptomi širenja infekcije odsutni, cilj liječenja trebala bi biti prevencija eskalacije infekcije terapijskim čišćenjem, uklanjanjem viška vlage te upravljanjem eksudatom.

Infekcija rane definirana je međunarodnim konsenzusom iz 2016. godine kao „porast broja mikroorganizama u rani do razine koja rezultira lokalnim i/ili sistemskim odgovorom domaćina, što uzrokuje lokalno oštećenje tkiva i sprječava zacjeljivanje rane.”

Prijelaz iz neinficirane u inficiranu ranu često je postupan. Prepoznavanje infekcije u kroničnim ranama može biti izazov za kliničare koji se često moraju oslanjati na različite znakove i simptome, ovisno o etiologiji rane, popratnim bolestima, mjestu rane i općem stanju bolesnika.

Osim adekvatnog pristupa tretmanu rane od strane medicinskog osoblja, također je od izuzetnog značaja i bolesnika upoznati s principima aseptičnog pristupa lokalnom tretmanu rane. Uz adekvatni tretman, također je potreban i kontinuirano praćenje i evaluacija rane.

Osnovni principi prevencije rane prihvaćeni su već desetljećima, uz kontinuirane revizije i dopune. Ciljevi prevencije jesu: spriječiti infekciju akutne kirurške rane, spriječiti razvoj kronične i kronične inficirane rane te spriječiti reinfekciju rane.

### Osnovni postupci prevencije infekcije rane su:

- Odstranjenje devitaliziranog tkiva, viška eksudata i prekomjernog bakterijskog opterećenja rane.
- Prekidanje sinergije mikrobnih zajednica u rani.
- Sprječavanje adheriranja bakterija u rani (prijelaz planktonskih formi u sesilne).
- Sprječavanje stvaranja biofilma.
- Poboljšavanje imunokompetentnosti domaćina.
- Higijena ruku i aseptičko tretiranje rane.



## ANTISEPTICI I ANTIBIOTICI

Upotreba antiseptika dugo se vremena promatrala sa sumnjom. Rezultati velikog broja *in vitro* studija ukazuju da antiseptici (kao npr. povidon jod) ne djeluju citotoksično samo na bakterije, već i na fibroblaste i ostale ljudske stanice odgovorne za zarastanje rana. Međutim, *in vivo* studije nisu dokazale da utječu na odgođeno zarastanje rana. Izgleda da je većina novih antiseptika (npr. Octenisept i dr.) relativno sigurna za uporabu i učinkovita u prevenciji infekcije. U tablici 4 navedeni su neki od antiseptika koji su u određenim koncentracijama jako toksični.

**Tablica 4. Toksične koncentracije antiseptika**

TOKSIČNE KONCENTRACIJE ANTISEPTIKA	
ANTISEPTIK	TOKSIČNA KONCENTRACIJA
Povidon jod	Veća od 1 %.
Hidrogen peroksid	U bilo kojoj koncentraciji.
Klorheksidin	Veća od 0,2 %.
Natrijev hipoklorid (Dakinova otopina)	Koncentracija od 0,125 % i veća.

Kratkotrajna upotreba antiseptika (dva tjedna ili manje) može biti vrlo učinkovita u smanjenju broja bakterija u rani, posebice *Pseudomonasa*. Vodikov peroksid (hidrogen) treba izbjegavati, budući da ima vrlo ograničena antimikrobna svojstva, a citotoksičan je za fibroblaste. Njegova je uloga sada ograničena samo na kratkotrajnu upotrebu kod gnojnih, inficiranih rana, dok je kod ostalih rana kontraindicirana. Lokalni antiseptici dolaze u obzir kod kroničnih rana kod kojih su izražene bakterijska i kritična kolonizacija, odnosno lokalna infekcija. Isti se trebaju prestati upotrebljavati kada postanu vidljivi znakovi progresije zarastanja, odnosno poboljšanje lokalnog statusa. Ako tijekom dvaju tjedana uporabe antiseptika nema promjene u lokalnom statusu rane, preporučuje se promjena lokalnog antiseptika. Ako dolazi do pogoršanja stanja i do razvoja kliničkih znakova infekcije, indicirana je upotreba sistemskih antibiotika.

Kod bolesnika s visokim rizikom, kod imunokompromitiranih bolesnika (npr. oboljelih od dijabetesa) ili slučajeva gdje postoji loša prokrvljenost koja može prikriti glavne znakove infekcije, u razmatranje dolazi i upotreba sistemskih antibiotika. Odluka o upotrebi istih prvenstveno ovisi o višegodišnjem iskustvu liječnika, a procjena se temelji na iskustvu i svakodnevnom praćenju i procjeni rane. Ciljana antibiotska terapija određuje se prema mjestu i težini infekcije te uzročniku i osjetljivosti na antibiotike. U pravilu traje od 7 do 10 dana. Antibiotici smanjuju broj bakterija, međutim postoje i problemi koji se javljaju kod njihove upotrebe. Sistemski antibiotici djeluju na cijeli organizam, a ne samo na ranu. Zbog toga oni mogu imati utjecaj na

normalnu floru rane i dovesti do poremećaja odnosa bakterija, s posljedičnim razvojem drugih vrsta. Sistemski antibiotici također zahtijevaju i adekvatnu prokrvljenost da bi mogli djelovati u rani, pa prema tome mogu biti neučinkoviti kod rana koje nemaju adekvatnu krvnu opskrbljenost (nekroze, arterijska insuficijencija). Također može doći i do razvoja otpornosti na antibiotike, s posljedičnim smanjenjem mogućnosti tretmana sistemske infekcije.

Lokalna (topikalna) primjena antibiotika ima neke prednosti, ali i nedostatke, te može dovesti do otpornosti mikroorganizama. U pravilu nema indikacije za lokalnu aplikaciju antibiotika. Neki radovi ukazuju na korisnost primjene topikalnih antibiotika kod rana s izraženim neugodnim mirisom i kod opekline. Lokalna primjena antibiotika može se eventualno uzeti u obzir kao način liječenja u vrlo specifičnim okolnostima te biti indicirana od strane iskusnog kliničara. U tom se slučaju primjenjuju metronidazol gel (kod gljivične infekcije), sulfadiazine sa srebrom (za opekline) te mupirocin. Uglavnom su rezultati bolji ako se lokalno koriste novi antiseptici (npr. kadeksomer jod ili obloge s antimikrobnim djelovanjem) nego ako se lokalno primjenjuju antibiotici.

## KONSENZUS O TRETMANU INFICIRANE RANE

Krajem 2019. godine postignut je konsezus u odabiru najbolje obloge za rane u cilju prevalencije razvoja bakterija u rani, infekcije rane, količine eksudata i biofilma, u korelaciji sa značajem i učestalosti čimbenika (tablica 5).

**Tablica 5. Značaj čimbenika kod odabira najbolje obloge za ranu za bolesnika**

ZNAČAJ ČIMBENIKA KOD ODABIRA NAJBOLJE OBLOGE ZA RANU ZA BOLESNIKA	
POREDAK	ZNAČAJ ČIMBENIKA
1	Procjena dna rane.
2	Prevalencija bakterija u rani.
3	Količina eksudata.
4	Prisustvo biofilma u rani.
5	Količina mrtvog prostora u rani (podminiranost, tuneliranje).
6	Procjena okolne kože.
7	Učestalost promjene obloga.
8	Dostupnost resursa.
9	Bolesnikovo stanje i nivo aktivnosti.
10	Mogućnost bolesnika da sudjeluje u terapiji i njezi.
11	Bolesnikove sklonosti.

Kod tretiranja inficirane rane smatraju da je najučinkovitija metoda liječenja debridman i čišćenje rane te primjena antimikrobnih obloga. Oko polovice liječnika kod svakog prevoja učini debridman prije stavljanja obloge na ranu, a najčešće koriste kirurški, mehanički i autolitički debridman. Na zajedničkom sastanku donijeli su konsenzus o prevenciji infekcije kronične rane i složili su se da su **najbolje preventivne strategije:**

- učinkovit debridman i čišćenje rane,
- adekvatno tretiranje eksudata – odvođenje iz dna rane u oblogu za rane,
- procjena bakterijskog opterećenja kod svake promjene obloga,
- promoviranje sterilnog okruženja (pranje ruku, uporaba antiseptika, edukacija bolesnika),
- kontinuirani antimikrobni tretman.

Također su se složili **kada bi ranu trebao pogledati specijalist za rane:**

- ako dolazi do pogoršanja rane (povećanje, neugodan miris, bol i pojačani eksudat),
- ako nema napretka u cijeljenju tijekom mjesec dana,
- ako postoji sumnja ili znakovi sistemske infekcije ili biofilma,
- ako postoji komorbiditet i ostale komplikacije (npr. dijabetes, povišen CRP, izložene tetive i kosti).

Usuglašeno je i slijedeće:

**Najbolji tretman biofilma:**

- debridman,
- čišćenje rane,
- antibiotska terapija i praćenje mikrobiološkog statusa,
- adekvatno popunjavanje prostora između dna rane i obloge.

**Ukoliko postoji sumnja na biofilm preporuča se:**

- debridman i čišćenje rane,
- uporaba antimikrobnih pripravaka (antiseptici, antibiotici) i/ili uporaba NPWT-a (terapija negativnim tlakom),
- promjena obloga ili promjena učestalosti previjanja,
- popunjavanje prostora između dna rane, mrtvih prostora i obloge za rane.

## ZNAČAJNO

- ✓ Infekcija rane je česta i teška komplikacija kronične rane, i smatra se da je jedan od glavnih razloga zastoja u cijeljenju kronične rane.
- ✓ Nema sterilne kronične rane, sve sadrže mikroorganizme ali to ne znači da su i inficirane. Prijelaz iz neinficirane u inficiranu ranu je često postupan.
- ✓ Ovisno o broju mikroorganizama postoje 4 kategorije mikrobiološkog statusa rane: kontaminacija, kolonizacija, kritična kolonizacija i infekcija.
- ✓ Najčešći uzročnici infekcije su *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa*.
- ✓ Prepoznavanje infekcije je klinička vještina koja je potpomognuta mikrobiološkim nalazom, ali se nikako ne može temeljiti samo na laboratorijskim nalazima.
- ✓ Klasični znaci infekcije uključuju eritem, edem, pojačanu ili novonastalu bol, pojačani neugodan miris, lokalno povišenu temperaturu i gnojni sekret.
- ✓ Preventivne strategije kod inficirane rane:
  - Efikasni debridman i čišćenje rane.
  - Adekvatno tretiranje eksudata.
  - Procjena bakterijskog opterećenja kod svake promjene obloge.
  - Promoviranje sterilnog okruženja (pranje ruku, uporaba antiseptika, edukacija bolesnika).
  - Kontinuirani antimikrobni tretman.
- ✓ Antiseptici se koriste za dekontaminaciju rane kod kolonizacije i infekcije.
- ✓ Antibiotici se ne daju *ex iuvantibus* nego samo kao ciljane antibiotske terapije.
- ✓ Debridman je najbolja metoda smanjenja količine bakterija i bioflma.

## LITERATURA

- Angel ED, et al. The clinical efficacy of two semi-quantitative wound-swabbing techniques in identifying the causative organism(s) in infected cutaneous wounds. *International Wound Journal* 2011;8:176–85.
- Bonham PA. Swab cultures for diagnosing wound infections: A literature review and clinical guideline. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2009;36:389–95.
- Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound Management. *Clinical Microbiology Reviews* 2001;14(2):244–69.

- Braynt RA, Clark RAF, Nix DP. *Acute and chronic wounds. Current Management Concepts. Third ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2007:110–7.*
- Collier M. *Recognition and management of wound infection. Worleiwounds 2004. Available Dostupno: [www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html](http://www.worldwidewounds.com/2004/january/Collier/Management-of-Wound-infections.html)*
- Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. *Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. Science 1999;284(5418):1318–22.*
- Cuttink K, *Wound and infection. Wound Care Society (education booklet), London, 1998.*
- Dowsett C, Swanson T, Karlsmark T. *A Focus on the Triangle of Wound Assessment – addressing the gap challenge and identifying suspected biofilm in clinical practice. Wounds International 2019;10(3):16–21.*
- Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. *The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. Wound Repair Regen 2001;9:178–86.*
- Gardner SE, Frantz RA, Saltzman CL, et al. *Diagnostic validity of three swab techniques in identifying chronic wound infection. Wound Repair Regen 2006;14:548–57.*
- Hall–Stoodley L, Stoodley P. *Evolving concepts in biofilm infections. Cell Microbiol 2009;11(7):1034–43.*
- Howell–Jones RS, Wilson MJ, Hill KE, Howard AJ, Price PE, Thomas DW. *A review of the microbiology, antibiotic usage and resistance in chronic skin wounds. J Antimicrob Chemother 2005;55:143–9.*
- Huljev D, Gajic A, Pintar M. *Effects of ultrasonic and werset hydro surgery debridman on bacterial burden in chronic wounds. EWMA Conference 2009. Helsinki*
- Huljev D, Gajić A, Triller C, Kecelj–Leskovec N. *Uloga debridementa u liječenju kroničnih rana. Acta Med Croatica 2012;66(1):79–85.*
- Huljev D, Gajić A. *Debridement. Acta Med Croatica 2011;65(2):63–8.*
- Huljev D. *Debridement – krucijalni postupak u liječenju kroničnih rana. Acta Med Croatica 2013;67(1):63–71.*
- Huljev D. *Debridement. U: Šitum M, Huljev D. Atipične rane. Zagreb, Naklada Slap, HAZU, 2013:217–301.*
- Huljev D. *Uloga terapije negativnim tlakom u liječenju potkoljeničnog vrijeda. Acta Med Croatica 2009;63(2):91–6.*
- International Wound Infection Institute (IWII) Wound infection in clinical practice. Wounds International 2016*

- James GA, Swogger E, Wolcott R, et al. *Biofilms in chronic wounds. Wound Repair Regen* 2008;16(1):37–44.
- Keast D, Bain K, Hoffmann C et al *Managing the Gap to promote Healing in Chronic Wounds – An International Consensus. Wounds International* 2020;11(3):58–63.
- Kučišec Tepeš N, Antonić S. *Prepoznavanje i liječenje infekcije kronične rane. Acta Med Croatica* 2014;68(1):51–7.
- Kučišec Tepeš N, Maraković S. *Uzročnici infekcije i liječenje dekubitusa. Acta Med Croatica* 2008;62(2):49–57.
- Kučišec Tepeš N. *Atipični uzročnici infekcije rane i ciljani uzorci. Acta Med Croatica* 2012;66(1):71–7.
- Kučišec Tepeš N. *Infekcija i uzročnici infekcije potkoljeničnog vrijeda. Acta Med Croatica* 2009;63(4):63–70.
- Kučišec Tepeš N. *Mikrobiologija rane. UJ, Hanečević i sur. ABC kirurške svakidašnjice 2. dio. Medicinska naklada Zagreb, 2006:270–5.*
- Kučišec Tepeš N. *Uloga i značenje kliničkog mikrobiologa pri utvrđivanju infekcije kronične rane. U: Šitum M, Soldo Belić A. Kronične rane. Zagreb: Naklada Slap, 2006:69–85.*
- Kučišec Tepeš N. *Značajke infekcije kronične rane. Acta Med Croatica* 2011;65(2):87–94.
- Kučišec–Tepeš N. *Atipični uzročnici infekcije rane i ciljani uzorci. Acta Med Croatica* 2012;66(1):71–7.
- Kučišec–Tepeš N. *Značajke infekcije kronične rane. Acta Med Croatica* 2011;65(2):87–94.
- Levine NS, Lindberg RB, Mason AD, Pruitt BA Jr. *The quantitative swab culture and smear: A quick, simple method for determining the number of viable aerobic bacteria on open wounds. J Trauma* 1976; 6:89–94.
- Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. *IDSA guidelines: Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis* 2004;39:885– 910.
- Moore Z, Strapp H. *Managing the problem of excess exudate. Br J Nurs* 2015;24(15):S12–7.
- Moore Z. *Managing wounds as a team – exploring the concept of a team approach to wound care. EWMAJ* 1998;1:99
- Robson MC. *Lessons gleaned from the sport of wound watching. Wound Repair Regen* 1999;7:2–6.
- Stoodley P, Sauer K, Davies DG, Costerton JW. *Biofilms as complex differentiated communities. Annu Rev Microbiol* 2002;56:187–209.
- Sutherland I. *Biofilm exopolysaccharides: a strong and sticky framework. Microbiology* 2001;147(1):3–9.

Swanson T, Keast D, Bain K, Bain M. Preventing and treating infection in wounds: translating evidence and recommendations into practice. *Wound International* 2020;11(4):82-6.

Škrlin J. Infekcija i odabir antibiotika – Mikrobiologija dijabetičkog stopala i osobitosti, uzročnici i vrste infekcije. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):83-8.

Škrlin J. Infekcija i odabir antibiotika – Mikrobiologija dijabetičkog stopala i osobitosti, uzročnici i vrste infekcije. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):83-8.

Štrok N, Huljev D. Previjanje kronične rane. *Acta Med Croatica* 2013;16(1):59-62.

Wolcott RD, Rhoads DD, Dowd SE. Biofilms and chronic wound inflammation. *J Wound Care* 2008;17(8):333-41.





---

---

# LOKALNI TRETMAN RANE

---

---

*PREVIJANJE RANE*

*TIME KONCEPT*

*DEBRIDMAN*

*EKSUDAT RANE*

*SUVREMENE OBLOGE ZA VLAŽNO CIJELJENJE RANE*

*TERAPIJA NEGATIVNIM TLAKOM (NPWT)*

*HIPERBARIČNA OKSIGENOTERAPIJA (HBOT)*

*HBOT – PRIPREMA BOLESNIKA I SIGURNOST*

*OSTALE POTPORNE METODE LIJEČENJA*

*NJEGA KOŽE U OKOLINI RANE*



*Dubravko Huljev  
Mirna Žulec*

#### POGLAVLJE OBRADUJE

- *Pravilnu toaletu i previjanje rane.*
- *Tehnike previjanja rane.*
- *Prikaz kako se previja "čista", a kako inficirana rana.*
- *Preporuke i proces aseptičkog previjanja rane.*
- *Osnovna načela previjanja u kućnoj njezi.*

**“U ranu ne stavljajte ništa što ne biste stavili sebi u oko.”**

(prof. dr. Keith Harding)

Pravilno previjanje i toaleta rane osnovni su postupci u adekvatnom tretmanu akutnih, a osobito kroničnih, rana.

Kod previjanja i čišćenja rane moramo odabrati odgovarajući način previjanja, odgovarajuće sredstvo za ispiranje rane te odgovarajuće obloge za ranu. Na taj način odstranjujemo devitalizirano tkivo iz rane, ranu štitimo od nečistoće i mikroorganizama iz okoline, okolno tkivo štitimo od izlučevina iz rane, omogućavamo optimalne uvjete za zarastanje rane (vlaga, temperatura, pH, smanjivanje opterećenja rane mikroorganizmima) te omogućujemo bolje zarastanje rane i doprinosimo poboljšanju kvalitete života bolesnika.

Kod previjanja rane moramo se pridržavati osnovnih postupaka i principa aseptičnosti. Previjanje mora biti nježno i polagano kako bi se maksimalno smanjila bol. Kronična se rana ne može previti za pet minuta – za adekvatno previjanje trebamo odvojiti dovoljno vremena i strpljenja.

Ne postoji točno određeno pravilo koliko je često ranu potrebno previjati. Učestalost previjanja individualna je te se mora prilagoditi svakom bolesniku, skladu s njegovim psihosocijalnim statusom, vrstom rane, količinom i tipom eksudata iz rane te onime što stavljamo na ranu.

Kada govorimo o akutnoj rani, onda se ista uglavnom previja nakon tri do četiri dana. Kod kroničnih je rana to razdoblje različito i iznosi od jednog do četiri, ponekad i pet dana. Ipak, kroničnu je ranu potrebno previti uglavnom svaki drugi ili treći dan.

Ranu uvijek treba previti odmah ako eksudat u cijelosti ispuni oblogu, i to prije nego procuri na okolno tkivo jer eksudat može dodatno oštetiti okolno tkivo. Ako je eksudat iz rane procurio na okolno tkivo, to je znak da je ili krivo procijenjen interval, odnosno učestalost previjanja, ili da je došlo do povećanja eksudacije, ili da postavljena obloga za ranu nije pravilno odabrana, odnosno da karakteristike obloge ne odgovaraju karakteristikama rane.

Ranu također treba previti i prije nego što bismo ju inače previli ako se pojača bolnost rane ili se utvrde neki od znakova potencijalne infekcije rane. Pojačana i neočekivana bolnost rane često je prvi simptom razvoja infekcije rane.

Česta i nepotrebna previjanja ne samo da su neugodna za bolesnika, nego su i štetna (prilikom previjanja rana je otvorena, čime se snižava temperatura rane, a ujedno se stvara i mogućnost sekundarne infekcije).

---

## METODE PREVIJANJA RANE

---

Postoje tri metode koje koristimo prilikom previjanja: kirurška aseptička metoda, aseptička metoda i čista metoda. Razlike između tih metoda prikazane su u tablici 1. U praksi najčešće koristimo aseptičku metodu za kirurške rane te čistu metodu za kronične rane.

Asepsa je postupak kojim se potpuno uništavaju mikroorganizmi na različitim površinama, ili značajno smanjuje ukupan broj mikroorganizama, te time sprječava ili znatno smanjuje rizik od infekcije, odnosno prijenos mikroorganizama s jedne osobe na drugu ili s jedne površine na drugu. Aseptičke metode uključuju postupke prilikom previjanja kojima se smanjuje izloženost instrumenata, materijala i područja koje se tretira mikroorganizmima iz okoline.

Postoje četiri osnovna principa asepsa koja se moraju poštivati kod previjanja rane:

1. Uvijek učinkovito dekontaminirati ruke.
2. Nikada kontaminirati instrumente koji se koriste kod previjanja.
3. Poduzeti odgovarajuće mjere predostrožnosti za sprječavanje infekcije.
4. Tretirati ranu ispravno i aseptički.

Tablica 1. Razlike između metoda previjanja

METODE PREVIJANJA RANE – RAZLIKE			
	KIRURŠKA ASEPTIČKA METODA	ASEPTIČKA METODA	ČISTA METODA
<b>Ciljevi</b>	Spriječiti da se mikroorganizmi na rukama, površinama ili opremi prenose u kiruršku ranu tijekom previjanja.	Spriječiti da štetni mikroorganizmi na rukama, površinama ili opremi (kateteri, centralni venski put) dođu u kontakt s ranom.	Smanjiti rizik kontaminacije patogenim organizmima. Uporaba sterilne opreme i sterilnih tekućina za čišćenje nije presudna.
<b>Rukavice</b>	Samo sterilne.	Sterilne – ako se izravno dodiruje ranu ili se radi o imunokompromitiranom bolesniku. Nesterilne – ako nema izravnog kontakta s ranom.	Nesterilne
<b>Nesterilne – ako nema izravnog kontakta s ranom.</b>	Nesterilne	Da	Da
<b>Obloge za rane</b>	Sterilne	Sterilne	Sterilne
<b>Tekućina za čišćenje</b>	Sterilna	Sterilna	Ne sterilna
<b>Čista radna površina</b>	Da	Da	Da
<b>Sterilna podloga za instrumente</b>	Da	Da	Da

### KIRURŠKA ASEPTIČNA METODA

Kirurška aseptička metoda strog je postupak koji ima za cilj održavati asepsu i smanjiti rizik od unošenja patogena u kiruršku ranu. Uključuje kirurško pranje ruku te korištenje sterilnih rukavica i sterilnih instrumenata.

Ovakav se način previjanja koristi rijetko, i to samo kod bolesnika s visokim rizikom od infekcije. U pravilu se takvo previjanje provodi u operacijskim salama.

### ASEPTIČNA METODA

Ova tehnika uključuje temeljito pranje ruku te korištenje čistih ili sterilnih rukavica, u cilju sprječavanja izravne kontaminacije materijala i sredstava koji se koriste prilikom previjanja.

Smatra se najprikladnijom za dugoročnu njegu kronične rane, previjanje u ambulanti i u kući, za sve bolesnike koji nisu u visokom riziku od infekcije.

## ČISTA METODA

Čista metoda jest modifikacija aseptične tehnike. Korištenje sterilne opreme nije tako presudno kao kod aseptične metode. Kao i kod prethodnih metoda, i ova metoda uključuje beskontaktnu tehniku. Uglavnom se koriste čiste nesterilne rukavice, a rana se može isprati tekućom pitkom vodom. Kao kod svih tehnika, i u ovoj je tehnici značajna pravilna higijena i dekontaminacija ruku.

Minimalni standard pranja ruku i dekontaminacije je:

- ✓ prije skidanja prevojnog materijala i obloge s rane,
- ✓ prije stavljanja nove obloge na ranu,
- ✓ nakon završenog previjanja, skidanja rukavica i pregače.

Najčešće se koristi kod previjanja kroničnih rana, posebice u kućnim uvjetima.

## BESKONTAKTNA TEHNIKA

Beskontaktna tehnika način je mijenjanja obloge za rane bez izravnog dodirivanja rane ili bile koje druge površine koja bi mogla doći u dodir s ranom. Bitno je pobri- nuti se da ruke, iako su oprane, ne kontaminiraju sterilnu opremu ili pacijenta. To se može postići uporabom sterilnog kirurškog instrumenta (pinceta, pean) ili nošenjem sterilnih rukavica.

### *Principi aseptične beskontaktna tehnike*

Aseptička beskontaktna tehnika (engl. *Aseptic Non Touch Technique – ANTT*) jest tehnika u kojoj se koriste sterilni instrumenti i sterilni materijali i u kojoj nema izravnog kontakta ruku s ranom.

Svi instrumenti, tekućine i materijali koji dolaze u kontakt s ranom moraju biti sterilni u cilju smanjenja rizika kontaminacije rane.

Također je potrebno znati i što je sterilno, a što nesterilno, odvojeno držati ster- rilne i nesterilne instrumente i ostala pomagala za previjanje te odmah zamijeniti kontaminirani dio opreme ili instrument.

Ta se tehnika koristi za:

- Primjenjuje se za sve rane.
- Primjenjuje se za previjanje rana koje cijele primarno (kirurške incizije, ope- kline...).
- Krvne kulture.
- Postavljanje i. v. katetera, centralnih venskih katetera.
- Invazivne metode, npr. postavljanje drenova.
- Kirurške postupke, male kirurške zahvate, biopsije.

## ČIŠĆENJE "ČISTE" NEINFICIRANE RANE

Iz rane treba isprati sva strana tijela (ostatke obloge koja je bila na rani, bakterije), detritus i nekrotične dijelove. Po potrebi se radi i debridman. Za ispiranje se koristi sterilna fiziološka otopina (0,9 % NaCl) koja je zagrijana najmanje na sobnu temperaturu jer hladna otopina, uz činjenicu da je rana otvorena prilikom previjanja, snižava temperaturu rane, a time usporava sve procese cijeljenja rane. Preporučuje se upotrijebiti najmanje 50 – 100 ml otopine po cm<sup>2</sup>. Rana se ispire pod pritiskom od 0,6 do 1 bar. Kronična se rana također, ako su uvjeti adekvatni, prije ispiranja sa sterilnom fiziološkom otopinom smije isprati (istuširati) tekućom vodom i pH neutralnim šamponom. Dokazano je da nema razlike u učestalosti infekcije rane, kako akutne tako i kronične, kada se čiste tekućom vodom ili sterilnom fiziološkom otopinom.

Za čišćenje kirurške rane Nacionalni institut za zdravlje i njegu (NICE – *National Institute for Health and Care Excellence*) preporučuje uporabu sterilne fiziološke otopine tijekom prvih 48 sati nakon operativnog zahvata.

Proces pravilnog previjanja rane prikazan je u tablici 2.

Za previjanje je najbolje koristiti prethodno pripremljene i sterilizirane setove (slika 1). Ispiranje se vrši mehanički, pod pritiskom, a za tu je svrhu najbolje koristiti sterilne brizgalice (slika 2).

Za čišćenje rane koristi se sterilan kirurški instrument – pinceta ili pean – kojim se drži smotuljak gaze te se, uz upotrebu sterilne otopine, čisti kružnim pokretima, od rane prema periferiji, u više navrata (slika 3). Gazom kojom je čišćena rana ne smije se čistiti okolina rane, i obrnuto, radi sprječavanja kontaminacije rane mikroorganizmima i nečistoćama koje se nalaze na okolnoj koži i sprječavanja raznošenja mikroorganizama iz rane na okolnu kožu.

Također je potrebno očistiti i okolinu rane, koju je najbolje oprati upotrebom mlake vode i neutralnog sapuna.

Nakon pranja, a prije postavljanja odgovarajuće obloge na ranu, okolna se koža dezinficira (može nekim od alkoholnih ili antiseptičkih pripravaka) (slika 4). Potom okolinu rane posušimo čistom gazom i namažemo odgovarajućom kremom ili masti koja štiti kožu od maceracije i održavaju njezinu vlažnost i elastičnost.

Na ranu se stavlja primarna obloga za vlažno cijeljenje rane (slika 5) koja se po potrebi prekrije sekundarnom oblogom, može biti i obična sterilna gaza (slika 6), te učvrsti zavojem (slika 7).

Kod svakog se previjanja, a prije stavljanja odgovarajuće obloge, vrši i evaluacija rane. Rana se snima fotoaparatom i podaci se bilježe u odgovarajuću dokumentaciju.



Slika 1. Set za prevoj



Slika 2. Ispiranje rane



Slika 3. Čišćenje rane



Slika 4. Dezinfekcija okolne kože



Slika 5. Stavljanje primarne obloge



Slika 6. Učvršćivanje obloge zavojem



Slika 7. Previjena rana



## ČIŠĆENJE INFICIRANE RANE

Provodi se isti postupak kao i kod čišćenja “čiste” rane, uz dodatni postupak koji je indiciran kod inficirane rane, a to je upotreba antiseptika. Nakon što očistimo ranu, nanesimo lokalni antiseptik (npr. gaza natopljena Octeniseptom) i ostavljamo ga na rani određeno vrijeme (desetak minuta – vrijeme aktivnog djelovanja). Nakon toga je ranu potrebno isprati sterilnom fiziološkom otopinom, očistiti okolinu rane i postaviti adekvatnu antimikrobnu oblogu.

Lokalni antiseptici ne smiju se nekritično upotrebljavati zbog njihova mogućeg nepovoljnog djelovanja na procese zarastanja rane. Njihova upotreba opravdana je samo kada postoje lokalni znakovi infekcije. Kada dođe do poboljšanja lokalnog statusa, treba prestati s upotrebom antiseptika.

Primjena 3 %-tnog hidrogen peroksida za ispiranje rana praktički je kontraindicirana, budući da ima ograničena antimikrobna svojstva, oštećuje granulacijsko tkivo i djeluje citotoksično na fibroblaste. Indikacija za njegovu primjenu postoji samo kod inficiranih rana s gnojnim eksudatom.

Upotrijebljene zavoje, gaze i ostalo nakon previjanja treba odložiti u posebnu plastičnu vrećicu koja se odlaže kao medicinski otpad. Ispranu tekućinu treba sakupiti u posebnu posudu za biološki otpad.

Nakon svakog previjanja potrebno je skinuti zaštitnu masku i rukavice te oprati ruke.

### KLJUČNE PREPORUKE ZA ASEPTIČNE TEHNIKE PREVIJANJA




#### UVIJEK:






- ✓ Koristite standardnu proceduru.
- ✓ Koristite sterilno zapakirane obloge za rane.
- ✓ Ne koristite isti instrument više puta.
- ✓ Odstranjene zavojne materijale i obloge adekvatno spremite u odgovarajuću posudu ili sterilnu vrećicu.
- ✓ Minimalizirajte intervencije (npr. iv putem).
- ✓ Nikada ne režite obloge nesterilnim škarama.
- ✓ Nikada ne držite obloge ili sterilne predmete otvorene.
- ✓ Kada slikate ranu, promijenite rukavice da ne kontaminirate fotoaparat ili ranu.


- ✓ Koristite sterilna pakiranja za npr. urinarne katetere ili kateterizaciju, venepunkciju i sl.

Cjelokupni postupak pravilnog previjanje rane prikazan je u tablici 2.

Tablica 2. Proces pravilnog previjanja rane

PRIPREMA BOLESNIKA	
AKTIVNOSTI	RAZLOG
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odvesti kućne ljubimce, ako postoje, iz sobe gdje se bolesnik previja.</li> <li>• Zamoliti da sve osobe koje nisu neophodne napuste prostoriju.</li> <li>• Osigurati da je prošlo 30 minuta od pospremanja kreveta i čišćenja sobe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omogućiti da se prašina i mikroorganizmi u zraku slegnu na pod prije otvaranja sterilnog pakiranja.</li> <li>• Održati dignitet bolesnika i njegovu ugodnost.</li> </ul>
PRIPREMA RADNE POVRŠINE	
AKTIVNOSTI	RAZLOG
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprati ruke.</li> <li>• Očistiti i dezinficirati radnu podlogu (stolić...).</li> <li>• Oprati ruke nakon čišćenja.</li> <li>• Složiti sav potreban materijal za previjanje na radnu podlogu.</li> <li>• Obući zaštitnu pregaču.</li> <li>• Nakon previjanja pregaču adekvatno odložiti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osigurati čistu radnu površinu.</li> <li>• Odstraniti bilo kakvu kontaminaciju s ruku tijekom postupka.</li> <li>• Osigurati da je postupak aseptičan i što je moguće kraći.</li> <li>• Zaštititi uniformu od onečišćenja kako bi se spriječilo da uniforma postane izvor kontaminacije za druge bolesnike.</li> </ul>
PRANJE RUKU	
AKTIVNOSTI	RAZLOG
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprati ruke tekućom vodom i tekućim sapunom ili ih dezinficirati adekvatnim dezinficijensom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjenje rizika infekcije i transmisije mikroorganizama.</li> </ul>
BESKONTAKTNA TEHNIKA	
AKTIVNOSTI	RAZLOG
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otvoriti sterilni set dodirujući samo kutove papira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Područje kontaminacije svesti na minimum.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjeriti sterilnost svih pakiranja i nakon otvaranja njihov sadržaj staviti na sterilnu podlogu.</li> <li>• Samo sterilni predmeti mogu se staviti na sterilnu podlogu.</li> <li>• Nesterilni predmeti mogu se nakon dezinficiranja 70 %-tnim iso-propanol alkoholom ili 2 %-tnim klorheksidin-glukonatom staviti samo na rub sterilne podloge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenirati kontaminaciju tijekom vađenja iz pakiranja.</li> <li>• Smanjiti mogućnost kontaminacije.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa sterilnim rukavicama ili sterilnim instrumentom posložiti instrumente i ostala pomagala na podlozi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preglednost i organiziranost radne površine.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adekvatno odstraniti prevoj i staru oblogu s rane te ih odložiti u spremnik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjenje rizika kontaminacije okoline.</li> </ul>
<b>ČIŠĆENJE RUKU</b>		
<b>AKTIVNOSTI</b>		<b>RAZLOG</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekontaminirati ruke alkoholnim pripravkom ili dezinficijensom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevencija kontaminacije i prijenosa bakterija s ruku na bolesnika i opremu.</li> </ul>
<b>STAVITI NOVE RUKAVICE I PROVESTI POSTUPAK</b>		
<b>AKTIVNOSTI</b>		<b>RAZLOG</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staviti sterilne ili nesterilne rukavice (vidi tehnike previjanja rane).</li> <li>• Staviti sterilni papir na dio tijela bolesnika na kojem se provodi postupak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjenje rizika kontaminacije mikroorganizama s ruku</li> <li>• Zaštita vulnerabilne regije (rane) od kontaminacije iz okruženja.</li> </ul>

ODSTRANJENJE INFEKTIVNOG OTPADA		
AKTIVNOST		RAZLOG
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kad je postupak završen, sav neoštar materijal, uključujući rukavice i zaštitnu pregaču, spakirati zajedno i staviti u vreću za otpatke.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U skladu s Protokolom za odlaganje infektivnog materijala.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatvoriti vreću za infektivni otpad u skladu s Protokolom za zbrinjavanje infektivnog otpada.</li> </ul>	
ČIŠĆENJE RADNE POVRŠINE I RUKU TE DOKUMENTIRANJE PROVEDENOG POSTUPKA		
AKTIVNOSTI		RAZLOG
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Očistiti radnu površinu i dezinficirati ju dezinficijensom ili alkoholnim pripravkom.</li> <li>• Oprati i dezinficirati ruke.</li> <li>• Dokumentirati provedeni postupak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odstranjenje bilo kakve kontaminacije radne površine nastale tijekom postupka.</li> <li>• Odstranjenje kontaminacije ruku nastale tijekom postupka.</li> <li>• Zabilježiti učinjeno tijekom postupka, zbog zakonske legislativne i medicinske dokumentacije.</li> </ul>

Indicirana tehnika previjanja rana u korelaciji s vrstom rana prikazana je u tablici 3, a osnovna načela previjanja u kućnoj njezi u tablici 4.

Tablica 3. Tehnike previjanja u korelaciji s vrstom rane

TEHNIKE PREVIJANJA U KORELACIJI S VRSTOM RANE						
RANA	TEHNIKA	RUKAVICE		STERILNA ZAŠTITNA ODJEĆA	PREGAČA	KOMENTAR
		STERILNE	NESERILNE			
AMBULANTNI						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaviteti</li> <li>• Imunokompromitirani bolesnici</li> <li>• Dijabetički ulkus</li> </ul>	Aseptična	✓			✓	Sterilni instrumenti, tekućine i obloge.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bez kaviteta</li> <li>• Bez imunosupresije</li> <li>• Nedijabetički ulkus</li> </ul>	Čista		✓		✓	Sterilni instrumenti. Ispiranje tekućom vodom.
• Površinske rane			✓		✓	Nesterilno
• Bolesnik se sam previja				✓		✓
• Odstranjenje drenova			✓		✓	
BOLNIČKI						
Previjanje radi bolničko osoblje	Aseptična	✓			✓	Sterilni instrumenti, tekućine i obloge.
Bilo koja rana s kavitetima i imunokompromitirani bolesnici		✓			✓	
Veće opekline	Kirurška aseptička	✓		✓		

Tablica 4. Osnovna načela previjanja rane u kućnoj njezi

OSNOVNA NAČELA PREVIJANJA U KUĆNOJ NJEZI	
ASEPTIČNA TEHNIKA	
<b>Cilj</b>	Preveniranje ili minimaliziranje rizika kontaminacije rane i unosa patogenih mikroorganizama u ranu tijekom previjanja.
<b>Indikacije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilo koja kirurška rana koja nije starija od 48 sati.</li> <li>• Bilo koja rana koja je povezana s dubljim strukturama.</li> <li>• Imunokompromitirani bolesnici.</li> <li>• Rana s visokim rizikom infekcije.</li> <li>• Dijabetički ulkusi.</li> </ul>
ČISTA TEHNIKA	
<b>Cilj</b>	Smanjenje rizika kontaminacije rane patogenim mikroorganizmima.
<b>Indikacije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rane koje nisu kirurške i kirurške koje su starije od 48 sati.</li> <li>• Rane koje ne komuniciraju s dubljim strukturama.</li> <li>• Bolesnici koji nisu imunokompromitirani.</li> <li>• Rane koje nisu dijabetičke.</li> </ul>

## NJEGA KOŽE

Njega okolne kože izuzetno je bitan element svakog previjanja rane. Osnovne smjernice za njegu kože moraju zadovoljiti tri osnovna kriterija: adekvatno pranje i čišćenje kože u okolini rane, održavanje fiziološkog balansa kože i zaštita kože od vanjskih oštećenja. Detaljnije o tome u poglavlju o njezi kože.

### ZNAČAJNO

- ✓ Pravilno previjanje i čišćenje rane osnovni je postupak u adekvatnom liječenju rana.
- ✓ Učestalost previjanja individualna je i mora se prilagoditi karakteristikama rane i bolesniku.
- ✓ Uporabom suvremenih obloga za vlažno cijeljenje rane kroničnu je ranu najčešće potrebno previjati svaki drugi do treći dan.
- ✓ Previjanje rane: rana se može istuširati tekućom vodom; potrebno je odstraniti sva strana tijela, po potrebi učiniti mehanički ili kirurški debridman; rana se ispiru laganim mlazom 0,9 %-tnom sterilnom NaCl zagrijanom na sobnu temperaturu; kod inficirane rane staviti na ranu lokalni antiseptik na razdoblje od desetak minuta.
- ✓ Za kirurške se rane najčešće koristi aseptička, a za kronične rane čista tehnika previjanja.

## LITERATURA

- APIC & WOCN. *Position Statement. Clean vs. Sterile: Management of Chronic Wounds. APIC News*. 2001. Dostupno na: <http://www.apic.org/AM/>.
- Aziz AM. *Variations in aseptic technique and implications for infection control. Br J Nurs* 2009;18:26–31.
- Bates–Jensen BM, Ovington LG. *Management of exudate and infection. In: Sussman C, Bates–Jensen B, eds. Wound Care: A Collaborative Practice Manual for Physical Therapists and Nurses. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 2007:215–33.*
- Brown A. *When is wound cleansing necessary and what solution should be used? Nursing Times* 2018;114(9):42–5.
- Fernandez R, Griffiths R. *Water for wound cleansing. Cochrane Database of Systemic Reviews*. 2012. dostupno na: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003861.pub3>
- Ferreira AM, de Andrade D. *Integrative review of the clean and sterile technique, agreement and disagreement in the execution of dressing. Acta Paulista de Enfermagem*. 2008;21:117–21.
- Grgurić B. *Osnovni principi asepsa i antiseptike. Avta Medica Croatica* 2009;63:97–8.
- Huljev D. *Previjanje i toaletna rane. U: Kronične rane. Huljev D. ur. Zagreb, HUR* 2013, 79–81.
- Kent D. *Clean vs Sterile Dressing Technique for Management of Chronic Wounds. Journal of Wounds, Ostomy and Continence Nursing*. 2012;39:S30–S34.
- Pegram A, Bloomfield J. *Wound care: principles of aseptic technique. Ment Health Pract* 2010;14:14–8.
- Rolstad BS, Bryant RA, Nix DP. *Topical management. In: Bryant R, Nix D, eds. Acute & Chronic Wounds: Current management Concepts. 4th ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2012:289–307.*
- Rowley S, Clare S, Macqueen S, Molyneux R. *ANTT v2: an updated practice framework for aseptic technique. Br J Nurs*. 2010;19:511.
- Stotts NA. *Wound Infection: Diagnosis and Management. In: Bryant R, Nix D, eds. Acute & Chronic Wounds: Current Management Concepts. 4th ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2012:270–8.*
- Štok N, Huljev D. *Previjanje kronične rane. Acta Med Croatica* 2013;67(1):59–62.
- Triller C, Huljev D, Smrke DM. *Primjena suvremenih obloga u liječenju kroničnih rana. Acta Med Croatica* 2012;66(1):65–70.
- Vasilić M. *Previjanje i čišćenje rane. U: Hronična rana. Huljev D ur. Banja Luka: Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, 275–80.*

*Weir D, Swanson T. Ten top tips: wound cleansing. Wound International 2019;10(4):8-11.*

*Wooten MK, Hawkins K. APIC 2000 Guidelines Committee. Clean versus sterile: management of chronic wounds. J Wound, Ostomy Contin Nurs. 2001;28:246.*



**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Principe liječenja rane po TIME konceptu.*

Najvažnije je liječiti osnovnu bolest, međutim nije moguće izliječiti ranu ako se i ona ne tretira na adekvatan način. Dakle, lokalni je tretman rane, odnosno priprema dna rane za adekvatno cijeljenje, također izuzetno bitan i značajan postupak u liječenju bolesnika s kroničnom ranom.

Po definiciji, priprema dna rane jest postupanje s ranom u cilju ubrzanja endogenog cijeljenja ili olakšavanja i poboljšanja učinkovitosti drugih postupaka.

Danas je ustaljen pristup tretmanu kronične rane po tzv. TIME konceptu koji je u široj upotrebi kao praktični vodič za procjenu i tretman kroničnih rana. Akronim TIME prvi je put predstavljen 2003. godine sa željom da se osigura okvir za strukturni pristup pripremi dna rane. Principe TIME uvijek bi se trebalo razmatrati kao dio sistematske i holističke procjene bolesnika i okruženja u kojem se liječi.

Akronim TIME predstavlja prva slova riječi koje su najvažnije sastavnice pripreme dna rane, a koncept je napravljen u cilju pomoći kliničarima da sistematski interpretiraju karakteristike kronične rane i donesu odluku o najadekvatnijem postupku.

- **T = Tissue (tkivo)** – ako je tkivo devitalizirano ili insuficijentno, nema napretka u cijeljenju rane. Osim toga, devitalizirano je tkivo locus minoris otpornosti na infekcije i prolongirane upalne odgovore, sprječava epitelizaciju, a i mehanička je opstrukcija kontrakciji rane. Zbog toga je rana intervencija u obliku odstranjivanja devitaliziranog tkiva osnovni dio tretmana kroničnih rana. Cilj svakog tretmana kronične rane jest odstraniti cjelokupno devitalizirano tkivo i potaknuti razvoj granulacijskog tkiva i epitelizaciju. Postupci kojima to ostvarujemo detaljno su opisani u poglavljima o debridmanu, terapiji negativnim tlakom i suvremenim pokrivalima za vlažno cijeljenje rane.
- **I = Infection or Inflammation (infekcija ili upala)** – upala ili inflamacija fiziološki je odgovor na ranu i dio normalnog ciklusa u cijeljenju rane. Ipak,

prekomjerna i neadekvatna upala, često u prisutnosti infekcije, može imati ozbiljne posljedice po bolesnika. U ranama koje ne napreduju dalje od upalne faze često je povećana aktivnost MMP-a (matriks metaloproteinaza) i elastaza, kao i prisustvo upalnih stanica. Produženo propadanje izvanstaničnog matriksa i suprimiranje faktora rasta može dalje usporiti cijeljenje rane. U tretmanu rana važno je raspoznavati znakove koji odgovaraju fiziološkoj upalnoj fazi u cijeljenju rane od znakova koji bi ukazivali na prisutnost neadekvatne upale uvjetovane infekcijom ili drugim čimbenicima. Potrebna je kontrola broja bakterija u rani i liječenje infekcije, kao i praćenje lokalnih znakova moguće infekcije. Također je potrebno znati da u kroničnoj rani svako prisustvo bakterija u rani NE znači i da postoji potreba za sistemskom primjenom antibiotika. Detaljnije o infekciji, antibioticima i antisepticima u poglavlju o mikrobiologiji rane i biofilmu.

- **M = Moisture (vlažnost)** – normalno cijeljenje može se odvijati samo u adekvatnom vlažnom okruženju. Uravnotežena vlage u rani iznimno je važna u procesu cijeljenja rane. Eksudat je potreban da bi se stvorilo vlažno okruženje u rani zbog proliferacije i migracije stanica i odstranjivanja devitaliziranog tkiva autolitičkim debridmanom, a ujedno je bogat leukocitima i esencijalnim nutrijentima te potpomaže stimulaciju fibroblasta i stvaranje endotelnih stanica. Za razliku od eksudata u akutnim ranama, eksudat u kroničnim ranama sadrži visoku razinu proteaza koje imaju negativan učinak na cijeljenje, blokiranjem ili usporavanjem stanične migracije, osobito keratinocita, fibroblasta i endotelnih stanica. Ako je rana previše suha, mora se primijeniti rehidracija, a u slučaju ekscesivnog stvaranja sekreta, isti se mora adekvatno odstraniti. Višak sekreta odstranjuje se primjenom negativnog tlaka ili adekvatnog upijajućeg pokrivala za vlažno cijeljenje rane. Od pokrivala za rane mogu se upotrijebiti (ovisno o količini eksudata) hidrokoloide, alginati, hidrofibre, kapilarna pokrivala i sl. Prekomjerni eksudat oštećuje i rubove rane te se isti moraju adekvatno zaštititi.
- **E = Epiderman margin – Edge (rub rane)** – rubovi rane značajni su jer od njih kreće epitelizacija rane. Rana mora biti ispunjena urednim, zdravim, dobro vaskulariziranim granulacijskim tkivom kako bi se mogla pokrenuti epitelizacija. Također, potrebna je adekvatna oksigenacija i nutricija, kao i dovoljan broj epitelnih stanica u rubovima rane. Razlozi zbog kojih ne dolazi do migracije epitelnih stanica su, osim hipoksije i infekcije, trauma kod previjanja rane te hiperkeratoze i kalusi na rubovima rane. Osim toga, rubovi mogu biti podminirani. Zbog toga je njega rubova rane u procesu cijeljenja rane iznimno važna.

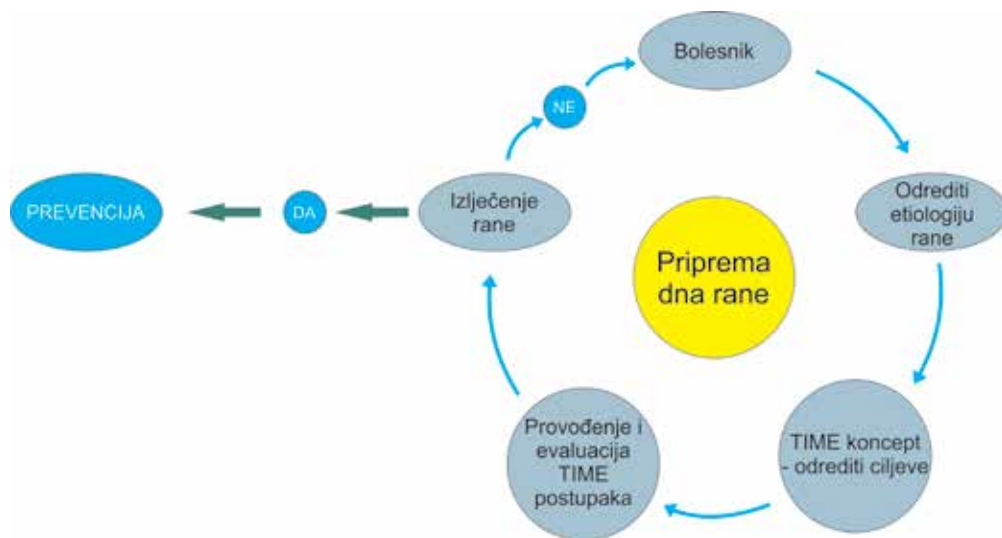
TIME koncept koristan je i praktični alat koji se temelji na identifikaciji prepreka koje utječu na tijek cijeljenja i implementira plan njege i postupaka koji će odstraniti te prepreke i poboljšati cijeljenje rane. Dvadesetak godina nakon njegova uvođenja u kliničku praksu možemo reći da je opće prihvaćen i da je njegova uloga u stvaranju globalnog koncepta pripreme dna rane i optimizacije liječenja postigla uspjeh.

Osnovni principi pripreme dna rane po konceptu TIME prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Priprema dna rane temeljena na TIME konceptu

PRINCIPI PIPREME RANE PO TIME KONCEPTU				
KLINIČKI IZGLED	PATOFIZIOLOGIJA	POSTUPCI	EFEKTI POSTUPKA	KLINIČKI ISHOD
T (TISSUE)	Oštećen matriks i stanični debris narušavaju cijeljenje.	Debridman.	Oporavak dna rane i funkcionalnih izvanstaničnih matriks proteinaza.	Vitalno dno rane.
I (INFECTION)	Velik broj bakterija ili prolongirana upala povećavaju upalne citokine i aktivnost proteaze te smanjuju aktivnost faktora rasta.	Odstranjenje inficiranih dijelova. Lokalna ili sistemska uporaba antimikrobnih pripravaka i lijekova, protuupalnih lijekova te inhibitora proteaza.	Smanjenje broja mikroorganizama ili kontrola upale rezultira smanjenjem upalnih citokina. Smanjenje aktivnosti proteaza. Povećanje aktivnosti faktora rasta.	Balans mikroorganizama u rani, smanjenje upale.
M (MOISTURE)	Suhoća usporava migraciju epitelnih stanica. Prekomjerna vlažnost dovodi do maceracije rubova rane.	Uporaba pokrivala za kontrolu vlažnosti. Kompresija, negativni tlak i drugi postupci za odstranjenje viška tekućine.	Obnavljanje migracije epitelnih stanica. Uspostava optimalne količine vlage u rani. Kontrola viška eksudata i edema. Izbjegavanje maceracije.	Kontrola i balans vlažnosti.
E (EDGES)	Nema migracije keratinocita.	Debridman, kožni graftovi, biološki agensi, potporna terapija.	Migracija keratinocita. Obnova adekvatne razine proteaza.	Napredak rubova rane.

Priprema dna rane nije jednokratni pristup u liječenju rane, već se radi o kontinuiranom, ponavljajućem postupku tijekom cjelokupnog tijeka liječenja bolesnika s ranom. Princip pripreme dna rane i samog ciklusa liječenja temeljen na TIME konceptu prikazan je na grafikonu 1.



Grafikon 1. Priprema dna rane po TIME konceptu

Ograničenje TIME koncepta jest činjenica da je primarno usmjeren samo na ranu, a ne i na ostale čimbenike koji utječu na tijek cijeljenja i liječenja. U cilju holističkog pristupa i obuhvaćanja svih čimbenika koji su relevantni za liječenje bolesnika s ranom, 2018. godine razvijen je alat za potporu kliničkom odlučivanju TIME CDTS (engl. *TIME Clinical Decision Support Tool (CDTS)*).

Uz postojeći TIME koncept koji ostaje nepromijenjen, dodan je i ABCDE pristup bolesniku s ranom i samom tretmanu rane koji proširuje inicijalni TIME koncept i stvara cjelovit pomoćni alat za kliničku prosudbu i odluku.

**A (Assess)** – temeljita i precizna procjena, dijagnoza osnovne bolesti, mjerenje rane.

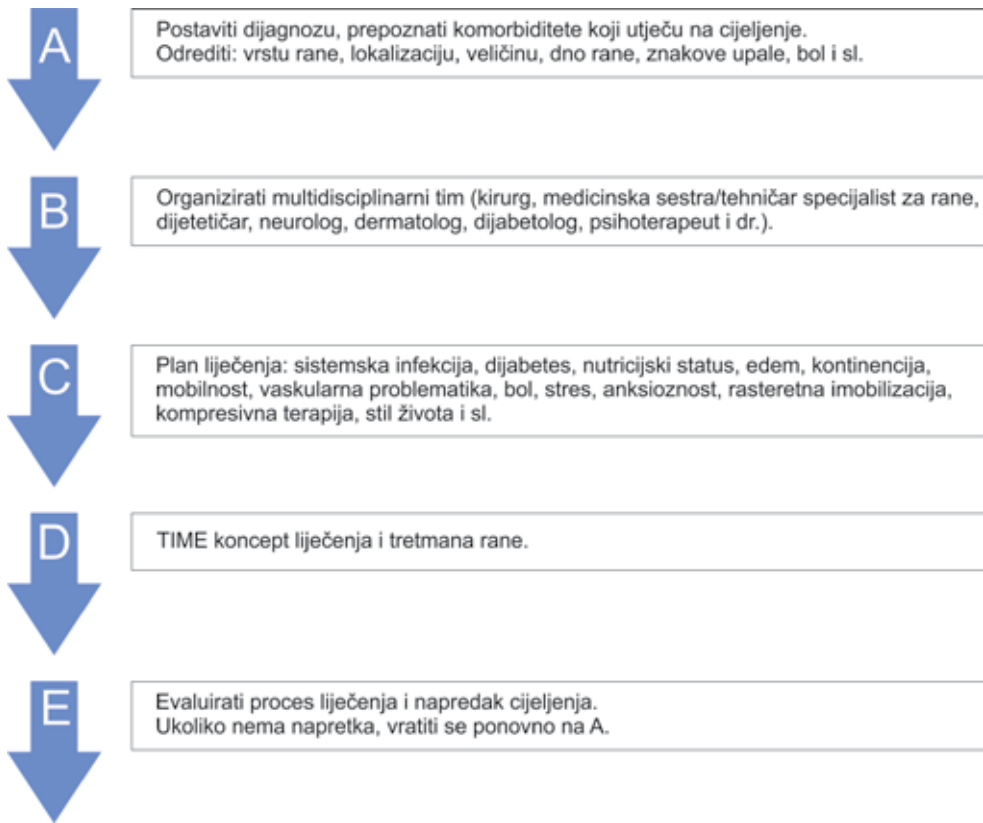
**B (Bring)** – uspostaviti multidisciplinarni tim u cilju holističkog pristupa i njege.

**C (Control)** – kontrola i tretiranje sistemskih uzroka.

**D (Decide)** – drediti adekvatan tretman.

**E (Evaluate)** – evaluirati tretman i ciljeve liječenja.

Princip ABCDE pristupa i TIME koncepta prikazan je na grafikonu 2.



Grafikon 2. ABCDE pristup i TIME koncept

ZNAČAJNO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lokalni tretman rane u skladu s TIME konceptom:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- T: odstraniti devitalizirano tkivo – debridman.</li> <li>- I: prevenirati i liječiti infekciju – debridman, antiseptici, obloge s antimikrobnim dodacima, antibiotici.</li> <li>- M: uravnotežiti razinu vlažnosti – suvremene obloge za rane.</li> <li>- E: adekvatni rubovi bez podminiranosti – debridman.</li> </ul> </li> <li>✓ TIME CDTS princip – TIME konceptu dodan je ABCDE pristup bolesniku, u cilju adekvatnijeg pristupa liječenju bolesnika s kroničnom ranom.</li> <li>✓ ABCDE pristup:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- A – precizna procjena, dijagnoza osnovne bolesti, mjerenje rane,</li> <li>- B – multidisciplinarni tim u cilju holističkog pristupa,</li> <li>- C – kontrola i tretiranje sistemskih uzroka,</li> <li>- D – odrediti adekvatan tretman,</li> <li>- E – evaluirati tretman i ciljeve liječenja.</li> </ul> </li> </ul>

**LITERATURA:**

- Huljev D. *Time koncept U: Huljev D, ur. Hronična rana. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron; 2013. Str. 267-72.*
- Chamanga E. *Wound bed preparation; employing the TIME acronym. Published: 18 April 2017. Dostupno na: <https://www.independentnurse.co.uk/clinical-article/wound-bed-preparation-employing-the-time-acronym/153938/>*
- Dowsett C, Ayello E. *TIME principles of chronic wound bed preparation and treatment. Br J Nurs 2004;13(15):16-23.*
- European Wound Management Association Position Document: Wound Bed Preparation in Practice. MEP Ltd, London, 2004.*
- Falanga V. *Classifications for wound bed preparation and stimulation of chronic wounds. Wound Repair Regen, 2000;8(5):347-52.*
- Halim AS, Khoo TL, Mat Saad AZ. *Wound bed preparation from a clinical perspective. Indian J Plast Surg 2012;45(2):193-202. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3495367/>*
- Leeper DJ, Schultz GS, Carville K, Fletcher J, Swanson T, Drake R. *Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? International Wound Journal 2012;9(2):1-19.*
- Moore Z, Dowset C, Smith G, Bain M, Lahman NA, et al. *TIME CDTS: an updated tool to address the current challenges in wound care. Journal of Wound Care 2019;28(3):154-61.*
- Schultz G, Mozingo D, Romanelli M, Claxton K. *Wound healing and TIME; new concept and scientific application. Wound Repair and Regeneration 2005;13(4):S1-S11.*

**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Značaj i ulogu debridmana u tretmanu rana.*
- *Učinke adekvatnog debridmana.*
- *Vrste debridmana, njihove prednosti i nedostaci.*
- *Indikacije za debridman i kada i kako ga napraviti.*

Mnogobrojne su studije dokazale da prisustvo devitaliziranog tkiva (nekroze, fibrinske naslage) u kroničnoj rani pogoduje razvoju i rastu bakterija, smanjuje otpornost prema infekciji, bitno reducira razvoj granulacijskog tkiva i sprječava nastanak i progresiju epitelizacije.

Uklanjanje devitaliziranog tkiva izuzetno je značajno iz više razloga. Prvo, nekroze prekrivaju ranu i time onemogućuju adekvatnu procjenu rane (vrstu tkiva u rani, dubinu, stanje rubova rane). Drugo, devitalizirano tkivo dobro je stanište za bakterije i ujedno mehanička barijera koja ograničava fagocitnu aktivnost, a skriveni mrtvi prostor može uzgajati bakterije i povećati rizik lokalne infekcije. Treće, nekrotično tkivo može prikriti znakove lokalne infekcije. I na kraju, prisutnost nekrotičnog tkiva fizička je barijera liječenju i podržava značajan bakterijski rast.

U cilju napredovanja cijeljenja rane neophodno je dakle odstraniti sve devitalizirano, kao i teže oštećeno i inficirano, tkivo iz rane. Međutim, treba napomenuti da je ponekad bolje ne učiniti debridman. Naime, ako krusta prekriva cijelu ranu, a nema znakova infekcije, bolje ju je ostaviti na rani (jer ona stvara barijeru između rane i okoline), nego ju odstraniti i time ranu izravno izložiti okolini.

Postupak odstranjivanja takvog tkiva naziva se debridman (engl. *debridement*). Debridman je osnovni postupak djelotvornog liječenja rane u cilju poboljšanog cijeljenja i smanjivanja mogućnosti infekcije.

Mnogobrojna istraživanja ukazuju da je debridman izuzetno značajna komponenta u pripremi dna rane, i to iz sljedećih razloga:

- Odstranjuje devitalizirano tkivo iz rane.

- Smanjuje upalne citokine, fibronektin i metaloproteinazu koji usporavaju cijeljenje rane, a nastaju kod kronično inficiranih rana s prisutnošću nekrotičnog tkiva.
- Potiče sintezu DNA i porast keratinocita koji su inhibirani gore navedenih upalnim produktima.
- Smanjuje broj bakterija u rani.
- Osigurava optimalno okruženje za cijeljenje rane.

Također je važno naglasiti da se ne radi o jednokratnom postupku, već o višekratnim postupcima, odnosno postupku koji se mora provesti uvijek kod nastanka nekrotičnog tkiva ili fibrinskih naslaga u rani.

Opće je prihvaćeno da je debridman jedan od osnovnih postupaka lokalnog tretmana kronične rane, međutim ne postoji opća suglasnost koji je postupak debridmana idealan. Odabir vrste debridmana ovisi o više čimbenika, kao što su: vrsta i volumen rane, prisustvo infekcije i biofilma, veličina rane, postojanje komorbiditeta, vaskularizacija rane i okolnog tkiva, hospitalizirani ili ambulantni bolesnik, preferiranje samog bolesnika i cijena postupka te mogućnosti izvođenja postupka i znanje.

---

### INDIKACIJE ZA DEBRIDMAN

---

Debridman predstavlja središnju točku u tretmanu kronične rane – može se primijeniti na sve vrste rana, bez obzira na njihovu dijagnozu i uzrok nastanka. Postavlja se pitanje raditi debridman ili ne, kao i kada ga raditi? Odgovor na ovo pitanje možemo dati na osnovi analize vrste tkiva u rani, biološkog opterećenja koje pokriva dno rane (nekroza, eshara, fibrinske naslage, izvor infekcije) te stanja rubova rane i tkiva oko rane.

Prema tome, prvi je korak na adekvatni način analizirati vrstu tkiva u rani, što će omogućiti da se izabere i pravo vrijeme za debridman, kao i odgovarajući način debridmana. Pored toga postoje i drugi parametri koji su važni za donošenje odluke o načinu debridmana, a to su prije svega razina boli, okolina u kojoj bolesnik boravi, bolesnikov izbor, vještina, znanje i oprema koju zdravstveni radnik posjeduje, iskustvo s pojedinim vrstama debridmana te zakonski propisi i smjernice. Izbor će ovisiti i o veličine rane, o mogućem prisustvu biofilma, eventualnoj sepsi, mogućnosti dodatnog krvarenja kod određenih vrsta debridmana, i na kraju, radi li se o ambulantom ili bolničkom bolesniku. Često se metode debridmana kombiniraju jedna s drugom kako bi se postiglo što bolje uklanjanje devitaliziranog tkiva. Bez obzira koju metodu debridmana izabrali, osnovno je svesti bol na najmanju moguću razinu.

Debridman radimo kako bismo otklonili nekrozu, fibrinske naslage, eshare i ošte-



ćeno tkivo (koji mogu biti izvori upale i infekcije), hiperkeratozne naslage, strana tijela, debris i koštane fragmente. Debridmanom nastojimo smanjiti i neugodne mirise, prekomjernu sekreciju i rizik od infekcije, ali i stimulirati rubove rane i epitelizaciju. Ako smo u tome uspjeli, značajno ćemo utjecati na cijeljenje rane te poboljšanje kvalitete života bolesnika.

Odluka o debridmanu, kao i o vrsti debridmana, određena je sljedećim parametrima

- stanjem bolesnika,
- ciljem njege i tretmana,
- količinom nekrotičnog (devitaliziranog) tkiva prisutnog u rani,
- veličinom i dubinom rane,
- osnovnom bolešću i eventualnim komorbiditetom,
- iskustvom zdravstvenog djelatnika,
- učestalošću postupaka,
- financijskim mogućnostima,
- dostupnom opremom,
- dostupnim vremenom.

Često se metode debridmana međusobno kombiniraju kako bi se postiglo što bolje uklanjanje devitaliziranog tkiva. Debridman se **MORA** učiniti kako bi se omogućilo i ubrzalo cijeljenje rane. To nije jednokratni postupak, nego se **MORA** ponavljati kad god za to postoji indikacija, budući da kronična rana ima tendenciju kontinuiranog stvaranja devitaliziranog tkiva. Smanjivanjem devitaliziranog tkiva smanjuje se daljnje uništavanje zdravog tkiva te sprječava daljnji bakterijski rast, a time i smanjuje mogućnost infekcije rane.

---

## VRSTE DEBRIDMANA

---

Debridman se može podijeliti na nekoliko vrsta: mehanički, oštri/kirurški, autolitički, enzimatski, kemijski, biološki i debridman pomoću medicinskih uređaja.

### MEHANIČKI DEBRIDMAN

Mehanički debridman podrazumijeva previjanje suhom ili natopljenom gazom koja se potom osuši na rani. Osim toga, mehanički debridman možemo obaviti i impregniranom parafinskom gazom, ispiranjem rane, a u novije vrijeme i jastučićima monofilamentnih vlakana.

### *Previjanje gazom natopljenom otopinom*

Ovaj način debridmana bio je najčešći postupak koji se provodio desetljećima. Najčešće se izvodi tako da se prevoj (obično je to gaza natopljena fiziološkom otopinom) koji je postavljen preko rane osuši i priljubi za devitalizirano tkivo u rani. Tijekom previjanja, odnosno povlačenja gaze, skida se tkivo koje se prilijepilo za gazu. Nedostaci takvog načina debridmana jesu bolnost i neselektivnost jer se pri povlačenju gaze skida i zdravo tkivo. Postoji i mogućnost da dijelovi gaze ostanu u dnu rane i postanu strana tijela. U današnje je vrijeme takva vrsta debridmana praktički napuštena.

### *Parafinska gaza*

Ovaj način debridmana izaziva bol i oštećuje novostvoreno tkivo, dovodi do krvarenja iz dna rane pri previjanju i povećava rizik od infekcije te dovodi do odlaganja procesa reepitelizacije. Taj je postupak također napušten.

### *Previjanje suhom gazom*

Slično kao i kod gaze natopljene otopinom, i previjanje suhom gazom ima svoja ograničenja i nedostatke. To su prvenstveno bol pri previjanju, oštećenje granulacijskog tkiva te prolongiranje epitelizacije. Bez obzira na nisku cijenu, potreba za čestim previjanjima umanjuje ekonomsku isplativost ovakvog načina debridmana te je on također napušten.

### *Ispiranje rane*

Debridman se može učiniti i ispiranjem rane pod manjim pritiskom. Koristi se kod rana koje imaju srednji ili jači eksudat, manje količine fibrinskih naslaga i devitaliziranog tkiva te kod kritično inficiranih i dubljih i podminiranih rana. Ispiranjem se uklanja stanični debris, površinski patogeni koji se nalaze u eksudatu te ostaci obloga iz rane, a time se omogućuje i adekvatna i stvarna vizualizacija dna rane. U principu se taj postupak provodi skoro kod svakog previjanja rane. Cilj ispiranja jest atraumatsko čišćenje rane i smanjivanje rizika prodora bakterija s površine u dubinu (tkivo) rane.

Otopina kojom se ispire rana (najčešće sterilna fiziološka otopina ili adekvatni antiseptik) mora biti najmanje na sobnoj temperaturi (minimalno 20° C) kako ne bi negativno djelovala na proces cijeljenja.

Za ispiranje se koristi sterilna brizgaljka od 30 cm<sup>3</sup> i igla od 18 gauge. Pritisak učinkovit za ispiranje iznosi oko 13 psi (0,9 atm). Jači pritisak može penetrirati u tkivo i negativno djelovati na tijek cijeljenja, ali i unijeti bakterije dublje u tkivo. Dovoljno je upotrijebiti oko 50 – 100 ml (cm<sup>3</sup>) otopine po kvadratnom centimetru rane.

Kontraindikacije za ispiranje rane jesu: rane koje zahtijevaju stabilno, relativno suho okruženje, rane kod kojih ne znamo gdje završavaju i gdje je kraj podminiranosti, rane kod kojih ne možemo isprati sve dijelove, rane s ekspaniranim krvnim žilama, živcima, tetivama i kostima te rane s fistuloznim kanalom.

### *Jastučići s monofilamentnim vlaknima*

Odnedavno na tržištu imamo proizvod koji sadrži monofilamentna vlakna. Predstavlja moderno sredstvo za mehanički debridman, osmišljen da mehaničkim putem uklanja fibrinske naslage i devitalizirano tkivo iz dna rane. Fibrinske naslage, hiperkeratozni debris i kruste osušenog ekusadata ostaju vezane u vlaknastom sastavu ovog jastučića te se na taj način uklanjaju iz rane i okolne kože. Prednosti su i to što ne oštećuje zdravo granulacijsko tkivo, uključujući i male otočice epiteliziranog, zdravog tkiva. Takav način debridmana brz je i jednostavan, a monofilamentim se jastučićem lako rukuje. Uzrokuje malu ili nikakvu bol. Koristan je kao način debridmana prilikom previjanja rane u kućnoj njezi, patronažnoj službi, itd.

### **KIRURŠKI/OŠTRI DEBRIDMAN**

**Kirurški debridman** jest postupak koji provode liječnici specijalisti (najčešće kirurzi) u kontroliranim uvjetima. Najčešće se radi u operacijskoj sali, uz poštivanje svih uvjeta asepsa. Po potrebi se debridman izvodi u lokalnoj topikalnoj anesteziji, potenciranoj analgeziji ili u kratkotrajnoj općoj anesteziji pod kontrolom anesteziologa.

Kirurškim debridmanom uklanja se mrtvo tkivo kirurškim nožem ili drugim oštrim kirurškim instrumentom (škare, kireta), elektrokauterom ili laserom. Radi se o brzom, agresivnom i učinkovitom debridmanu, no ponekad je nemoguće točno odrediti granicu između vitalnog i devitaliziranog tkiva, tako da se često tijekom debridmana odstrani i tkivo koje je vitalno, a također često zaostane i dio tkiva koje je devitalizirano. Kao i kod svakog kirurškog zahvata, potrebna je dobra kirurška tehnika bez traumatiziranja okolnog (zdravog) tkiva. Nekada je bolje ostaviti dio nekrotičnog tkiva za kasniju eksciziju (nakon bolje demarkacije), nego riskirati preveliko oštećenje zdravog tkiva. Debridman je relativno selektivan, budući da se radi pod kontrolom oka te osoba koja ga vrši ima potpunu kontrolu što i koliko će tkiva odstraniti.

Indiciran je za rane s velikom količinom devitaliziranog tkiva, duboke i bolne rane, rane s fluktuacijom kao i rane povezane s inficiranim tkivom, celulitisom i sepsom koja je povezana s ranom.

**Oštri debridman**, kao i kirurški, također izvodi pomoću oštih instrumenata (skalpel, škare, kohlea), no za razliku od kirurškog debridmana koji mogu raditi

isključivo liječnici, oštri debridman može raditi osposobljeni zdravstveni djelatnik (dermatolog, obiteljski liječnik, medicinska sestra/tehničar), ovisno o kvalifikaciji, kompetencijama kao i postojećim pozitivnim pravnim propisima, odnosno zakonskim regulativama pojedine zemlje.

Oštrim se debridmanom devitalizirano tkivo odstranjuje do granice vitalnog tkiva, za razliku od kirurškog kojim se može odstraniti i dio vitalnog tkiva. Debridman se mora prekinuti kada se ekspanira kost, tetiva, živac ili fascija te ako dođe do jačeg krvarenja.

Indiciran je kod rana s izraženim devitaliziranim tkivom (nekrozom i fibrinskim tkivom) koje pogoršava proces cijeljenja rane i doprinosi infekciji rane ili rezultira neugodnim mirisom, kao i kod rana s izraženim hiperkeratotičnim rubom. Mora se izvoditi s povećanom pažnjom ako postoji srednja do teža kompromitacija arterijske cirkulacije ( $ABI < 0,5$ ), ako su ekspanirane kosti, tetive ili ligamenti, ako postoji neliječena sistemska infekcija te kod značajnih bolova u rani ili jakih bolova tijekom manipulacije s ranom, kao i kod bolesnika na antikoagulantnoj terapiji te kod rana na šakama ili licu.

Kontraindiciran je kod rana u kojima se ne mogu jasno identificirati podležće strukture (kosti, tetive, živci, ligamenti), u kojima je nejasna demarkacijska linija između vitalnog i devitaliziranog tkiva, kod nekroza peta i prstiju kod arterijske bolesti, kod malignih rana, kod bolesti s poremećajem koagulacije (npr. hemofilija), kod septikemije (ako nije pod adekvatnom antibiotskom terapijom), kod atipičnih rana upalne etiologije (*pyoderma gangrenosum*, vaskulitisi, *necrobiosis lipoidica*) te kod rana koje su blizu postavljenog protetičkog implantata, kao i rana u blizini fistula za dijelizu.

**Prije početka kirurškog/oštrg debridmana, važno je razmotriti i provesti sljedeće:**

#### 1. Procjena rane

- » Vrsta devitaliziranog tkiva i koja je najbolja metoda debridmana.
- » Rizik širenja infekcije i eventualna uporaba antibiotika.
- » Vrsta rane i mogućnost druge bolesti (npr. malignitet, kalcifikacija...).
- » Rasprostranjenost postojeće ishemije.
- » Lokalizacija rane i odnos prema susjednim anatomskim strukturama.

#### 2. Privola i opseg zahvata

- » Kod dobivanja pristanka bolesnika na zahvat važno je da je bolesnik upoznat s cjelokupnim postupkom, kao i mogućim komplikacijama.

### 3. Kontrola boli

- » Bol prije, tijekom i nakon zahvata smanjiti na minimum.
- » Tijekom zahvata bol se može smanjiti aplikacijom EMLA kreme (engl. *Eutectic Mixture of Local Anesthetics*) ili Lidocain sprejom.

### 4. Moguće komplikacije

- » Procijeniti koje su moguće komplikacije i bolesnika upoznati s njima (npr. mogućim krvarenjem), kao i posljedicama ako se zahvat ne provede.

### 5. Mjesto izvođenja zahvata

- » Debridmani se moraju provesti u kontroliranom okruženju s adekvatnim osvjetljenjem i adekvatnom opremom. U slučaju eventualnih komplikacija, treba biti osigurana pomoć druge osobe („dodatna druga ruka“).

Kod oštrog/kirurškog debridmana može doći i do **krvarenja iz rane**. U tom slučaju moguće je poduzeti sljedeće:

- Kod kirurškog debridmana:
  - » Izvršiti elektrokoagulaciju ili podvezati krvnu žilu koja krvari.
  - » Pritisnuti područje sterilnom gazom tijekom najmanje 5 minuta.
  - » Elevirati ekstremitet ako je to moguće.
- Kod oštrog debridmana:
  - » Pritisnuti područje sterilnom gazom tijekom najmanje 5 minuta.
  - » Elevirati ekstremitet ako je to moguće.
  - » Na mjesto krvarenja staviti štapić srebrnog nitrata.
  - » Kod manjeg krvarenja primijeniti alginatnu oblogu (imaju hemostatsko djelovanje).

Naravno da je cjelokupni postupak potrebno adekvatno dokumentirati u medicinskoj dokumentaciji (potpisana suglasnost, indikacija, tijek postupka i sl.).

#### **Kada prestati s debridmanom:**

- Kada su nejasne anatomske strukture u rani i okolnom tkivu ili se iste ne mogu identificirati.
- Kod pojačane boli tijekom postupka.
- Ako dođe do jačeg krvarenja ili se ne može odrediti mjesto krvarenja.

### Tijek provođenja postupka:

1. Osigurati adekvatan prostor, opremu i osvjetljenje te osigurati privatnost i udobnost bolesnika, uz maksimalno osiguranje položaja za ergonomsko provođenje postupka od strane medicinske osobe koja vrši debridman.
2. Osigurati dodatnu osobu za slučaj potrebe (pomoć pri izvođenju postupka, u slučaju komplikacija...).
3. Provesti adekvatnu aseptičku pripremu (pranje ruku, rukavice, zaštitna oprema).
4. Oblogu koju ste skinuli s bolesnika, kao i rukavice koje ste koristili, odložiti u adekvatnu posudu ili vrećicu za infektivni otpad.
5. Po mogućnosti fotodokumentirati stanje rane.
6. Staviti nove rukavice i oprati ranu i okolinu rane, a nakon toga korištene rukavice baciti u otpad.
7. Pripremiti potrebnu sterilnu opremu na stoliću ili adekvatnoj podlozi, staviti sterilne rukavice i započeti s postupkom debridmana.
  - Oprema: sterilne gaze, skalpel, škarice, pinceta, kohlea.
  - Primjena instrumenta:
    - » Skalpel: skalpel držati kao olovku: 3 – 4 cm od oštrice; nekrotično tkivo rezati koristeći zakrivljeni dio skalpela paralelno ili pod kutom, pokreti bi trebali slijediti slojeve tkiva.
    - » Škarice: škarice se drže na način da se u hvatišta ručica umetnu palac i srednji prst, a kažiprst se nalazi na mjestu spajanja ručica i nožica.
    - » Kohlea/kireta: najčešće se drži poput olovke, pod kutom od 10 do 20 stupnjeva u odnosu na tkivo. Ako je potrebno, drugom se rukom može lagano nategnuti tkivo stavljanjem dlana ili prstiju ruke na suprotan rub rane i lagano povlačeći rub u suprotnom smjeru od povlačenja kirete.
8. Prestati s postupkom u gore navedenim slučajevima (nejasne anatomske strukture, jače krvarenje, pojačana bol).
9. Po završenom postupku isprati i očistiti ranu sterilnom fiziološkom otopinom, dezinficirati odgovarajućim dezinficijensom (ostaviti da djeluje nekoliko minuta) te ponovno isprati sterilnom fiziološkom otopinom.
10. Po mogućnosti fotodokumentirati stanje rane nakon izvršenog debridmana.
11. Na ranu staviti adekvatnu oblogu za vlažno cijeljenje rane i adekvatno ju učvrstiti (npr. zavojem).

12. Oštre predmete (skalpel) staviti u posudu za oštri otpad.
13. Skinuti rukavice i upotrijebljenu zaštitnu opremu te ih pohraniti u odgovarajući infektivni otpad.
14. Oprati i posušiti opremu koja se koristi višekratno i naknadno sterilizira (škarice, pincete, kohlea).
15. Oprati ruke.
16. Ispuniti potrebnu prateću medicinsku dokumentaciju.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Brzina i selektivnost.</li> <li>✓ Učinkovitost.</li> <li>✓ Mogućnost oslobađanja citokina koji sudjeluju u procesu cijeljenja rane.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potrebni educirani i kvalificirani medicinski djelatnici.</li> <li>- Potrebna adekvatna sterilna oprema i adekvatan prostor.</li> <li>- Može biti bolan za bolesnika – ponekad potrebna opća anestezija.</li> <li>- Nemogućnost točnog određivanja granice vitalnosti tkiva.</li> <li>- Mogućnost ozljeda važnih struktura (krvnih žila i živaca).</li> <li>- Mogućnost krvarenja.</li> <li>- Mogućnost unašanja bakterija s površine u dubinu tkiva.</li> <li>- Anatomski nepristupačne i rizične lokacije (duboka rana u blizini krvnih žila ili živaca).</li> <li>- Cijena (ako se mora izvršiti u općoj anesteziji).</li> <li>- Dostupnost operacijske sale u slučaju potrebe opće anestezije i opsežnijeg zahvata.</li> <li>- Oprez kod bolesnika na antikoagulantnoj terapiji.</li> </ul>

## AUTOLITIČKI DEBRIDMAN

Autoliza je proces koji organizam sam poduzima kako bi uklonio mrtvo tkivo. Tijekom autolize enzimi prisutni u rani (npr. matriks metaloproteinaza) imaju učinak likvefakcije mrtvog tkiva. Autolitički debridman koristi potencijale same rane (autolitičke enzime koji se stvaraju u rani) za odstranjivanje devitaliziranog tkiva. Dakle radi se o debridmanu vlastitim biološkim mehanizmima u vlažnom okruženju rane koje omogućuje organizmu korištenje vlastitih procesa eliminacije devitaliziranog tkiva. To je selektivni debridman koji djeluje samo na devitalizirano i ne oštećuje vitalno tkivo. Sam postupak postiže se uz pomoć potpornih obloga (npr. hidrokolo-

idnih obloga i prozirnih biofilmova), po potrebi uz dodatnu primjenu hidrogela. Autoliza se može koristiti sama za sebe ili u kombinaciji s drugim vrstama debridmana. Indiciran je kod rana s fibrinskim naslagama i slabom ili umjerenom sekrecijom.

Kontraindikacija za autolitički debridman jest preosjetljivost na pojedine sastojke potpornog pokrivala. Poznata je činjenica da je do 14 % bolesnika s kroničnim ranama osjetljivo na propilen glikol – sastojak koji se koristi kao konzervans u mnogim autolitičkim pokrivalima za rane. Hidrogelovi i hidrogelna pokrivala za rane također se ne bi trebala upotrebljavati kod krvarećih rana, fistula i rana s jakim eksudacijom, a kontraindicirana su kod inficiranih rana.

Popratni učinak kod primjene hidrogela i hidrokolooidnih pokrivala za rane jest velika količina eksudata koji može dovesti do maceracije okolne kože, a što rezultira povećanjem rane, odgađanjem cijeljenja i dodatnom mogućnošću prodora infekcije u tkivo.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selektivnost, bez oštećivanja okolnog tkiva.</li> <li>✓ Sigurnost (koriste se vlastiti biološki mehanizmi).</li> <li>✓ Praktički bezbolan postupak.</li> <li>✓ Jednostavnost provođenja postupka.</li> <li>✓ Kod bolesnika na antikoagulantnoj terapiji kada je kirurški debridman kontraindiciran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sporost.</li> <li>- Učestale kontrole zbog mogućnosti razvoja infekcije.</li> <li>- Može doći do porasta anaeroba ako se koriste okluzivne hidrokolooidne obloge.</li> </ul>

## ENZIMATSKI DEBRIDMAN

Izvodi se kao samostalni postupak ili u kombinaciji s drugim postupcima (npr. kirurškim). Za postupak debridmana koriste se egzogeni enzimi (kombinacija streptokinaze i streptodornaze, kolagenaza, papain/urea kombinacija i fibrinolizin). Pripravci se moraju injicirati ciljano na, u ili neposredno ispod nekrotičnog tkiva. Ne smiju se nanositi na zdravo tkivo. Indiciran je kod rana s velikom količinom devitaliziranog tkiva i kod eshara. Pripravci se primjenjuju jednom do dva puta dnevno (ovisno o vrsti pripravka).

Relativna kontraindikacija jest suha rana, budući da proteolitički enzimi mogu djelovati samo u vlažnom okruženju.

Popratni učinak jest iritacija okolnog tkiva s kliničkim znakovima infekcije i nelagode. To se najčešće javlja kod pripravaka koji sadrže papain. Terapija streptodor-



nazom može uzrokovati povišenu temperaturu i leukocitozu, a također se mogu razviti i antitijela, kao i kod terapije streptokinazom. Opisani su i slučajevi kontaktnog dermatitisa.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Brzina djelovanja.</li> <li>✓ Ne oštećuje vitalno tkivo ako se pravilno primijeni.</li> <li>✓ Kod bolesnika na antikoagulantnoj terapiji kada je kirurški debridement kontraindiciran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potrebno iskustvo u primjeni pripravaka.</li> <li>- Moguće upalne reakcije.</li> </ul>

### KEMIJSKI DEBRIDMAN

Debridman pomoću pripravaka kao što su slabe kiseline (mliječna, octena, jabučna), klorheksidin, kalijev permanganat ili pripravci koji sadrže bakar. Može se koristiti kod rana s minimalnom količinom fibrinskih naslaga.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jednostavnost uporabe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slaba učinkovitost.</li> <li>- Neselektivnost (moguće oštećenje i novonastalih granulacija).</li> </ul>

### BIOLOŠKI DEBRIDMAN

Debridman pomoću larvi, ličinki muhe (lat. *Lucilia sericata*, engl. *maggot therapy*). odavno je poznat način liječenja (korišten i u Građanskom ratu u SAD-u). Larve se hrane „trulim“ tkivom, dok izbjegavaju zdravo tkivo. Osim toga, larve izlučuju sekret koji sadrži antibakterijske supstance koje smanjuju bakterijsko opterećenje, a također i proteolitičke enzime koji odstranjuju eshare na način da prekidaju niti kolagenog matriksa.

Indiciran je kod gnojnih rana i rana s većom količinom nekrotičnog tkiva. Također može biti koristan i kod inficiranih rana – larve „dezinficiraju“ ranu uništavanjem prisutnih bakterija.

Kontraindikacija su rane koje se nalaze u blizini očiju, gornjeg gastrointestinalnog i respiratornog trakta, kao i bolesnici alergični na larve. Terapija također nije prikladna za rane s ekspaniranim krvnim žilama potencijalno povezanim s dubokim

vitalnim organima, kao i kod bolesnika s malignim ranama.

Popratni učinak jest moguća bol koja se javlja kod bolesnika.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selektivnost.</li> <li>✓ Bezbolnost.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Psihološki efekt kod bolesnika.</li> <li>- Teška dostupnost.</li> <li>- Cijena.</li> </ul>

## DEBRIDMAN POMOĆU MEDICINSKIH UREĐAJA

U novije vrijeme koriste se posebni uređaji za debridman. Za sada postoje dvije vrste takvog debridmana, i to vodeni (odnosno hidrokirurški) debridman i ultrazvučni debridman. Prednosti su mu relativno brz postupak i adekvatno proveden debridman, uz značajno smanjenje broja bakterija u rani. Osim tih metoda, i terapija negativnim tlakom također može poslužiti kao neizravna metoda debridmana.

### *Vodeni debridman*

Radi se o kirurškoj aparaturi koja za postupak debridmana koristi vodeni mlaz pod visokim pritiskom. Koristi se fiziološka otopina koja pod pritiskom stvara učinak kirurškog noža. Podešavanjem snage mlaza debridman ima raspon djelovanja od usisavanja do rezanja tkiva. Mlaz je usmjeren paralelno s ranom – tangencijalna ekscizija. Korištenjem Venturijeva efekta (slika 1) stvara se lokalizirani vakuum koji usisava tkivo koje se reže te tako uklanja odstranjeno tkivo (slika 2). Aparat pojednostavljuje rad kirurga jer je sonda jednostavna za upravljanje te štedi okolno zdravo tkivo kao i vrijeme potrebno za debridiranje.



Slika 1. Venturijev efekt



Slika 2. Vodeni debridman

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selektivnost.</li> <li>✓ Relativno mala bol.</li> <li>✓ Idealno za pripremu dna rane za sekundarni zahvat (kožni transplantat).</li> <li>✓ Značajno smanjenje broja bakterija.</li> <li>✓ Mogućnost ambulantne i stacionarne uporabe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cijena postupka (uređaj + sonde).</li> </ul>

### *Ultrazvučni debridman*

U tehničkom smislu aparat posjeduje ultrazvučni generator koji putem preciznog piezoelektričnog kristala pretvara električnu energiju u mehaničke vibracije. Aparat koristi ultrazvuk niske snage, a kao medij za irigaciju koristi se fiziološka ili Ringero-va otopina. Debridman se zasniva na predaji mehaničke energije i stvaranju vibracija visoke frekvencije (25 KHz). Promjenama pritiska stvaraju se i nestaju kavitacije (mjehurići) koje se prenose stalnim pomicanjem sonde preko rane. Turbulencijama i izmjenama pravca odvajaju se nekrotično tkivo i fibrinski sloj u rani. Granulacijsko je tkivo pošteđeno jer je otpornije na promjene pritiska. Stvorene kavitacije ujedno i perforiraju bakterijsku membranu, tako da je učinkovit i kod bakterija koje stvaraju biofilm. Takav način debridmana pogodan je i za teže pristupačne regije, kao što su interdigitalni prostori, fistule, duge kosti (osteomijelitis), i sl.

PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selektivnost.</li> <li>✓ Jednostavna uporaba aparata.</li> <li>✓ Mogućnost ambulantne i stacionarne uporabe.</li> <li>✓ Kratkotrajnost postupka.</li> <li>✓ Nema krvarenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cijena uređaja.</li> <li>- Ponekad relativno bolan postupak.</li> </ul>

Na slikama 3 do 6 prikazana su stanja dna rane prije i nakon ultrazvučnog i vodeno debridmana.



Slika 3. Stanje prije UZV-a debridmana



Slika 4. Stanje poslije



Slika 5. Stanje prije vodenog debridmana



Slika 6. Stanje poslije

### ZNAČAJNO

- ✓ Prisustvo devitaliziranog tkiva pogoduje razvoju i rastu bakterija, smanjuje otpornost prema infekciji, bitno reducira razvoj granulacijskog tkiva i sprječava nastanak i progresiju epitelizacije.
- ✓ U cilju napredovanja cijeljenja rane neophodno je odstraniti sve devitalizirano, kao i teže oštećeno i inficirano tkivo iz rane.
- ✓ Debridman je osnovni postupak djelotvornog liječenja rane u cilju poboljšanog cijeljenja i smanjivanja mogućnosti infekcije.
- ✓ Debridman se može podijeliti na nekoliko vrsta: mehanički, oštri ili kirurški, autolitički, enzimatski, kemijski, biološki te debridman pomoću medicinskih uređaja.
- ✓ Načini debridmana tijekom liječenja mogu se kombinirati, a ponekad moraju i mijenjati.
- ✓ Debridman nije jednokratni postupak, on se mora ponavljati kad god za to postoji indikacija.
- ✓ U kompetencije medicinske sestre/tehničara spadaju autolitički, mehanički (monofilamenti) i biološki debridman.

## LITERATURA

- Breuning KH, Bayer L, Neuwalder J, Orgill DP. Early Experience Using Low-Frequency Ultrasound in Chronic wounds. *Ann Plast Surg* 2005;55(2):183-7.
- Caputo W, et al. A prospective randomized controlled trial comparing hydrosurgery with conventional surgical debridement in lower extremity ulcers. *International Wound Journal* 2008;5:288-94.
- Cubison CS et al. Dermal preservation using the VERSAJET Hydrosurgery System for debridement of pediatric burns. *Burns* 2006;32:714-20.
- Falanga V, et al. Maintenance debridement in the treatment of difficult-to-heal chronic wounds. Recommendations of an expert panel. *Ostomy Wound Management Supplement*. June 2008:1-15.
- Fowler E, van Rijswijk L. Using wound debridement to help achieve the goals of care. *Ost Wound Manag* 1995;41:23.
- Gajić A. Debridement. *Acta Med Croatica* 2009;63(4):55-7.
- Guideline and Procedure: Conservative Sharp Wound Debridement. *South West Regional Wound Care Program*; 2015.
- Harris RJ. The nursing practice of conservative sharp wound debridement: promotion, education, and proficiency. *Wound Care Canada*. 2009;7(1):22-30.
- Haury B, Rodeheaver G, Vensko J, et al. Debridement: An essential component of traumatic wound care. *Am J Surg* 1978;135:238.
- Hellgren L, Vincent J. Debridement: An essential step in wound healing. In: Westerhoff W, ed. *Leg Ulcers: Diagnosis and Treatment*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science 1993:305-12.
- Huljev D, Gajić A, Pintar M. Effects of Ultrasonic and Versajet Hydrosurgery Debridement on Bacterial Burden *Acta Chirurgica Austriaca* 2010;42(235):29.
- Huljev D, Gajić A, Triller C, Kecelj Leskovec N. Uloga debridmana u liječenju kroničnih rana. *Acta Medica Croatica* 2012;66(1):79-84.
- Huljev D, Gajić A, Triller C, Smrke D. Mehanički debridement. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):57-62.
- Huljev D. Debridman (Debridement) U: Huljev D, ur. *Hronična rana*. Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron; 2013. Str. 281-94.
- Huljev D. Tipizacija vrste tkiva u kroničnim ranama na temelju digitalne fotografije (doktorska disertacija) Zagreb: Medicinski fakultet; 2011.

- Kučišec Tpeš N. Mikrobiologija rane. U J, Hančević i sur. ABC kirurške svakidašnjice 2. dio. Medicinska naklada Zagreb 2006:270-5.
- Liu WL, Jang YL, Wang YQ, Li YX, Liu YX. Combined debridement in chronic wounds. *Chinese Nursing Research* 2017;4(1):5-8.
- Manna B, Nadimiak P, Morrison CA: Wound debridement NCBI 2021. dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507882/>
- Mekkes JR, Le Poole IC, Das PK, Bos JD, Westerhof W. Efficient debridement of necrotic wounds using proteolytic enzymes derived from Antarctic krill: a double-blind, placebo-controlled study in a standardized animal wound model. *Wound Repair Regen* 1998;6(1):50-7.
- Mosti G et al.: The Debridement of Chronic Leg Ulcers by Means of a New, Fluidjet - Based Device. *Wounds* 2006;18:227-37.
- Rodeheaver G, Baharestani MM, Brabec ME, et al. Wound healing and wound management: Focus on debridement. *Adv Wound Care* 1994;7:22.
- Rogers AA, Burnett S, Moore JC, Shakespeare PG, Chen WYJ. Involvement of proteolytic enzymes, plasminogen activators, and matrix metalloproteinases levels in the pathology of pressure ulcers. *Wound Repair Regen* 1995;3:273-83.
- Saap LJ and Falanga V. Debridement performance index and its correlation with complete closure of diabetic foot ulcers. *Wound Repair and Regeneration*. 2002;10:354-359.
- Sibbald RG, et al. Best practice recommendations for preparing the wound bed: update 2006. *Wound Care Canada*. 2006;4(1):15-29.
- Stanics M.M. et al.: Wound debridement with 25 kHz Ultrasound. *Advances in wound & skin care* 2007;18(9):484-90.

*Dubravko Huljev  
Mirna Žulec*

#### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Što je eksudat i od čega se sastoji.*
- *Koja je funkcija eksudata kod normalnog cijeljenja.*
- *Štetne posljedice prekomjernog eksudata.*
- *Važnost eksudata u cijeljenju rane.*
- *Kako na adekvatni način tretirati eksudat.*

Eksudat je definiran kao tekućina koja curi iz rane, najčešće je bezbojan ili boje jantara, a sadrži proteine, enzime (osobito matriks metaloproteinazu MMPs), leukocite (granulocite i makrofage), upalne medijatore, proteaze, faktore rasta, glukozu, stanice tkiva i mikroorganizme. U akutnoj rani eksudat stimulira proliferaciju fibroblasta, keratinocita i epitelnih stanica.

Stvaranje eksudata normalan je proces koji se događa tijekom cijeljenja rane i koji omogućuje vlažno okruženje rane potrebno za uredno cijeljenje. Međutim, smanjeno ili prekomjerno stvaranje eksudata, ili stvaranje eksudata s krivim komponentama, može dovesti do odgođenog cijeljenja rane. U kroničnim ranama eksudat može usporiti ili čak blokirati proliferaciju stanica, ometati dostupnost faktora rasta i sadržavati povišenu razinu upalnih medijatora i aktivirati MMPs 8–10.

Često se u ranama (pogotovo dubljim, nepravilnim i podminiranim) eksudat može akumulirati, što može imati negativni učinak na cijeljenje rane uzrokujući maceraciju i potencijalnu infekciju. Takva se akumulacija eksudata može javiti i ako je neadekvatna apsorpcija eksudata u oblogu za rane ili je neadekvatan kapacitet apsorpcije obloge (krivi odabir obloge, neadekvatno vrijeme mijenjanja obloge).

Razlozi pojačanog eksudata mogu biti različiti i mogu ovisiti o vrsti i veličini rane, fazi cijeljenja, komorbiditetu bolesnika i drugim razlozima. Velika će rana prirodno lučiti više eksudata.

Neki od uzroka koji mogu rezultirati jačom eksudacijom jesu npr. pyoderma gan-

grenosum, reumatski ulkusi i opekline. Zastoj limfe ili opstrukcija zbog drugih patofizioloških uzroka (kao što je venska hipertenzija) spriječit će ponovnu apsorpciju tekućine iz tkiva u limfni sustav. Srčana, bubrežna ili jetrena oštećenja uzrokuju zadržavanje tekućine u tkivu, s posljedičnim edemom i pojačanom eksudacijom u rani. Infekcija također povećava količinu eksudata rane.

Cilj tretmana eksudata u rani jest postizanje optimalnog vlažnog okruženja u rani. Adekvatnim zbrinjavanjem i tretmanom eksudata može se skratiti vrijeme cijeljenja te posljedično smanjiti troškovi liječenja i poboljšati kvaliteta života bolesnika.

### **Prekomjerno stvaranje eksudata može dovesti do:**

- curenja iz obloga za rane na okolnu kožu, s posljedičnim oštećenjima okolne kože – maceracije (engl. *Moisture Associated Skin Damage* – MASD),
- potrebe za učestalim promjenama obloga,
- povećanja broja bakterija u rani ili do infekcije,
- neugodnog mirisa,
- odgođenog cijeljenja rane,
- gubitka tekućine i proteina (elektrolitska neravnoteža),
- pojačane boli,
- socijalnih i psiholoških učinaka – mokri zavoji, odjeća, miris i sl. dovode do anksioznosti i srama, što rezultira socijalnom izolacijom i depresijom,
- ekonomskih učinaka.

---

## PROCJENA EKSUDATA

---

Kod svake procjene rane potrebno je procijeniti i eksudat iz rane. Procjenjuju se 4 karakteristike eksudata rane:

- volumen,
- boja,
- viskoznost
- miris.

**Volumen eksudata** – određivanje količine eksudata uvijek je izazovno. Medicinske sestre obično dokumentiraju razine eksudata upotrebljavajući simbole +, ++, +++, no takva procjena može biti vrlo subjektivna. Čak i termini kao što su „slabiji“, „srednji“, „jak“ imaju drugačije značenje za druge sestre, pa čak i za istu sestru u različ-



tim prigodama. Bolje mjerilo jest procjena vrste obloge i duljina nošenja. Učestalost promjene obloge, kao i razina saturacije obloge prilikom uklanjanja, te stanje okolne kože pri svakoj promjeni obloge dobri su elementi za procjenu.

Procurivanje je termin koji se učestalo koristi u sestrinskoj komunikaciji prilikom previjanja kako bi se opisalo stanje obloge. Najčešće se upotrebljava kada je eksudat vidljiv s vanjske strane obloge, no procurivanjem se naziva svaka situacija u kojoj je oštećena funkcija obloge kao barijere i bakterije mogu ući na površinu rane. Mnoge moderne obloge dizajnirane su s polupropusnom vodootpornom poledinom koja je ujedno nepropusna za bakterije.

Količina eksudata može se kategorizirati u 5 kategorija (tablica 1).

Tablica 1. Opisne kategorije procjene količine eksudata

OPISNE KATEGORIJE PROCJENE KOLIČINE EKSDATA	
KATEGORIJA	OPIS
<b>Suho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nema vidljive vlažnosti.</li> <li>• Nije poželjno okruženje za cijeljenje rana.</li> <li>• Okolna koža može biti suha, ljuskava, hiperkeratotična.</li> </ul>
<b>Vlažno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealno okruženje za cijeljenje rane.</li> <li>• Na oblozi za ranu mogu se vidjeti obrisi eksudata.</li> <li>• Dno rane može biti sjajno.</li> <li>• Okolna koža neoštećena i hidrirana.</li> </ul>
<b>Mokro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na primarnoj oblozi za ranu vidi se ispunjenost eksudatom.</li> <li>• Mogućnost maceracije kože oko rane.</li> </ul>
<b>Zasićeno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidljiva slobodna tekućina.</li> <li>• Primarna je obloga mokra te se vidi eksudat i na sekundarnoj oblozi.</li> <li>• Rizik maceracije okolne kože.</li> </ul>
<b>Procurivanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidljiva slobodna tekućina.</li> <li>• Prisutno istjecanje eksudata iz primarne i sekundarne obloge.</li> <li>• Visok rizik za macerciju i ekscorijaciju kože oko rane.</li> </ul>

**Boja** – često je jantarne boje, slična boji plazme. Bilo koja promjena boje može ukazivati na moguće probleme. Zelenkasta boje obično ukazuje na bakterijsku infekciju *Pseudomonas aeruginosom*. Crvena ukazuje na prisustvo eritrocita. Zamućena (boja mlijeka) može biti posljedica fibrinskih niti u eksudatu (normalan nalaz u sklopu upalnih procesa), ili može ukazivati na prisustvo leukocita i bakterijske infekcije. Ponekad ostaci obloge mogu promijeniti boju eksudata, npr. srebro može rezultirati sivom, a jod smeđom bojom.

**Viskoznost** – normalan eksudat ima konzistenciju kao i voda. Ljepljiv eksudat upućuje na visoku razinu proteina i može ukazivati na infekciju. Ostaci obloge (npr. hidrogelovi) također mogu pojačati viskoznost eksudata. Rijedak eksudat slabe viskoznosti može ukazivati na pothranjenost ili kongestivnu srčanu bolest. U tablici 2 prikazana je klasifikacija eksudata, konzistencija, boja i klinički značaj.

Tablica 2. Klasifikacija i klinički značaj eksudata

KLASIFIKACIJA I KLINIČKI ZNAČAJ EKSDATA			
VRSTA	KONZISTENCIJA	BOJA	KLINIČKI ZNAČAJ
<b>Serozan</b>	Bistar, vodenast, sličan plazmi	Bistar ili boja slame.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalan.</li> <li>• Povišena razina može biti zbog lokalnog edema.</li> <li>• U slučaju pojačanja volumena može ukazivati na infekciju ili na limfnu ili urinarnu fistulu</li> </ul>
<b>Fibrinski</b>	Vodenast	Zamućen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalan.</li> <li>• Može indicirati prisutnost niti fibrina kao odgovor na upalu.</li> </ul>
<b>Serozno-sukrvav</b>	Vodenast	Roza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Može ukazivati na prisustvo eritrocita i traumatsko oštećenje kapilara.</li> </ul>
<b>Sukrvav</b>	Vodenast.	Crvenkaste ili roza boje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijekom angiogeneze (nekoliko sati do nekoliko dana).</li> <li>• Može ukazivati na nisku razinu proteina zbog malnutricije.</li> <li>• Može ukazivati na kongestivnu srčanu grešku.</li> <li>• Može ukazivati na prisustvo fistule.</li> </ul>
<b>Serozno-gnojjan</b>	Gušći, kremast, ljepljiv.	Zamućen, žuta, smečkasta, siva, zelenkasta boja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumnja na infekciju ili prisustvo nekrotičnog tkiva.</li> </ul>
<b>Gnojjan</b>	Gust, ljepljiv, neugodan miris.	Bijela, žuta, zelena, smeđa, sivkasta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znak infekcije.</li> <li>• Sadrži leukocite, mrtve bakterije, debris, upalne stanice.</li> </ul>
<b>Krvavognojjan</b>	Viskozozan, ljepljiv.	Tamna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukazuje na infekciju.</li> <li>• Sadrži neutrofile, mrtve bakterije, upalne stanice.</li> <li>• Krvarenje oštećenih kapilara.</li> </ul>
<b>Hemoragijski</b>	Gust, ljepljiv.	Tamnocrvena.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukazuje na infekciju i traumu.</li> <li>• Spontano krvarenje iz kapilara.</li> <li>• Ne smije se pomiješati sa sukrvavim eksudatom nakon debridmana.</li> </ul>

**Miris** – neugodan miris može biti posljedica infekcije, nekrotičnog tkiva u rani ili enteralnih ili urinarnih fistula. Također može biti i rezultat interakcije pojedinih obloga s ranom (npr. hidrokoloidi). Miris se procjenjuje kao slab (miris nakon odstranjenja primarne obloge), srednji (miris nakon odstranjenja sekundarne obloge) te jak (miris se osjeti i prije odstranjenja obloge s rane).

U tablici 3 prikazana je klasifikacija neugodnog mirisa.

Tablica 3. Klasifikacije neugodnog mirisa

KLASIFIKACIJA NEUGODNOG MIRISA	
RAZINA MIRISA	OPIS
Slab	• Prisutan nakon skidanja primarne obloge za ranu.
Srednji	• Prisutan pri skidanju sekundarne obloge. • Potrebno češće previjanje.
Jak	• Prisutan prije previjanja i bolesnik je toga svjestan. • Tretirati infekciju i/ili ukloniti devitalizirano tkivo ako je klinički indicirano.

Poneke obloge za ranu (npr. hidrokoloidi) mogu stvarati karakterističan neugodan miris.

### Savjeti za zbrinjavanje rana s eksudatom:

- Korekcija limfatičke ili venske hipertenzije (dijagnostika – *color doppler*, ABI).
- Kod prisustva kroničnog edema koji uzrokuje limforeju provjeriti diferencijalne dijagnoze, kao što su srčano, bubrežno ili jetreno zatajenje. Po potrebi u terapiju uvesti diuretike.
- Educirati bolesnike i njegovatelje o smjeru liječenja kako bi maksimalno surađivali u provođenju terapije.
- Zaštititi okolnu kožu od štetnog učinka prevelike količine eksudata koristeći zaštitne kreme i filmove.
- Koristiti obloge za ranu koje su ugodne za bolesnika, a imaju adekvatnu moć upijanja te dobro prijanjanju, kako bi se izbjeglo procurivanje.
- Obloge primjerene za veću količinu eksudata jesu pjenaste obloge, alginati, hidrofiberi te superapsorbenti.
- Za veće rane s velikom količinom eksudata razmotriti terapiju negativnim tlakom (NPWT).

Ukoliko se analiziraju znanstveni radovi o eksudatu objavljeni zadnjih desetak godina, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

- Izgled eksudata pokazatelj je zdravlja rane, stoga se uvijek mora procijeniti boja, konzistencija, miris i količina eksudata.
- Učinkovito tretiranje eksudata omogućuje adekvatan balans vlažnosti rane i prevenciju maceracije okolne kože.
- Mora se izbjegavati slobodan prostor između dna rane ili podminiranih dijelova i obloga, odnosno svi dijelovi rane moraju biti u kontaktu s oblogom za rane.
- Kod viška eksudata postoji potencijalna opasnost stvaranja biofilma.
- Adekvatan odabir obloga za rane može pomoći u adekvatnom tretmanu eksudata i spriječiti istjecanje eksudata na okolnu kožu.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Eksudat je definiran kao tekućina koja curi iz rane. Rezultat je upalnih procesa i najčešće je bezbojan ili boje jantara, a sadrži proteine, enzime, leukocite, glukozu, stanice tkiva, bakterije i gljive.
- ✓ Količina eksudata može ovisiti o vrsti i veličini rane, fazi cijeljenja i komorbiditetu bolesnika.
- ✓ U akutnoj rani eksudat stimulira proliferaciju fibroblasta, keratinocita i epitelnih stanica.
- ✓ Smanjeno ili prekomjerno stvaranje eksudata (ili stvaranje eksudata s krivim komponentama) može dovesti do odgođenog cijeljenja rane.
- ✓ Cilj tretmana eksudata u rani jest postizanje optimalnog vlažnog okruženja u rani.
- ✓ Prekomjerno stvaranje eksudata može dovesti do curenja iz obloge za rane na okolnu kožu, potrebe za učestalim promjenama obloge, oštećenja okolne kože, povećanja broja bakterija u rani ili infekcije, neugodnog mirisa, odgođenog cijeljenja rane, gutbitka tekućine i proteina, pojačane boli, socijalnih, psiholoških i ekonomskih učinaka.
- ✓ Izgled eksudata pokazatelj je zdravlja rane, stoga se uvijek mora procijeniti boja, konzistencija, miris i količina eksudata.
- ✓ Adekvatan odabir obloge za rane može pomoći u adekvatnom tretmanu eksudata i spriječiti istjecanje eksudata na okolnu kožu.
- ✓ Kronična rana mora se evaluirati barem jednom tjedno, a optimalno bi bilo kod svake promjene obloge.
- ✓ Najadekvatnija bi obloga za rane uvijek trebala: odstraniti višak eksudata iz rane, zaštititi rubove rane i kožu u okolini rane, održati vlažno okruženje u rani, biti sigurna za bolesnika, biti udobna i koncipirana tako da ju bolesnik lako može sam promijeniti.

## LITERATURA

- Adderly UJ. Managing wound exudate and promoting healing. *Br J Community Nurs* 2010;15(3):15–20.
- Benbow M, Stevens J. Exudate, infection and patient quality of life. *Br J Nurs* 2010;19(20):30–6.
- Cutting KF, White RJ. Maceration of the skin and wound bed 1: its nature and causes. *J Wound Care* 2002;11(7):275–8.
- Davies P. Exudate assessment and management. *Br J Community Nurs* 2012;Suppl: S18–S24.
- Dowsett C, Munter KC, Bain K, Bain M. Closing the gap between the evidence and clinical practice – a consensus report on exudate management. *Wound International* 2020;11(3):64–8.
- Dowsett C. Exudate management: a patient-centred approach. *J Wound Care* 2008;17(6):249–52.
- Dowsett C. Moisture in wound healing: exudate management. *Br J Community Nurs* 2011;16(6):6–S12.
- Lloyd JM. Exudate: friend or foe? *Br J Community Nurs* 2014;(Suppl):S18–23.
- Moore Z, Strapp H. Managing the problem of excess exudate. *Br J Nurs* 2015;24(15):12–7.
- Nichols E. Wound Assessment part 2: Exudate. *Wounds Essential* 2016;11(1):36–41.
- Okan D, Woo K, Ayello EA, Sibbald G. The role of moisture balance in wound healing. *Adv Skin Wound Care* 2007;20(1):39–55.
- Romanelli M, Vowden K, Weir D. Exudate management made easy. *Wounds International* 2010;1(2):1–6.
- World Union of Wound Healing Societies Principles of Best Practice: Wound Exudate and the Role of Dressings. A Consensus Document. 2007, MEP Ltd: London. Available at: <https://bit.ly/3htXHkF>
- Wounds UK Best Practice Statement: Effective Exudate Management. Wounds. 2013, UK: London. Available at: <https://bit.ly/2ZGpic2>



*Dubravko Huljev  
Ciril Triller*

## POGLAVLJE OBRADUJE

- *Suvremene obloge za vlažno cijeljenje rana.*
- *Karakteristike pojedinih grupa obloga.*
- *Indikacije i kontraindikacije za svaku grupu obloga.*
- *Dostupne obloge na tržištu.*

Godinama su već u suvremenoj kliničkoj praksi u liječenju kroničnih rana usvojeni principi tzv. vlažnog cijeljenja rane koji osiguravaju rani odgovarajuće uvjete za zarastanje. Općenito, zarastanje rana odvija se brže u vlažnom nego u suhom okruženju. Ovo je dokazano još 1961. godine, tako da su uspoređena zarastanja na jednoj te istoj rani. Pola rane prekriveno je vlažnim medijem, a pola je bilo ostavljeno da zarasta na zraku. Dio rane koji je bio u vlažnom okruženju zarastao je brže.

Za nesmetan početak i razvoj svake faze zarastanja rane potrebno je osigurati odgovarajuću vlažnost jer se svi kemijski i fizički procesi u rani odvijaju djelovanjem različitih enzima koji su aktivni samo u vodi. To se prvenstveno odnosi na aktivnost proteaza koje su izuzetno aktivne u drugoj (upalnoj) fazi zarastanja, u kojoj dominira čišćenje rane (autolitički debridman). Također ni faktori rasta, koji se u rani javljaju odmah nakon ozljeđivanja, a zatim njihova koncentracija i aktivnost jenjavaju u sljedećim fazama zarastanja, ne mogu djelovati u suhom okruženju. Osim vlažnosti, u rani uvijek mora biti podjednaka temperatura jer se, kada se rana ohladi, privremeno zaustavljaju sva aktivna zbivanja u rani i usporavaju se procesi i faze zarastanja rane (aktivnost enzima se prekida, prestaje mitozna fibroblasta, zaustavlja se angiogeneza). Također je, za normalan tijek i proces zarastanja, vrlo značajna i regulacija acidobazne ravnoteže u rani.

Izbor materijala za potporni lokalni tretman rane ovisi o karakteristikama rane (dubina, stupanj oštećenja tkiva, količina eksudacije, prisustvo infekcije). Dokazano je da liječenje rana klasičnim načinom (oblozima od gaze i fiziološkom otopinom) ne

ispunjava osnovne uvjete koji su potrebni za zarastanje rane. Taj je postupak zastario i u razvijenim se zemljama već godinama ne primjenjuje.

Suvremene obloge za rane ispunjavaju Turnerove kriterije idealnog pokrivala za rane, a to su da: obloga odstranjuje višak eksudata i toksina, održava vlažnost rane, dozvoljava izmjenu plinova, osigurava adekvatnu temperaturu rane, prevenira sekundarnu infekciju iz okoline i ne sadrži partikle koji mogu ostati u rani, kao ni toksične sastavnice. Suvremeno pokrivalo za ranu također treba štiti kožu oko rane od maceracije.

Winter je 1964. godine dokazao, ispitivanjima na životinjama i kod ljudi, da rane koje se tretiraju u vlažnoj sredini brže cijele u odnosu na do tada klasične načine liječenja. Također je i Lawrence 1982. godine dokazao da obloge koje osiguravaju vlažnu sredinu bolje i brže obnavljaju tkivo kože i epitela. Eaglestein je 1985. godine došao do zaključka da novi materijali za zarastanje rane poboljšavaju epitelizaciju više od 40 % i dokazao prednosti vlažne sredine u procesu zarastanja rana.

U vlažnoj sredini potiče se angiogeneza, usporava se razmnožavanje bakterija, održava se željeni pH, rana je zaštićena od vanjskog utjecaja sredine, smanjuje se bol, previjanje se prorjeđuje, bolesnici brže postaju aktivni i na kraju se smanjuju ukupni troškovi liječenja.

Suvremeni materijali za zarastanje rane predstavljaju i zamjenu za nedostajuće tkivo i kožu. Svrha je njihove primjene u pripremanju ležišta rane za obnavljanje i optimalno zarastanje, tj. za uklanjanje nekrotičnih struktura u rani nastalih autolizom, kao i za smanjenje upale i koncentracije mikroorganizama u rani. Jedan od glavnih ciljeva u procesu liječenja jest da se ležištu rane osiguraju adekvatni uvjeti, kao što su prokrvljenost, odstranjivanje sekreta iz rane, odgovarajući pH okoline te smanjivanje prisustva i razmnožavanja bakterija u rani. Proizvođači su slijedili zahtjeve stručnjaka i danas se na tržištu nalazi čitava paleta suvremenih pokrivala za zarastanje i liječenje rana.

Obloge za rane podijeljene su na primarne i sekundarne. Primarne su one koje dolaze u neposredan kontakt s površinom rane, a sekundarne imaju ulogu držanja primarne obloge na pravom mjestu, a istovremeno štite površinu rane od utjecaja vanjske sredine. Danas je sve više obloga koje istovremeno imaju ulogu primarnog i sekundarnog pokrivala.

Idealna obloga za ranu trebala bi imati sljedeće karakteristike: kontrolirati vlažnost rane i okolnog tkiva, imati dobru transmisiju plinova, dobro upijati višak eksudata, štiti ranu od infekcije i mikroorganizama, smanjiti količinu devitaliziranog tkiva u rani, mehanički štiti ranu, lako se stavljati i skidati, ne oštećivati okolnu kožu, biti biokompatibilna, elastična, ne biti skupa, odstraniti miris rane, itd. Očito je



da jedna vrsta obloge ne može ispuniti sve očekivane zadaće te da, za sada, još nema idealne obloge za sve rane. Upravo iz tih razloga postoje određene grupe obloga sa svojim specifičnim karakteristikama i načinom djelovanja, a koje se primjenjuju ovisno o karakteristikama rane, vrsti i količini sekreta, prisutnosti infekcije, i sl.

#### ZNAČAJNO

- ✓ U vlažnoj sredini potiče se angiogeneza, usporava se razmnožavanje bakterija, održava se željeni pH, rana je zaštićena od vanjskog utjecaja sredine, smanjuje se bol, previjanje se prorjeđuje.
- ✓ Potrebno je odabrati odgovarajuća pokrivala u skladu s karakteristikama i fazom cijeljenja rane.
- ✓ Liječenje rane suvremenim pokrivalima skraćuje vrijeme cijeljenja te smanjuje broj dolazaka bolesnika na previjanje, a to podrazumijeva i manje angažiranje i opterećenje zdravstvenog osoblja. Istodobno je značajno popravljena kvaliteta života bolesnika, a ukupni su troškovi liječenja rane smanjeni.

## HIDROKOLOIDI

To su upijajuće primarne i/ili sekundarne obloge koje se sastoje od makromolekula koje se pretvaraju u polimerni matriks. Sastoje se od triju glavnih sastojaka: želatine – koloidnog proteina koji pomaže stvaranju vlažnog okruženja, pektina – pročišćenog derivata karbohidrata (galakturonična kiselina) koji osigurava kiselo pH okruženje i natrij-karboksimetil celuloze – najvažnije gelirajuće sastavnice s najvećom moći upijanja. Odlikuju se sposobnošću upijanja i kada stupe u dodir s eksudatom iz rane stvaraju gel žuto-smečkaste boje, te se tako u rani održavaju povoljni uvjeti (vlažnost, pH, temperatura) koji pomažu u njezinu zarastanju. Ove se obloge uglavnom koriste za rane koje se odlikuju manjom ili srednjom sekrecijom. Ne primjenjuju se za inficirane rane. Na rani mogu ostati i do sedam dana, ovisno o stanju same rane i kože u okolini rane. Obavezno se mijenjaju kada sekret iz rane stigne do ruba rane. Po pravilu se prilikom zamjene obloga primjećuje specifičan miris iz rane. Većina hidrokolooidnih obloga ima ljepljive rubove, pa stoga nije potreban zavoj. Ove se obloge najčešće primjenjuju u fazi granulacije.

#### Kada ih upotrijebiti?

- Rane s manjom eksudacijom,
- Kao zaštitu okolne kože (npr. stoma).
- Kao primarne ili sekundarne obloge.

## Savjeti za primjenu:

- ✓ Prilikom postavljanja okolna koža mora biti čista i suha.
- ✓ Obloga prelazi rubove rane za cca 2,5 cm.
- ✓ Nakon postavljanja lagano pritisnite obloge dlanom ruke (toplina će pomoći oblozi da bolje prione za kožu).
- ✓ Izbjegavajte prejaku tenziju obloge prilikom postavljanja (može dovesti do oštećenja okolne kože).
- ✓ Ako se rubovi obloge odiju od kože, učvrstite ih adhezivnom trakom, mrežicom, zavojem ili sl.
- ✓ Prilikom skidanja obloge rubove lagano razvucite prije odizanja obloge od rane.

HIDROKOLOIDI	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vodonepropusnost – omogućavaju tuširanje.</li> <li>✓ Apsorpcija eksudata.</li> <li>✓ Gel koji se stvara od eksudata omogućuje vlažno okruženje rane.</li> <li>✓ Smanjuju bol.</li> <li>✓ Vlažno okruženje pomaže stvaranju novog tkiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potrebna pažnja tijekom uporabe budući da mogu poticati rast anaerobnih bakterija.</li> <li>- Upotrijebiti pažljivo kod fragilne i kompromitirane kože jer adhezivnost može uzrokovati traumu.</li> <li>- Može ih biti teško održati na mjestu.</li> <li>- Ponekad sekret ima odbojan miris koji se može pogrešno protumačiti kao gnoj.</li> </ul>

## HIDROGELOVI

To su gelovi načinjeni od amorfnih kemijskih supstanci i mogu se kombinirati s različitim oblogama (najčešće s alginatima). Osiguravaju optimalnu vlažnost u rani i hidriraju suhe nekroze. Postoje i hidrogel obloge koje trenutno nisu dostupne na našem tržištu.

Sastoje se od netopivog polimera, koji je hidrofilan, i ostalih sastojaka (oko 80 % vode, 1 – 2 % karboksimetilceluloze, do 20 % propilenglikola). Zbog povišenog onkotskog tlaka lako upijaju suvišnu sekreciju u rani i tako pomažu endogenim mehanizmima u procesu i brzini zarastanja rane. Gelom se prekrivaju i osjetljiva mjesta u blizini živčanih završetaka te se tako smanjuje bol. Hidrogelovi su namijenjeni za rane bez ili s minimalnom eksudacijom te za rane sa suhim nekrozama jer ih hidriraju i tako omogućavaju autolitički debridman. Također ih možemo upotrijebiti kao univerzalne primarne obloge za sve vrste dubokih rana u svim fazama cijeljenja, a

moгу se upotrijebiti i prije i poslije kirurškog/oštroг debridmana. Imaju ublažujući učinak te učinak hlađenja prilikom nanošenja, te se stoga mogu upotrebljavati i kod rana nakon zračenja i opekline. Ponekad mogu i ublažiti bol kod potkoljeničnih vrijedova. Poslije primjene ove vrste obloga potrebne su i sekundarne obloge (npr. alginati, poliuretanski filmovi, pjene i sl.) koje se zamjenjuju svaki drugi ili treći dan.

### Mjere opreza

Moramo obratiti pozornost na okolnu kožu koja može macerirati ako se hidrogel neadekvatno i neprimjereno upotrebljava, a to se događa najčešće kada se na ranu stavi prevelika količina gela. Ne upotrebljava se kod rana sa srednjom i obilnijom eksudacijom. Također se ne upotrebljava niti kod rana kod kojih se primjenjuje biološki debridman, budući da je propilen glikol, koji je čest sastojak hidrogela, toksičan za larve. Iznimka je jedino *Purilon gel* (Coloplast) koji ne sadrži propilen glikol. Taj sastojak također ima negativni utjecaj i na preživljavanje kožnog transplantata.

Postoji konsenzus da se hidrogelovi koji nemaju antimikrobno djelovanje (kao npr. *Prontosan gel* i *Granudacyn gel*) ne preporučuju kod inficiranih rana te da su kontraindicirani kod rana kod kojih postoji sumnja na anaerobnu infekciju, s obzirom na to da mogu povećati proliferaciju bakterija.

### Kada ga upotrijebiti?

- Kod rana bez ili s manjom eksudacijom.
- Kod inficiranih rana moguća primjena gelova s antimikrobnim djelovanjem.

### Savjeti za primjenu:

- ✓ Ako je okolna koža fragilna ili kompromitirana, na kožu staviti zaštitnu barijeru (npr. cinkovu mast) prije primjene gela (gel može dovesti do maceracije kože).
- ✓ Staviti umjerenu količinu gela samo na površinu rane – izbjegavati stavljanje na zdravu kožu.
- ✓ U uputama provjeriti koliko dugo može biti otvoreno originalno pakiranje gela.

HIROGELOVI	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Osiguravaju vlažno okruženje.</li> <li>✓ Rehidriraju nekrotično tkivo, što ubrzava autolizu i odstranjenje nekroza.</li> <li>✓ Neke obloge omogućuju vizualizaciju rane kroz oblogu.</li> <li>✓ Održavaju završetke živaca vlažnima i time umanjuju bol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne mogu se upotrijebiti ako se ne može vizualizirati cijelo dno rane.</li> <li>- Neke obloge zahtijevaju sekundarnu oblogu.</li> <li>- Maceracija kože okoline rane.</li> <li>- Neki su bolesnici osjetljivi na konzervanse.</li> </ul>

## ALGINATI

To su prirodne, primarne, mekane obloge s visokim kapacitetom upijanja tekućine (20 – 40 puta više od svoje težine). Mogu upiti 15 – 20 ml/100 cm<sup>2</sup>, a pod kompresijom se upijanje smanjuje na 5 – 10 ml. Napravljene su od posebnih vrsta morskih algi – crvene ili smeđe morske alge (lat. *Paeophyceae*). Sastoje se od vlakana koja se pri dodiru s tekućinom pretvaraju u gel. Osnovnu strukturu alginatnih obloga čine kalcijeva i natrijeva sol alginatne poliuronske kiseline. U procesu pretvaranja vlakana u gel sudjeluju ioni kalcija i natrija. Kalcijev i natrijev alginat netopljivi su u vodi, ali imaju veliku moć upijanja sekreta iz rane jer dolazi do izmjene Ca<sup>+</sup> iona u vlaknima kalcijeva alginata i Na<sup>+</sup> iona iz sekreta, pri čemu se stvara viskozni hidrofilni gel. Viskozni gel prianja za dno rane i tako održava optimalnu vlažnost u rani. Uočeno je da alginati imaju i hemostatsku ulogu. Ova je vrsta obloga namijenjena za površne i duboke rane s umjerenom i jakom eksudacijom, kao i za inficirane rane, posebno one kod kojih postoje kapilarna ili mikrocirkulatorna krvarenja (hemostatska uloga). Obloge (koje dolaze u obliku pločica ili trakica) postavljaju se na ranu tako da ne prelaze preko rubova rane. Zamjenjuju se svaka dva do tri dana, odnosno onda kada se vlakna u cijelosti pretvore u gel. Potreban je i sekundarni pokrov. Sekundarna obloga može biti bilo koje vrste, pod uvjetom da ima sposobnost upijanja tekućine. Odstranjivanje preostalog alginata i gela nije bolno, a ranu uvijek treba isprati prije postavljanja nove obloge.

### Mjere opreza

Alginati nisu prikladni za suhe rane i suhe nekroze, budući da je potrebna tekućina koja će pretvoriti alginat u gel i na taj način osigurati vlažno okruženje rane. U tom se slučaju moraju kombinirati s hidrogelom. Obloga se, odnosno svi dijelovi obloge, mora odstraniti iz rane u cilju izbjegavanja upalnog odgovora. Ponekad se bolesnici žale na osjećaj pečenja u rani neposredno nakon postavljanja obloge. Taj je osjećaj prolazan i vjerojatno je posljedica naglog odstranjenja eksudata iz rane. Alginatne niti omogućuju bočno istjecanje tekućine, što može dovesti do maceracije okolne kože (to je i osnovni razlog zbog kojeg većina proizvođača preporučuje da obloga ne prelazi rubove rane). Ako se alginatne obloge primjenjuju kod inficirane rane, potrebna je svakodnevna kontrola rane.

### Kada ih upotrijebiti?

- Kada treba ispuniti ranu nepravilna oblika, kao što su npr. kaviteti, sinusi i sl.
- Kod površinskih i dubokih rana s umjerenom i jakom eksudacijom.
- Kod rana koje krvare.

- Kod inficiranih rana (s dodatkom antimikrobnog sredstva), posebno onih kod kojih postoje kapilarna ili mikrocirkulatorna krvarenja (hemostatska uloga).

#### Kada ih treba izbjegavati?

- Kod rana s minimalnom sekrecijom.
- Kod rana sa suhim nekrozama i esharama.

#### Kada promijeniti oblogu?

- Kod jake sekrecije možda je potrebno promijeniti oblogu jednom dnevno, ili kad je eksudat vidljiv na 70 % površine sekundarne obloge. Kod manje sekrecije obloga može ostati na rani i do tjedan dana.
- Kad prestane eksudacija i kad dno rane postane suho.

#### Savjeti za primjenu:

- ✓ Prije primjene morate biti sigurni da vidite dno rane.
- ✓ Obloga se reže i postavlja do rubova rane te prekriva sekundarnom oblogom.
- ✓ Da bi se izbjegla bol kod promjene, preporučuje se navlažiti alginat prije skidanja.
- ✓ Prilikom promjene potrebno je odstraniti sve zaostale dijelove i vlakna alginatne obloge iz rane.

#### Zablude:

Alginat se može navlažiti prije nego što se stavi na ranu.

- KRIVO
- Razlog: Funkcija alginata jest da upija vlagu – ako se navlaži prije postavljanja na ranu, više neće imati moć apsorpcije.

Mogu se upotrebljavati masti (npr. antibiotske masti) zajedno s alginatom.

- KRIVO
- Razlog: upitna funkcionalna lokalna antibiotska terapija, alginat neće imati adekvatnu funkciju apsorpcije.

Alginat se može staviti preko rubova rane i na okolnu kožu.

- KRIVO
- Razlog: apsorpcija alginata je i lateralna, a ne samo vertikalna, tako da sekret može doći u kontakt s okolnom kožom, što može uzrokovati maceraciju kože.

Alginati ne zahtijevaju sekundarnu oblogu.

- KRIVO
- Uvijek je potrebna sekundarna obloga: PU pjena, silikonska, apsorbilna, gaza i sl.

ALGINATI	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Osiguravaju vlažno okruženje.</li> <li>✓ Održavaju završetke živaca vlažnima i mogu smanjiti bol.</li> <li>✓ Mogu se upotrijebiti u kavitetima, sinusima i podminiranim dijelovima rane.</li> <li>✓ Srednji do jak apsorbenti.</li> <li>✓ Prihvatljivi za krvareće rane.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mogu se upotrijebiti samo za rane s eksudacijom.</li> <li>- Obloga ponekad adherira na ranu.</li> <li>- Zahtijevaju sekundarnu oblogu.</li> <li>- Ponekad se krivo protumači kao fibrinsko tkivo.</li> <li>- Ponekad mogu biti bolni ili uzrokovati nelagodu.</li> </ul>

## POLIURETANSKI FILMOVI

To su primarne ili sekundarne tanke, polupropusne obloge koje se lijepe za kožu i ne propuštaju bakterije i druge mikroorganizme, kao niti vodu, pa tako smanjuju mogućnost sekundarne infekcije. Ujedno omogućavaju izmjenu plinova te tako osiguravaju optimalnu vlažnu sredinu u rani, a zahvaljujući prozirnosti omogućavaju stalni uvid u stanje rane i okolne kože. Filmovi nemaju sposobnost upijanja, osim ako im se pridodaju dodaci koji sadrže materijale za upijanje. Zahvaljujući velikoj elastičnosti, lako se namještaju, čak i na neravne i pregibne površine kao što su lakat ili peta. Primarno su namijenjeni za zaštitu ugrožene kože. Također su pogodni i za pokrivanje postoperativnih rana. Pri liječenju kroničnih rana služe kao sekundarni pokrovi kojima se pokriva primarna amorfnu oblogu (gel, alginat itd.). Ova vrsta obloga može ostati na rani do sedam dana. Bolesniku omogućava normalno održavanje osobne higijene (tuširanje, kupanje).

### Mjere opreza

Kod rana s umjerenom i obilnijom eksudacijom, budući da nemaju moć upijanja, mogu uzrokovati maceracije okolne kože. Potreban oprez kod fragilne kože prilikom odstranjenja obloga.

### Kada ih upotrijebiti?

- Za površne i plitke rane (površinske opekline, laceracije, šavne linije, mjesta intravenskog katetera).
- Kao prevenciju razvoja dekubitusa (prevenciju trenja).

- Kao sekundarne obloge.

### Kada ih izbjegavati?

- Kod fragilne i kompromitirane kože (mogu traumatizirati kožu pri skidanju).
- Kod rana sa srednjom do jakom sekrecijom.

### Savjeti za primjenu:

- ✓ Obloga se stavlja oko 2,5 do 5 cm od rubova rane.
- ✓ Nježno staviti oblogu – izbjegavati boranje obloge.
- ✓ Izbjegavati pretezanje obloge – preveliku tenziju kod stavljanja (može dovesti do oštećenja okolne kože).
- ✓ Kod skidanja nježno odignuti rubove obloge.

POLIURETANSKI FILMOVI	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Propusni za plinove.</li> <li>✓ Omogućuju djelomično isparavanje tekućine iz rane.</li> <li>✓ Mogu smanjiti bol održavanjem vlažnosti završetaka živaca.</li> <li>✓ Omogućuju vizualizaciju rane kroz oblogu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Može doći do jače eksudacije ispod obloge, s posljedičnom maceracijom okolne kože.</li> <li>- Prilikom skidanja obloge može se oštetiti lokalna koža.</li> <li>- Reakcije/preosjetljivost na adhezivne sastojke.</li> </ul>

## POLIURETANSKA PJENE

To su primarne ili sekundarne obloge napravljene od poliuretanske pjene koje karakterizira visok kapacitet upijanja. Ove obloge mogu biti jednoslojne ili višeslojne, s ili bez ljepljivih rubova. Gornja površina pokrivena je poliuretanskim filmom. Sastojci obloge i pjene ne miješaju se sa sadržajima i površinom rane. Upijeni sadržaj iz rane ne može se istisnuti iz pjene. Gornja površina (koja je pokrivena poliuretanskim filmom) propušta plinove, ali ne i tekućinu, čime se održava optimalna vlažnost rane. Poliuretanske se pjene, zbog svoje mekoće, lako i jednostavno prilagođavaju površini rane. Proizvode se u različitim veličinama i oblicima. Zamjenjuju se onda kada je obloga do ruba popunjena sekretom – obično se to dogodi u roku od dva ili tri dana. Sekundarna obloga nije potrebna, ali je neophodan materijal kojim se pjena i membrane pričvršćuju na ranu (poliuretanski film ili ljepljive trake) ako obloga nema ljepljivog ruba.

## Mjere opreza

Ponekad se može javiti eritematozna reakcija koja je posljedica osjetljivosti na poliuretan ili posljedica pojačanog krvnog protoka koji se javlja zbog lokalno povišene temperature ispod obloga, kao i eksudacije iz rane na okolnu kožu (reakcija na proteaze).

### Kada ih upotrijebiti?

- Kod svih vrsta rana koje imaju manju do obilniju sekreciju.
- U svim fazama zarastanja rane.

### Kada ih izbjegavati?

- Kod suhih rana, odnosno rana bez ili s minimalnom sekrecijom.

POLIURETANSKE PJENE	
PREDNOSTI	MANE
✓ Dostupnost u različitim oblicima, neokluzivne ili poluokluzivne.	- Vlažno okruženje možda neće biti dovoljno za autolitičke procese.
✓ Omogućuju vlažno okruženje rane.	- Može macerirati kožu u okolini rane kada je obloga saturirana.
✓ Jaka apsorpcija.	- Neke od pjena (npr. pjene za kavitete) trebaju sekundarnu oblogu.
✓ Prilagođavanje obliku tijela i neravninama.	

## HIDROKAPILARNE OBLOGE

To su također pokrivala s visokim kapacitetom upijanja i ubrajaju se u primarna i/ili sekundarna pokrivala, a napravljena su od posebnih materijala sa zncima. Vanjska je površina polupropusna, a odlikuje se velikim kapacitetom upijanja tekućine (eksudata) iz rane. Zbog specifičnih struktura, ova pokrivala ne prelaze preko ruba rane i zahvaljujući tome ne maceriraju kožu u okolini rane. U rani pokrivalo osigurava optimalnu vlažnu sredinu. Proizvode se u različitim oblicima i veličinama, sa ili bez ljepljivih rubova. Ova se vrsta pokrivala preporučuje za različite kronične i akutne rane s manjom ili velikom sekrecijom i pogodna su u svim fazama zarastanja rane. Pokrivalo se zamjenjuje nakon par dana, ovisno o natopljenosti sekretom (obično je to dva do tri dana). Sekundarno pokrivalo nije potrebno, ali se koriste materijali koji pričvršćuju primarno pokrivalo.



## HIDROFIBER OBLOGE

Sastoje se od hidrofiber vlakana koja imaju veliku moć upijanja sekreta iz rane, zajedno sa slobodnim bakterijama u rani koje i zadržavaju u samoj hidrofiber strukturi. Gelirajuća celulozna vlakna sačinjena su od 100 % karboksi-metil-celuloze (engl. *carboxymethylcellulose*). Imaju sposobnost vertikalne apsorpcije te time ne maceriraju okolnu kožu. Sekret ulazi izravno u hidrofiber vlakna, pri čemu se obloga pretvara u gel koji kao takav ostaje u samoj strukturi obloge. Postavljaju se tako da obloga za oko 0,5 cm prelazi rubove rane jer se prilikom geliranja skuplja. Obloga se mijenja kad se ispuni sekretom iz rane, tj. kada postaje prozirna. To su primarne obloge na koje je potrebno staviti sekundarnu oblogu.

### Kada ih upotrijebiti?

- Kod rana sa srednjom do jakom eksudacijom.
- Kod inficiranih rane (uz dodatak srebra).

### Kad iz izbjegavati?

- Kod suhih rana.
- Kod rane sa suhim nekrotičnim tkivom i esharama.

### Koliko se dugo mogu upotrebljavati?

- Tako dugo dok postoji eksudat.
- Ako nema eksudata, ili ga ima jako malo, potrebno je promijeniti vrstu obloga.
- Ako obloga adherira na ranu, potrebna uporaba gela ili promjena vrste obloge.

### Savjeti za primjenu:

- ✓ Kada se popunjavaju sinusi i podminirani dijelovi, ostaviti barem 2 cm obloge izvan sinusa da bi se obloga lakše i sigurnije odstranila.
- ✓ Obloga se ne mora rezati u obliku rane, može prelaziti i na okolnu kožu (nema horizontalne apsorpcije, već samo vertikalna).

HIDROFIBRE	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Osigurava vlažno okruženje.</li> <li>✓ Prevenira kožu u okolini rane.</li> <li>✓ Osigurava vlažno okruženje.</li> <li>✓ Prigodna za primjenu – lako se oblikuje prema rani.</li> <li>✓ Potpomaže debridmanu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Može se upotrijebiti samo za rane sa srednjom do jakom eksudacijom.</li> <li>- Ako nema dovoljno eksudata, obloga može adherirati za površinu rane.</li> <li>- Zahtijeva sekundarnu oblogu (npr. visokoupijajuću PU pjenu).</li> <li>- Ponekad se ostaci obloge u rani mogu zamijeniti za fibrinsko tkivo.</li> </ul>

## VISOKO/SUPERUPIJAJUĆE OBLOGE

Rade se od različitih materijala koji imaju izuzetno visoku mogućnost upijanja. Neke od obloga presvučene su niskoadherentnim materijalom u cilju smanjenja prijanjanja obloga na površinu rane, dok neke imaju hidrofilni kontaktni sloj prema rani koji olakšava prijenos eksudata iz rane u oblogu. Postoje različite veličine obloga i uglavnom su neadherentne.

Kada ih upotrijebiti?

- Kod rana sa srednjom do jakom eksudacijom.

Kada ih izbjegavati?

- Kod rana bez ili s minimalnim eksudatom.

VISOKO APSORBIRAJUĆE OBLOGE	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Smanjuju rizik maceracije.</li> <li>✓ Osiguravaju adekvatnu vlagu rane.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moraju se pažljivo odstraniti budući da mogu aherirati na ranu.</li> <li>- Nisu prihvatljivi za suhu ranu ili ranu s malom sekrecijom.</li> <li>- Neke zahtijevaju dodatnu fiksaciju na ranu.</li> </ul>

## NELJEPLJIVE KONTAKTNE MREŽICE

Proizvode se od različitih tkanih i netkanih materijala (poliamida) koji se ne lijepe na ranu jer su impregnirani neutralnim kremama. Ova se pokrivala sastoje od mrežaste i porozne strukture, pa zato omogućavaju prelazak sekreta iz rane u sekundarno pokrivalo i sprječavaju neposredan kontakt upijajućeg sekundarnog pokrivala s ranom. Namijenjene su za zaštitu dna rane i granulacijskog tkiva. Ove mrežice mogu ostati na rani najviše sedam dana, a po potrebi se zamjenjuju samo sekundarna pokrivala svaki drugi ili treći dan, odnosno kada je to indicirano.

## OBLOGE S DODACIMA

To su obloge za rane različitih kemijskih struktura i sadrže različite dodatke koji se koriste za liječenje i zarastanje kontaminiranih i inficiranih rana te stoga zahtijevaju poseban tretman. Dodaci koji se dodaju oblogama jesu: povidon jodid, aktivni ugljen, klorheksidin, Ringerova otopina te antimikrobni sastojci.

**Obloge s aktivnim ugljenom** – osim mogućnosti upijanja eksudata, imaju i sposobnost apsorpcije neugodnih mirisa iz rane. Primjenjuju se kao primarne obloge i prekrivaju se gazom. Indikacija je rana s jakom eksudacijom i intenzivnim mirisom. Obloga se ne smije rezati.

**Obloge s povidon jodidom** – antiseptičke obloge koja se koriste kod inficiranih rana. Upotreba tih obloga mora biti vremenski kontrolirana te se ne smiju upotrebljavati predugo.

**Obloge s Ringerovom otopinom** – u kontaktu s ranom pokrivalo kontinuirano oslobađa Ringerovu otopinu u ranu, a u svoju jezgru upija sekrete iz rane. Taj proces aktivno pospješuje čišćenje rane. Zamjena oblogaa jednostavna je i bezbolna. Primjenjuju se za interaktivno vlažno liječenje rana koje zahtijevaju aktivno čišćenje i kao potpora stvaranja povoljnog okruženja za zacjeljivanje rane.

## ANTIMIKROBNA POKRIVALA

To su pokrivala koja u svom sastavu imaju neku sastavnicu koja djeluje antimikrobno. U toj se grupi nalaze razne vrste pokrivala (alginati, hidrofiber, pjene, silikonske obloge), s dodatkom srebra (Ag), poliheksametilen biguanid hidrohlorida (PHMB) i meda.

### Srebro (Ag)

Srebro je prirodan, siguran i jako djelotvoran element koji se od davnina koristi u medicini zbog svojih antimikrobnih i antiseptičkih svojstava, o kojima je govorio i Hipokrat. Pojavom nanotehnologije srebro je doživjelo novi procvat jer je upravo ova tehnologija omogućila njegove neograničene mogućnosti primjene. Kao vrlo djelotvorna antimikrobna supstanca, ionsko nanosrebro uništava viruse, gljivice i bakterije, uključujući i bakterije otporne na antibiotike (kao što su MRSA i VRE). Srebro sprječava kolonizaciju bakterija u oblozi te osigurava antibakterijsku branu, što pomaže smanjenju broja mikroorganizama u rani te posljedično i infekciju. Srebro je stalno aktivno dok je obloga na rani, djeluje već nakon 30 minuta od primjene, a antibakterijsko djelovanje obloge osigurano je do 7 dana.

Elementarno srebro ne djeluje na bakterije. Da bi postalo baktericidno, mora izgubiti jedan elektron i prijeći u ionski oblik – Ag<sup>+</sup>. Ti se ioni srebra, koji se nalaze u oblogama, postupno otpuštaju kada dođu u vlažno okruženje rane. Mehanizam djelovanja srebra sastoji se u tome da se ioni srebra vežu na staničnu membranu mikroorganizama i dovode do pucanja membrane te se ulaskom u mikroorganizam vežu na njegove proteine i na taj ga način uništavaju. Osim toga, inhibiraju i respiratorni enzim na staničnom zidu patogenog organizma te unutar nekoliko minuta mikroorganizam ostaje bez kisika. Za to su vrijeme stanice tkiva nedirnute jer su proces i mehanizam kojima one uzimaju kisik potpuno drugačiji od mehanizma koji

upotrebljavaju bakterije.

Osim toga, suvremene studije navode da srebro može smanjiti adhezivnost bakterija i destabilizirati matriks biofilma (kao i djelomično djelovati na bakterije u biofilmu), kao i da ima i protuupalni učinak te pozitivno djeluje na neoangiogenezu.

Samo se vrlo mali dio srebra veže na bakterije – najveći se dio veže na debris i na proteine u rani, a vrlo mali dio apsorbira se i u organizam. Apsorbirano srebro najvećim se dijelom izlučuje preko jetre, a dijelom i urinom.

#### Kada ga upotrijebiti?

- Kod inficiranih i kritično koloniziranih rana.
- Za smanjenje rizika infekcije rane (rane u blizini stoma, analne regije).

#### Kada ga izbjegavati?

- Kod bolesnika osjetljivih na srebro.
- Kod rana sa zdravim granulacijama.
- Kod rana bez kliničkih znakova infekcije.

#### Kada prestati s uporabom?

- Treba se koristiti samo kroz kraće vremensko razdoblje (2 – 3 tjedna), da bi se smanjio rizik za otpornost bakterija.

#### Savjeti za primjenu:

- ✓ Rana mora stvarati dovoljno eksudata za aktivaciju srebra. Ako je rana suha, oblogu je potrebno navlažiti vodom da bi se aktiviralo srebro (ne koristiti fiziološku otopinu jer ona deaktivira srebro).
- ✓ Izbjegavati uporabu cinkove masti ili parafinske obloge (deaktivacija ili redukcija djelovanja srebra).

SREBRO	
PREDNOSTI	MANE
✓ Srebro ima širok antimikrobni spektar i može biti učinkovit protiv MRSA-e i VRE-a.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kod minimalnog eksudata može adherirati na površinu rane.</li> <li>- Ne smije se upotrijebiti s drugim antimikrobnim sredstvima.</li> <li>- Ne upotrebljavati s fiziološkom otopinom.</li> <li>- Može prikriti znakove infekcije.</li> <li>- Smije se upotrijebiti samo kroz kraće vremensko razdoblje.</li> </ul>

### PHMB (*Polyhexamethylene biguanide hydrochloride*)

Poliheksametilen biguanid hidroklorid (poznat kao i poliheksanid i poliaminopropil biguanid) često je upotrebljavan antiseptik. Sastoji se od heterodisperzirane mješavine polimera i sintetičkog spoja koji je sličan prirodnom antimikrobnom peptidu (AMPs). PHMB djeluje baktericidno na mnoge vrste bakterija, virusa i gljivica, a prema nekim istraživanjima također djeluje i na biofilm u kroničnoj rani. Maksimalno djelovanje ima kod pH 5 – 6, a mehanizam djelovanja, koji je sličan djelovanju prirodnog AMPs-a, sastoji se u tome da se veže na staničnu membranu bakterija i virusa, gdje inducira agregaciju i povećanu propusnost membrane, a što rezultira oslobađanjem lipopolisaharida iz stanične membrane te izlazak natrijevih iona iz stanice, kao i ostalih intracelularnih sastojaka, a ujedno oštećuje i deaktivira DNA mikroorganizma, s posljedičnim uništenjem stanica.

PHMB se upotrebljava već oko 60 godina i dosad nema zabilježenog razvoja otpornosti. Netoksičan je, a osjetljivost kože vrlo je rijetka (oko 0,5 %, i to kod koncentracije koja je i do 10 puta veća od one koja se upotrebljava u oblogama za rane).

#### Kada ga upotrijebiti?

- Kod inficiranih i kritično koloniziranih rana.
- Za smanjenje rizika infekcije rane (rane u blizini stoma, analne regije).

#### Kada ga izbjegavati?

- Kod bolesnika osjetljivih na PHMB.
- Kod rana bez kliničkih znakova infekcije.

#### Kada prestati s uporabom?

- Kada nestanu klinički znakovi infekcije rane.

PHMB	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antimikrobno djelovanje na bakterije, viruse i gljivice,</li> <li>✓ djelomično djelovanje na biofilm.</li> </ul>	- Nepoznato.

### Med

Med se, kao i srebro, od davnina upotrebljavao kao sredstvo za liječenje inficiranih rana. Najpoznatiji je manuka med (lat. *Leptospermum scoparium*) iz Novog Zelanda, za koji je dokazano da je učinkovito antimikrobno sredstvo protiv velikog broja

bakterija, uključujući i *Staphylococcus aureus*, kao i MRSA-u. Mehanizam djelovanja temelji se na visokom osmolaritetu, niskoj pH vrijednosti i sastojcima kao što je jedinstveni manuka faktor (engl. *Factor Unique Manuka* – UMF). Antimikrobni agens u medu predominantno je nehidrogen peroksid.

#### Kada ga upotrijebiti?

- Kod inficiranih rana i rana s kritičnom kolonizacijom bakterija te kod rana s neugodnim mirisom.

#### Kada ga izbjegavati?

- Alergija na med i pčele.
- Hipersenzitivne reakcije.
- Pečenje i bol kod primjene (prolazno, ali može trajati i dulje vrijeme).

#### Kada prestati?

- ✓ Upotrijebiti samo kroz kraće vremensko razdoblje.
- ✓ Kada nestanu klinički znakovi infekcije.

MED	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Omogućuje vlažno okruženje.</li> <li>✓ Podupire autolitički debridman.</li> <li>✓ Ima antimikrobnu aktivnost.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ako nije sterilan, postoji mogućnost kontaminacije rane bakterijom <i>Clostridium botulinum</i>.</li> <li>- Može uzrokovati bol.</li> <li>- Može dovesti do maceracije kože.</li> <li>- Zahtijeva sekundarnu oblogu.</li> </ul>

## SILIKONSKE OBLOGE

To su primarne i sekundarne obloge koje imaju ljepljivu površinu prema rani, a presvučena je perforiranim mekim silikonskim slojem. U tu se skupinu obloga ubrajaju i obloge koje imaju samo rubni ljepljivi dio koji je od silikona, dok je centralni dio (dio koji ide na samu ranu) npr. od pjene bez silikona.

Silikonski je sloj inertan, hidrofoban i selektivno ljepljiv, što znači da nježno prianja na suhu neoštećenu kožu, a ne prianja na ranu i maceriranu vlažnu kožu. Silikoni svojom nježnom i blagom strukturom minimalno oštećuju površinu kože pri zamjeni obloga. Ima ih u različitim veličinama i oblicima, a kombiniraju se s različitim

materijalima – poliamidima i poliuretanskim pjenama. Namijenjeni su za zarastanje različitih vrsta rana, posebno onih koje imaju umjerenu ili obilniju eksudaciju, a koriste se u svim fazama zarastanja. Posebno se često koriste za liječenje bolnih rana, kao i za rane s dubokim oštećenjima i ugroženom kožom u okolini rane.

#### Kada ih upotrijebiti?

- Za prevenciju traumatiziranja kože u okolini rane.
- Za smanjenje boli prilikom promjene obloge.
- Za traumatske rane.
- Za kožne graftove.
- Kod profilakse dekubitusa i opekline kože prilikom zračenja.
- Za davajuću regiju.
- Za sve kronične rane.
- Kod hipertrofičnih ožiljaka i keloida.

#### Kada ih izbjegavati?

- Kod inficiranih rana mogu se koristiti toliko dugo dok traje adekvatna antibiotska terapija.
- Ako postoji preosjetljivost na sastojke obloge.

#### Savjeti za primjenu:

- ✓ Silikon je ljepljiv i može otežati postavljanje – vodom namočite prste ili instrument zbog manje adhezivnosti.
- ✓ Ne smiju se rezati u obliku rane, mogu slobodno biti i na okolnoj koži.

SILIKONSKE OBLOGE	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Laka primjena.</li> <li>✓ Mogu se ponovno staviti na ranu.</li> <li>✓ Atraumatske za ranu i okolno tkivo.</li> <li>✓ Smanjena bol prilikom odstranjivanja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neupotrebljive kod osoba alergičnih na silikon.</li> <li>- Neke silikonske obloge zahtijevaju sekundarnu oblogu.</li> </ul>

## HIPERTONIČNE OTOPINE

To su vate ili gaze impregnirane hipertoničnom otopinom, bilo u suhom ili mokrom obliku. Djeluju na principu osmotske akcije te čiste ranu i sprječavaju rast

bakterija. Dolaze u obliku obloga i gelova (hipertonični hidrogel).

Kada ih upotrijebiti?

- Kod bolnih rana.
- Kod rana s fibrinskim naslagama.

Kada ih NE koristiti?

- Ako su eksponirane tetive i kosti.
- Kod rana koje krvare ili potencijalno krvarećih rana.
- Kod rana s urednim granulacijama i epitelizacijom.

Savjeti za primjenu:

- ✓ Promjena obloge 2 – 3 puta dnevno.
- ✓ Potrebna sekundarna obloga.

HIPERTONIČNE OTOPINE	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Smanjenje mirisa.</li> <li>✓ Održava vlažno okruženje rane.</li> <li>✓ Potiče odstranjenje fibrinskog tkiva i manjih nekroza.</li> <li>✓ Apsorbira eksudat i bakterije.</li> <li>✓ Smanjuje edem rane.</li> <li>✓ Mogu smanjiti hipergranulacije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogu biti bolne i neugodne.</li> <li>• Suhi oblici obloge nisu primjenjivi za suhu ranu.</li> <li>• Učestalost promjena obloge.</li> <li>• Zahtijeva sekundarnu oblogu.</li> </ul>

## KOLAGENI

Kolageni su grupa prirodnih proteina koji se javljaju u svim fazama zarastanja rane. Do sada je opisano 29 tipova kolagena, a dijele se u tipove I, II, III i IV. Od svih kolagena, za zarastanje rane najvažniji su kolageni tipa I.

Obloge s kolagenom jesu upijajuće primarne obloge poroznih struktura, napravljene od prirodnog, čistog kolagena tipa I ili denaturiranog kolagena. Zbog poroznih struktura upijaju sekrete iz rane (proteaze, citokine), ubrzavaju nastajanje i rast granulacijskog tkiva te pomažu lakšem i bržem zarastanju rane. Te obloge otpuštaju kolagen u ranu, dovode do značajne migracije fibroblasta, poboljšavaju aktivaciju i depoziciju te pravilno strukturiranje kolagenih vlakana, štite leukocite, makrofage, fibroblaste i epitelne stanice te pozitivno djeluju na kemijsko i termičko mikrookru-



ženje unutar rane. Također, inhibiraju i deaktiviraju prekomjernu MMPs.

Namijenjene su za zbrinjavanje rana u svim fazama zarastanja, a posebno kada je prethodno zarastanje bilo usporeno i neadekvatno. Kod primjene ovih obloga koriste se i sekundarne obloge, a mijenjaju se svaki drugi do peti dan.

#### Kada ga upotrijebiti?

- Kod relativno čistih rana koje stagniraju u cijeljenju.
- U fazi granulacije i epitelizacije.
- Kod svih vrsta kroničnih rana.
- Kod kirurških rana sa sekundarnim cijeljenjem.

#### Kontraindikacije:

- Inficirane rane.
- Suhe nekroze i rane s jakom eksudacijom.
- Alergija na sastojke.

KOLAGENI	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sadrži kolagen neophodan za cijeljenje rane.</li> <li>✓ Upija višak eksudata.</li> <li>✓ Potiče migraciju fibroblasta.</li> <li>✓ Ubrzava razvoj granulacijskog tkiva.</li> <li>✓ Inhibicija i deaktivacija prekomjerne MMPs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontraindiciran kod inficiranih rana.</li> <li>- Kontraindiciran kod rana s jakom sekrecijom.</li> <li>- Nije na listi HZZO-a.</li> <li>- Zahtijeva sekundarnu oblogu.</li> </ul>

### BIOCELULOZNE OBLOGE

To su hidrobilansirane obloge koje održavaju adekvatan balans vlage u rani, a sastav im je celuloza i voda. Po potrebi dodaju ili oduzimaju vlagu u rani. Na našem je tržištu iz te grupe obloga prisutan *Suprasorb X*, s ili bez antimikrobnog sredstva (PHMB).

*Suprasorb X* je obloga za neinficirane rane koja regulira vlažnost. Zahvaljujući jedinstvenoj strukturi biosintetskih hidrobilansnih vlakana, ova obloga (ovisno o stanju rane) vlaži ranu ili upija prekomjerni eksudat. Time se postiže smanjenje boli bez farmakološkog dodatka i povećanje kvalitete života. Obloga je elastične i stabilne

strukture, omogućuje jednostavnu prilagodbu na svaki oblik i dubinu rane te je stoga naročito prikladna za mjesta na tijelu koja se teško zbrinjavaju. Pojednostavljuje zbrinjavanje rane zahvaljujući širokom području primjene i osigurava bolje estetske rezultate (stvaranje ožiljka). U dodatku s PHMB-om djeluje i antimikrobno. Obloga na rani ostaje 1 – 5 dana (dok se listić ne isuši), a može se staviti i preko ruba rane (do cca 1 – 1,5 cm od ruba).

### Mjere opreza

Ako se obloga posuši na rani, potrebno ju je dodatno rehidrirati najmanje 10-ak minuta prije uklanjanja.

### Kada ih upotrijebiti?

- Neinficirane i inficirane rane (s dodatkom PHMB-a).
- Rane sa slabom do srednjom sekrecijom u svim fazama zarastanja.
- Površinske opekline 2. stupnja.
- Poslijeoperacijske kirurške rane.
- Transplantati kože i donorne regije.
- Ogrebotine i površne akutne rane.

BIOCELULOZNE OBLOGE	
PREDNOSTI	MANE
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jednostavna primjena.</li> <li>✓ Održavanje adekvatnog balansa vlage u rani.</li> <li>✓ Smanjenje boli u rani.</li> <li>✓ S dodatkom PHMB-a djeluje antimikrobno.</li> <li>✓ Bolji estetski rezultati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahtijeva sekundarnu oblogu.</li> <li>- Nije na listi HZZO-a.</li> </ul>

## MULTIFUNKCIONALNE OBLOGE

U tu se grupu mogu uvrstiti specifične obloge koje se, zbog svojih karakteristika i djelovanja, ne mogu klasificirati niti u jednu prethodnu navedenu grupu, iako su najbliže grupi pjenastih obloga. Tu npr. spada PolyMem® obloga s ili bez srebra.

Obloga omogućuje kontinuirano čišćenje rane jer sadržava nježan, netoksični agens (F-68 surfaktant) koji se aktivira u vlažnom okruženju i postupno otpušta u

ranu. Taj agens smanjuje međumembranoznu napetost između zdravog i revitaliziranog tkiva, otapa nekrotično tkivo i pomaže autolitičkom debridmanu. Glicerini, koji je zadužen za održavanje vlažnog okruženja rane, sprječava prijanjanje obloga na ranu, reducira neugodan miris iz rane te smanjuje hipergranulacije. Apsorbirajući škrobni kopolimer u oblozi apsorbira i veže na sebe molekule vode, omogućujući koncentriranje prirodnih faktora rasta i prehrambenih elemenata u rani. Obloga je prekrivena polupropusnim filmom koji onemogućava izlivanje tekućine iz obloge, a omogućuje razmjenu plinova, te time održava idealan stupanj isparavanja vlažnosti (engl. *Moisture Vapor Transmission Rate* – MVTR). S dodatkom srebra djeluje i antimikrobno.

U tablici 1 ugrubo su prikazane primjene pojedinih vrsti obloga u korelaciji s izgledom rane (vrstama tkiva u rani i količinom eksudata), a u tablici 2 navedene su neke od obloga dostupnih na našem tržištu, prema grupama pokrivala.

Zaključno možemo navesti da su suvremene obloge za vlažno cijeljenje rana u mnogočemu uspješno zamijenile klasičnu terapiju kroničnih, a također i akutnih rana.

Posebna prednost ovih obloga jest bolji učinak na patofiziološke procese i čimbenike koji onemogućavaju pravilno zarastanje rane. One osiguravaju optimalnu vlažnost i temperaturu u rani te ranu štite od utjecaja vanjskih čimbenika i sprječavaju širenje sekreta iz rane na okolno zdravo tkivo.

Odlikuju se osobinama koje se moraju poznavati jer se prema uzročniku i drugim patofiziološkim faktorima odabiru odgovarajuće obloge za zarastanje rana. Isto tako, važno je odabrati odgovarajuću oblogu ovisno o fazi zarastanja rane. Idealna i univerzalna obloga za vlažno cijeljenje rana još uvijek ne postoji.

Liječenje rane suvremenim oblogama skraćuje vrijeme zarastanja te smanjuje broj dolazaka bolesnika na previjanje, a to podrazumijeva i manje angažiranje i opterećenje zdravstvenog osoblja. Istovremeno je značajno popravljena kvaliteta života bolesnika, a ukupni su troškovi liječenja rane smanjeni. Tako primjena suvremenih obloga za zarastanje akutne, inficirane i kronične rane, osim medicinskih, ima i bolje ekonomske rezultate.

Tablica 1. Mogućnosti primjene pokrivala u korelaciji s ranom

PRIMJENA POKRIVALA U KORELACIJI S KARAKTERISTIKAMA RANE		
DNO RANE TKIVO / KOLIČINA EKSUDACIJE	POKRIVALO	
NEKROZA	Manja	• hidrogel s poliuretanskim filmom
	Umjerena	• hidrogel sa sekundarnim alginatnim pokrivalom • alginat
FIBRIN	Manja	• hidrogel sa sekundarnim alginatnim pokrivalom • pokrivala s dodatkom Ringerove ili hipertonične otopina NaCl
	Umjerena	• alginat • pokrivala s dodatkom Ringerove ili hipertonične otopine NaCl
	Obilna	• alginat • pokrivala s dodatkom Ringerove ili hipertonične otopine NaCl
GRANULACIJE I FIBRIN	Umjerena	• tanko poliuretansko pokrivalo ili silikonska pjena • celulozna pokrivala za regulaciju vlage
	Obilna	• hidrokapilarna pokrivala • poliretanske ili silikonske pjene • hidrofibre
GRANULACIJE	Manja	• poliuretanski filmovi • celulozne obloge za regulaciju vlage • poliuretanske membrane
	Srednja	• tanke poliuretanske ili silikonske pjene • tanki hidrokoloide • poliuretanske membrane • pokrivala s kolagenom
	Obilna	• poliuretanske ili silikonske pjene • hidrokoloide i hidrofiber • hidrokapilarne obloge
INFICIRANE RANE		• pokrivala sa srebrom • pokrivala sa PHMB-om • pokrivala s medom • pokrivala s ugljenom • pokrivala s jodom

**ZNAČAJNO**

- ✓ Hidrokoloide – koriste se za rane koje se odlikuju manjom ili srednjom sekrecijom, u svim fazama zarastanja, kao i za zaštitu okolne kože. Ne primjenjuju se za inficirane rane. Najčešće se primjenjuju u fazi granulacije.
- ✓ Hidrogel – namijenjeni su za rane bez eksudacije i za rane sa suhim nekrozama. Ne preporučuju se kod inficiranih rana, a kontraindicirani su kada postoji sumnja na anaerobnu infekciju.
- ✓ Alginati – za površne i duboke rane s umjerenom i jakom eksudacijom, kao i za inficirane rane. Ne stavljaju se preko rubova rane.
- ✓ Poliuretanski film – namijenjen za zaštitu ugrožene kože (za prevenciju dekubitusa) i za zbrinjavanje površinskih rana, bez ili s minimalnom sekrecijom, te za pokrivanje postoperativnih rana. Služi i kao sekundarni pokrov.
- ✓ Poliuretanske pjene – imaju visok kapacitet upijanja. Koriste se kod svih rana koje imaju srednju ili obilniju sekreciju, u svim fazama zarastanja rane.
- ✓ Hidrokapilarne obloge – imaju visok kapacitet upijanja, ne prelaze preko ruba rane. Koriste se za rane s manjom ili velikom sekrecijom, u svim fazama zarastanja rane.
- ✓ Hidrofiber – ima veliku moć upijanja, sekret i bakterije zadržavaju se u hidrofiber strukturi. Koristi se kod rana s jakom i srednjom sekrecijom; obloga za oko 0,5 cm prelazi rubove rane; potrebno je staviti sekundarnu oblogu.
- ✓ Neljepljive kontaktne mrežice – omogućavaju prelazak sekreta iz rane u sekundarnu oblogu. Koriste se za zaštitu dna rane i granulacijskog tkiva.
- ✓ Obloge s dodacima: aktivni ugljen – upijanje eksudata, apsorpcija neugodnih mirisa iz rane; za rane s jakom eksudacijom i intenzivnim mirisom; ne smiju se rezati, povidon jodid – antiseptičke obloge za inficirane rane; Ringerova otopina – za rane koje zahtijevaju aktivno čišćenje.
- ✓ Antimikrobne obloge – u svom sastavu imaju sastojak koji djeluje antimikrobno (srebro, PHMB, med). Koristi se za inficirane rane.
- ✓ Silikonske obloge – za rane s umjerenom ili obilnijom eksudacijom, u svim fazama zarastanja. Koristi se kod bolnih rana, rana s dubokim oštećenjima i ugroženom kožom u okolini rane.
- ✓ Kolageni – za rane u svim fazama zarastanja, potrebna sekundarna pokrivala.
- ✓ Ostala pokrivala: PolyMem – multifunkcionalna obloga, ima funkciju čišćenja rane, uz adekvatnu apsorpciju i vlaženje rane; uz dodatak srebra djeluje baktericidno. Suprasorb X – za neinficirane rane, regulira vlažnost rane. Uz dodatak PHMB-a djeluje baktericidno.

## LITERATURA:

1. Beldon P. How to choose the appropriate dressing for each wound type. *Wound Essentials* 2010;142-4.
2. Ghomi ER, Khalili S, Khorasani AN, Neisiani RE: Wound dressings: Current advances and future direction. *Journal of Applied Polymer Science* 2019. dostupno na: <https://doi.org/10.1002/app.47738>.
3. Goodend A, Cleenewerck MB. New wound dressings: classification, tolerans. *European journal of Dermatology* 2009;20(1):24-6.
4. Huljev D. Savremene obloge za rane. U: *Hronična rana. ur. D Huljev. Banja Luka, Panevropski Univerzitet Apeiron, 2013, str. 295-308.*
5. Huljev D. Savremena pokrivala za vlažno cijeljenje rane. U: *Kronične rane. Ur: Huljev D. Hrvatska udruga za rane 2013, str. 104-12.*
6. Jones v, Grey JE, Harding KG. Wound dressings. *BMJ* 2006;332(7544):777-80.
7. Moore Z, OBrien JJ. Wound Dressings – An Overview. *Acta Med Croatica* 2011;65(1):69-73.
8. Parać Z, Triller C, Smrke D. Uporaba sodobnih oblog pri oskrbi kronične rane. 30. srečanje delovnih skupin – kakovostna obravnavna bolnika v družinski medicini, Zbornik predavanj, Ljubljana 28.-29.5.2004., 148-53.
9. Planinšek Ručigaj T, Pečenković Mihovilović S. Značenje potpornih obloga. *Acta Medica Croatica* 2008;62(2):59-67.
10. Planinšek Ručigaj T, Pečenković Mihovilović S. Potporne obloge – vrsta i indikacije za primjenu. *Acta Med Croatica* 2009;63(1):37-8.
11. Planinšek Ručigaj T. Odabir savremene potporne obloge za liječenje i lokalni tretman kronične rane. *Acta Med Croatica* 2010;64(1):99-102.
12. Sibald D. Wound healing Dressings and Management: rationale for selection. U: *Oxford European Wound Healing Course Handbook Oxfors, 2002, str. 145-52.*
13. Sibbald R.G. et al: Preparing the wound bed– debridman, bacterial balance and moisture balance. *Ostomy Wound Management* 2000;46:14-35.
14. Smrke D. Klinične smernice za zdravljenje akutnih in kroničnih ran. In: Repše S., Tršinar B. editor: *Kirurgija. Ljubljana: Sledi, 2003;132-6.*
15. Stashak TS, Farstvedt E, Othic A. Update on wound dressings: Indication and best use. *Clinical Techniques in Equine Practice* 2004;3(2):148-63.

16. Triller C, Huljev D, Maja Smrke D. Primjena suvremenih obloga u liječenju kroničnih rana. *Acta Med Croatica* 2012;66(1):65–70.
17. Triller C, Huljev D, Planinšek Ručigaj T. Suvremena pokrivala za rane. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):81–7.
18. Triller C. Klinička pot za opskrbu dijabetinega stopala. U: *Kirurgija ur: Repše s, Tršinar B. Ljubljana: Sledi, 2003 str. 138–43.*
19. *Wound Care Handbook. The comprehensive guide to product selection. Journal of Wound care* 2020..





*Ksenija Eljuga  
Dubravko Huljev*

---

#### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Mehanizme djelovanja terapije negativnim tlakom.*
- *Koje su indikacije, a koje kontraindikacije za terapiju.*
- *Koji su principi liječenja, način postavljanja i regulacije terapije negativnim tlakom.*
- *Kliničke rezultate i cost benefit uporabe terapije negativnim tlakom.*

Terapija kontroliranog negativnog tlaka ima velik značaj u liječenju akutnih i kroničnih rana. Odnosi se na tlak koji je ispod normalnog atmosferskog zraka koji na visini razine mora iznosi 760 mmHg. Stimulacija mitoze i proliferacije stanica ubrzavaju proces cijeljenja rane, stvara se novo granulacijsko tkivo, nove krvne žile, pospješuje se tkivna perfuzija, postiže se učinak „čišćenja rane“, smanjuje edem i kontrolira se infekcija. Negativni tlak postiže se pomoću vakuumske pumpe i posebnih gaza i spužvi koje se umeću u ranu, prilagođavajući se rani. Za bolesnika je postupak bezbolan, a vrijeme obrade rane i previjanja traje od dva do najviše pet dana. Ovaj način terapije ima za cilj potaknuti zacjeljivanje rane. Njegova primjena datira unazad 1000 godina, kada se koristila kao dodatak akupunkturi. Danas se koriste mnogobrojni sinonimi i skraćenice za terapiju negativnim tlakom, kao što su *Vacuum-Assisted Closure (VAC)*, *Topical Negative Pressure (TNT)* te *Negative Pressure Wound Therapy (NPWT)* koji je ujedno i najčešće korišten naziv.

---

#### POVIJEST

Prva klinička primjena datira unazad 1000 godina. Korištena je u kineskoj medicini kao dodatak akupunkturi jer je primijećeno da dovodi do hiperemije. Francuski liječnik Victor-Theodore Junod 1841. godine implementirao je metodu pomoću ugrijane staklene čaše koja je postavljanjem na kožu pacijenata imala za cilj stimulaciju cirkulacije, na način da je hlađenje zraka u čaši dovodilo do stvaranja podtlaka unutar čaše, a rezultiralo je lokalnom hiperemijom i smanjenom upalom. U zadnjem

je desetljeću 19. stoljeća njemački kirurg i profesor August Bier dao sofisticiraniju teoriju hiperemije i kazao da su lezije po svojoj prirodi uvijek praćene hiperemijom, pa ako želimo oponašati prirodne procese, moramo povećati dotok krvi i stvoriti površinsku hiperemiju. Preporučio je nekoliko načina, kao što su tople kupke i uređaji za suho zatvaranje i sukciju koji su temeljene na Junodovim principima. Godine 1979. u ruskoj publikaciji opisan je sustav usisavanja (engl. *irrigation system*) za liječenje rana. Početkom 1990. godine terapija negativnim tlakom počinje se primjenjivati za liječenje kompliciranih rana različitih etiologija.

Prve suvremene kliničke metode u liječenju upotrijebili su Fleischmann i sur. 1993. godine u Njemačkoj. U studiji je sudjelovalo 50 pacijenata s otvorenim frakturama, a primijenili su terapiju bolničkim vakuumom i spužvom. Rezultati su pokazali dobro očišćenu ranu sa stvorenim granulacijskim tkivom. Argenta i Morykwas 1997. godine potvrdili su učinkovitost terapije negativnim tlakom na svinji, a nakon toga usporedili na pacijentima s ulkusnom ranom. Koristili su spužve od pora promjera 400 – 600  $\mu\text{m}$ . Doplerom su dokazali pozitivan učinak negativnog tlaka na protok krvi u rani i okolnom tkivu te na brzinu stvaranja granulacijskog tkiva i smanjenje prisutnosti bakterija. Joseph i suradnici te Mc Callon i suradnici 2000. godine usporedili su učinkovitost negativnog tlaka s klasičnim metodama liječenja rana i dokazali su statistički značajno vremensko smanjenje rane kod skupine ispitanika liječenih negativnim tlakom.

Od 2000. godine indikacije su proširene u gotovo svim granama kirurgije, pa je „zlatni standard“ kod primarnog liječenja kroničnih rana (dekubitus, potkoljениčni ulkus, dijabetičko stopalo), kod kompliciranih akutnih rana, kod kožnih presadaka, otvorenih abdominalnih rana, dehiscijencije sternalnih rana nakon kardijalnih zahvata, teških dermalnih sindroma te ostalih rana koje imaju sporo cijeljenje. Spekter indikacija kasnije je proširen na infekcije implantatima u područjima endoprotetike i operacije kralježnice.

Prva punila bila su od poliuretanske pjene, a primjena pamučne gaze pojavila se kasnije i bila je impregnirana 0,2 %-tnim antiseptičnim poliheksametilen-bigvanidom koji je od 2007. godine dostupan na tržištu. Može se primjenjivati od najranije, novorođenačke, pa sve do starije životne dobi. Do danas je sustav primjene negativnim tlakom kontinuirano unaprjeđivan.

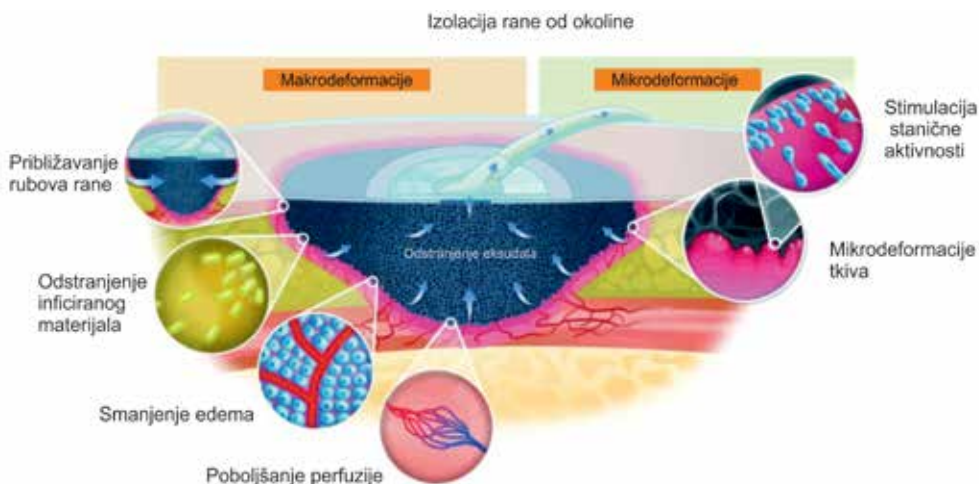
---

## MEHANIZAM DJELOVANJA

---

Terapija negativnim tlakom na otvorenim ranama djeluje na različite način, pospješujući zacjeljivanje rana. Temelji se na lokalnom djelovanju koje uključuje kontrolu upalnih procesa i kontrolu infekcije, stvaranje idealnog vlažnog okruženja rane

i ubrzavanje rubne epitelizacije. Rana je podvrgnuta pritisku usisavanja koji se širi kroz punilo za ranu do samog dna rane. Sukcijom se eksudat (sekret) odvodi iz rane i na rubovima rane stvara se mehanička sila koja rezultira promijenjenom perfuzijom tkiva, angiogenezom i stvaranjem granulacijskog tkiva (slika 1). Točan mehanizam djelovanja i danas je nerazjašnjen te je i dalje predmet istraživanja.



Slika 1. Mehanizmi djelovanja negativnog tlaka

Pretpostavljeni ishodi liječenja terapijom negativnim tlakom dijele se na primarne i sekundarne.

### Primarni ishodi liječenja:

- ✓ kontrakcija rane (makrodeformacije),
- ✓ stabilizacija rane,
- ✓ odstranjenje izvanstanične tekućine (smanjenje edema),
- ✓ proliferacija stanica (mikrodeformacije).

### Sekundarni ishodi liječenja:

- ✓ smanjenje volumena rane,
- ✓ izmijenjena perfuzija (povećava se protok krvi u okolini i dnu rane),
- ✓ smanjenje broja bakterija u rani,
- ✓ promjena biokemije rane i sistemskog odgovora,
- ✓ poboljšanje pripreme dna rane.

## Utjecaj negativnog tlaka na ranu

- Uspostavljanje idealnog vlažnog okruženja rane.
  - Kontrola upalnih procesa u rani.
  - Kontrola infekcije.
  - Ubrzavanje epitelizacije rubova rane.
- 

## VLAŽNO OKRUŽENJE

Za dobro cijeljenje rane bitno je vlažno okruženje jer se olakšava proces ponovne epitelizacije. No u pretjerano vlažnoj rani sekret može dovesti do razvoja infekcije i maceracije, što se očituje oštećenjem rubova rane i ometa tijek cijeljenja rane. Kod svake rane kod koje je problem jaka eksudacija treba razmotriti uporabu terapije negativnim tlakom.

## UKLANJANJE EDEMA

Edem uzrokuje povećan pritisak na okolno tkivo rane i time ugrožava mikrovaskularni protok krvi, smanjujući dotok kisika i hranjivih tvari kao i odvođenje proizvoda metabolizma, s posljedičnim smanjenjem otpornosti na infekcije.

NPWT uzrokuje kompresiju tkiva najbliže površini rane i smanjuje intersticijski edem. Istraživanja je malo, ali među kliničarima postoji općeprihvaćeno mišljenje da NPWT uklanja tkivni edem. Nekoliko istraživanja koja su mjerila učinak NPWT-a na smanjenje edema pokazala su da je povećana perfuzija kod bolesnika s obostranim opeklinama ruku te je zaključeno da je edem smanjen. Na jednoj eksperimentalnoj studiji na svinjama, na inficiranoj otvorenoj rani trbuha, dokazano je da imaju manji edem tkiva od onih svinja koje su liječene pasivnom drenažom.

## MEHANIČKI UČINAK NA RUBOVE RANE

NPWT mehanički stimulira ranu stvarajući usisni pritisak na rub rane, kontrahira ju i olakšava zatvaranje. Mehaničke deformacije dovode do brojnih biokemijskih reakcija i transkripcija gena. Sloj rane uvlači se u pore pjene i između nje te se pokreću biološke reakcije koje dovode do ubrzanog stvaranja granulacijskog tkiva i kasnije do zacjeljivanja rane (slično je i kod primjene gaze). Podražaj koji stvara punilo pod pritiskom usisavanja smatra se važnim učinkom. Studije provedene in vitro pokazale su da istežanje endotelne stanice potiče stvaranje novih krvnih žila. Mehanički stres potiče proizvodnju kolagena, elastina, proteoglikana (bjelančevina) i glikozaminoglikana (uz brojne funkcije, održava i turgor kože). Studija na miševima pokazala je značajan porast gustoće dermalnih i epidermalnih živčanih vlakana kod rana koje su tretirane negativnim tlakom, što je pokazalo da ovo liječenje može pospješiti i proizvodnju živaca.

## PROMJENE U PERFUZIJU

Kontinuirana primjena terapije negativnim tlakom rezultira prosječnim povećanjem stvaranja novog granulacijskog tkiva od oko 60 %. Negativni tlak povećava perfuziju rane te pospješuje zacjeljivanje. Porast perfuzije rezultira boljom oksigenacijom rubova rane. NPWT je koristan u ranoj fazi terapije kod opekline (24 sata nakon početka terapije) za nutritivni perfuzijski status. Povećana perfuzija može biti i rezultat reaktivne hiperemije.

Viša razina tlaka primijenjena tijekom NPWT-a negativno utječe na mikrocirkulaciju. Iako mehanizam povećanja protoka krvi još nije dovoljno identificiran, pretpostavlja se da povišen negativni tlak u tkivu uzrokuje silu koja može rezultirati oštećenjem kapilara, s posljedičnim smanjenjem krvnog protoka. Maksimalno povećanje perfuzije dobiva se na negativnom tlaku od 125 mmHg. Protok krvi u cijelosti je inhibiran na negativnom tlaku od 400 mmHg i više.

## ANGIOGENEZA I STVARANJE GRANULACIJSKOG TKIVA

Granulacijsko tkivo čini kombinacija malih krvnih žila i vezivnog tkiva koje nastaje na dnu rane, stvarajući matriks koji omogućuje migracije epidermalnih stanica u ranu.

## PROMJENA BROJA BAKTERIJA

NPWT omogućava zatvoren sustav za zacjeljivanje rana, pruža barijeru protiv sekundarne infekcije iz vanjskog izvora te smanjenje bakterijskog opterećenja u samoj rani. Mikroorganizmi koriste kisik i nutritivne tvari koje su potrebni rani u procesu zarastanja. Oni oslobađaju enzime koji u rani uništavaju proteine koji su značajni za proces zarastanja. Terapija negativnim tlakom značajno smanjuje broj bakterija u rani i razinu potencijalno štetnih endotoksina i egzotoksina, citokina i matrične metaloproteinaze, kontinuiranim odstranjenjem eksudata iz rane.

## INDIKACIJE I KONTRAINDIKACIJE

---

### Indikacije:

- poslijeoperacijske rane koje sekundarno cijele,
- dehiscijencija rane,
- posttraumatske rane,
- rane nakon kardiokirurških operacija,
- inficirane rane,
- kronični potkoljenski vried,

- dijabetičko stopalo,
- dekubitus,
- nekrotični fascitis,
- fournierova gangrena,
- abdominalni defekti,
- sindrom odjeljka (*Compartment syndrome*),
- vaskularne infekcije,
- infekcije mekih tkiva,
- opekline,
- nakon transplantacije kože,
- pilonidalni sinus,
- radijacijski ulkus,
- fistule.

Stanja i okolnosti kada je zabranjeno primijeniti terapiju negativnim tlakom dijelimo na apsolutna i relativna.

#### **Apsolutne kontraindikacije:**

- maligna rana,
- prisutnost nekrotičnog tkiva.

#### **Relativne kontraindikacije:**

- eksponirane krvne žile, živci i tetive, vaskularne anastomoze,
- poremećaji u koagulaciji,
- akutna krvarenja u području rane nakon ozljede/debridmana (neadekvatna anastomoza),
- neliječeni osteomijelitis i loša lokalna perfuzija,
- negativni stav pacijenta prema terapiji.

---

## PRINCIP LIJEČENJA

---

Liječenje podrazumijeva primjenu sustava kontroliranog negativnog tlaka (subatmosferski tlak) koji se lokalno primjenjuje na ranu (od 40 – 125 mmHg). To je tlak koji je ispod razine normalnog atmosferskog tlaka, a koji normalno iznosi 760 mmHg iznad razine mora. Od 1999. godine dogovoreno je da se standardna atmosfera definira na točno 759,999 mmHg.

Visina tlaka određuje se na temelju holističkog pristupa, kliničke prosudbe i u potpunosti je individualna jer ne postoji idealan tlak. Za odstranjenje sekreta preporučuje se negativan tlak od 100 do 125 mmHg, a za kontrakciju rane tlak od 40 do 80 mmHg. Optimalan tlak za stvaranje granulacija iznosi 125 mmHg intermitentnom primjenom.

Sastavni dijelovi uređaja jesu:

- vakuumska pumpa – uređaj koji postiže željeni podtlak u rani,
- spremnik sekreta i drenažna cjevčica,
- punilo za ranu (spužva ili gaza),
- zaštitna, samoljepljiva, prozirna, nepropusna folija,
- spojna pločica (povezuje površinu same obloge s drenažnom cijevi),
- Y konektor (po potrebi).

Cjelokupan materijal tvornički je pripremljen i može se koristiti samo za taj uređaj i set. Na zaslonu uređaja mogu se raditi korekcije funkcija kao što su visina tlaka, odabir načina rada, podaci o pacijentu. Uređaj upozorava na promjene kao što su potrošena baterija ili promjena kanistera.

Rana se ispunjava poroznim materijalom (punilo za ranu) i hermetički se zatvara nepropusnom folijom da se spriječi ulazak zraka iz okoline (tzv. vakuumsko brtvljenje). Drenaža povezuje punilo s aparatom koji stvara negativan tlak u rani. Za postizanje negativnog tlaka na foliju se stavlja konektor. Adhezivom od hidrogela folija se može dodatno učvrstiti (slike 2 do 4).

Y konektori primjenjuju se kada je prisutno više od jednog defekta tkiva, više spužvi i *trac-pada* koji su spojeni na jedan uređaj.

### **Posebni materijali koriste se prema indikaciji:**

- rukavica od poliuretanske spužve – kod opekline,
- abdominalni set – kod privremenog zatvaranja otvorenog abdomena,
- set za rane na petama – posebnog je oblika da ne stvara pritisak kod stajanja ili hodanja.

Punilo se mijenja svaka 2 do 3 dana, a kod inficiranih rana ili debridmana potrebno je i češće.

Terapija negativnim tlakom trebala bi se koristiti dok se stanje rane ne poboljša, da se može dalje tretirati drugim metodama. Liječenje negativnim tlakom dulje od 2 do 3 tjedna nije indicirano, osim u situacijama kada postoji izrazito kontinuirano poboljšanje lokalnog statusa i ako postoji mogućnost da se rana zaliječi u kraćem vremenskom razdoblju.

Novost u terapiji jest primjena negativnog tlaka s instalacijom (NPWTi) – negativan tlak s ponovljenom računalno kontroliranom retrogradnom instalacijom anti-septika, antibiotika ili fiziološke otopine izravno u ranu, kada sistemska terapija nije dovoljna. Ovim načinom rana se čisti instalacijom primijenjenih otopina i primjenom negativnog tlaka.

## VRSTE PUNILA

Rana se puni dvjema vrstama materijala – gazom i spužvom.

**Spužve** mogu biti od:

- posebnog poliuretanskog materijala (crne – PU) koji ima različite veličine pora, ovisno o proizvođaču,
- polivinilnog alkohola (bijele – PVA).

Spužva stimulira jače stvaranje granulacijskog tkiva i djeluje na kontrakciju rane, ali se teže postavlja od gaze.

Crna spužva ima vidljive pore pa prilikom stvaranja granulacija može doći do urastanja u spužvu.

Bijela spužva po strukturi je nježnija, ali čvršća. Preporučuje se kod transplantacija kože ili rana koje imaju izložene mišiće.

Preporuke za mijenjanje spužve kod čistih rana:

- 2 do 3 dana kod primjena crne spužve – da se spriječi urastanje granulacija,
- do 7 dana kod primjene bijele spužve – bez bojazni za urastanje granulacija.

**Gaza** – lakše se i brže postavlja i manje je bolna kod previjanja rana, međutim ne stimulira granulacije tako dobro kao spužva. Primjenjuje se kada se želi postići bolji estetski rezultat, kod kožnih transplantata i pripreme dna rane prije stavljanja tkivnih presađaka.

## PRIMJENA PUNILA

Da se izbjegne bol, oštećenje novostvorenog granulacijskog tkiva i krvnih žila, punilo iz rane pri previjanju treba nježno otkloniti. Ako se radi o punilu spužvom, prije odstranjenja iz rane treba ju navlažiti fiziološkom otopinom.

Rana se ispire fiziološkom otopinom koristeći lagani pritisak. Ne smiju se koristiti gaza ili tupferi. Ovisno o stanju rane, uvijek treba ukloniti nekrotično tkivo i fibrinske naslage (debridman rane). Ako je potrebno, treba učiniti hemostazu jer rana ne smije krvariti. Okolinu rane treba očistiti od masnoća, ukloniti dlake s rubova rane, posušiti i nanijeti zaštitno sredstvo.



Kod primjene spužve važno je da ona ne prelazi rubove rane i da nije u kontaktu s kožom. Spužva se oblikuje prema veličini i obliku rane. Rub rane može se dodatno zaštititi hidrokolooidnom oblogom.

Gaza može prelaziti rub rane i može biti i na koži oko rane.

Bez obzira na vrstu punila, rana treba biti u cijelosti prekrivena i popunjena, uključujući sve šupljine. Kako bi rana bila hermetički zatvorena, zaštitna folija treba pokriti i dio okoline rane (oko 5 cm od ruba rane). Na taj način sprječava se propuštanje zraka iz okoline. Neki od primjera primjene negativnog tlaka prikazani su na slikama 2 do 4.



Slika 2. NPWT kod potkoljениčnog ulkusa



Slika 3. NPWT kod kompartmenta



Slika 4. NPWT kod nekrotičnog fascitisa

## RAZINA TLAKA / SNAGA USISAVANJA

Preporuke za učinkovit raspon negativnog tlaka jesu između 50 mmHg i 150 mmHg. Razina negativnog tlaka može se prilagoditi, ovisno o okolnostima. Raspodjela pritiska u rani ovisi o izravnom kontaktu punila za rane i samog tkiva rane. Tkivo rane koje nije u kontaktu s punilom rane neće biti podložno sili usisavanja. Snaga usisavanja do manje od -100 mmHg nije štetna i štiti slabo perfuzirano tkivo. Umjesto najveće vrijednosti negativnog tlaka, prikladna je ona vrijednost koja je najučinkovitija u regulaciji relativnih citokina (sekretorni proizvodi imunološkog sustava) u rani. Posebnu pažnju na razinu pritiska treba obratiti kada postoji rizik

od ishemije (vaskularne bolesti, dijabetičko stopalo, transplantacija kože) ili kada pacijent može osjetiti bol pri primjeni terapije. Preporuka je primjena između -75 i -125 mmHg.

### IZVOR VAKUUMA

Danas je dostupno nekoliko uređaja koji se napajaju pomoću električne energije ili na baterije. Svi uređaji omogućuju pacijentu da bude pokretan i neovisan o bolničkom stacionarnom usisavanju na odjelu.

Klasični uređaj za stvaranje negativnog tlaka u rani koristi pumpu na električni pogon, a od 2010. godine na tržištu su dostupni prijenosni uređaji koji isporučuju NPWT bez upotrebe pumpe na električni pogon.

Elektronički kontrolirani sustav povratne sprege omogućava održavanje odabrane razine tlaka pružajući pacijentu veću sigurnost. Audiovizualni alarmi upozoravaju osoblje i pacijenta na curenje zraka (popuštanje brtve), blokadu cijevi ili pun spremnik (sadržaj je između 125 i 1000 ml). Ovaj uređaj dizajniran je za smanjenje komplikacija i omogućavanje prepoznavanja kvarova.

Ako je pacijent pokretan, treba koristiti manje izvore vakuuma radi lakšeg nošenja na ramenu, preko ramena ili oko vrata (povoljno za ambulantni način liječenja). Neki od manjih uređaja jednokratni su i proizvode vakuum od -80 do -125 mmHg. Neki od njih mogu biti bez spremnika pa se sekret iz rane rješava kombinacijom upijajućih materijala i visoko prozračnog filma na oblozi.

### NAČIN RADA UREĐAJA ZA NEGATIVNI TLAK

Način upravljanja tlakom može se primijeniti u povremenom (intermitentnom) i kontinuiranom načinu rada.

Intermitentni način rada uključuje ponovno uključivanje i isključivanje (pet minuta uključen uređaj, dvije minute odmora), dok varijabilni NPWT omogućuje glatko kruženje između dviju razina negativnog tlaka. Novo granulacijsko tkivo dokazano više nastaje u načinu intermitentnog usisavanja nego u načinu kontinuiranog, no intermitentna terapija može rezultirati većom pojavom boli kod pacijenata. Terapija koja se primjenjuje intermitentnim načinom rada pruža mehaničku stimulaciju rane (masirajući učinak) te veći podražaj cirkulacije, oksigenacije i angiogeneze, a manji rizik pojave ishemije. Intermitentna terapija primjenjuje se kod svih rana, osim kod onih koje imaju veliku sekreciju.

Preporučuje se da se terapija u kontinuiranom načinu rada primjenjuje tijekom prva 24 sata te da se eventualno promijeni u isprekidani (intermitentni) način rada.

Kontinuirani način rada u kliničkoj je praksi najčešće korištena metoda. Primjenjuje se kod rana s većom sekrecijom i rana koje zahtijevaju stabilizacijsku strukturu (stanje nakon sternotomije u kardijalnoj kirurgiji).

Danas se terapija negativnim tlakom primjenjuje u kliničkim i bolničkim ustanova te na primarnoj razini zdravstvene zaštite (ambulantno), uključujući i primjenu u kućnom okruženju.

---

## RANE S ISHEMIJSKIM RIZIKOM

---

NPWT kod rana s rizikom od ishemije treba oprezno primjenjivati. Potrebno je pažljivo odabrati i pripremiti punilo za ranu. Gaza ima manje hipoperfuzijskih učinaka od pjene. Gaza i veliki komadi pjene stvaraju manje kontrakcije rane, što rezultira pojavom manje boli u usporedbi s manjim komadima pjene. Ovisno o okolnostima, može se razmotriti i niži tlak, od -40 do -80 mmHg, i upotreba gaze.

---

## BOL

---

Trenutak koji je kod NPWT-a najbolniji jest promjena punila. Spužva ima mikropore koje omogućavaju rast granulacijskog tkiva u samo punilo. Pri previjanju tkivo bude istrgnuto te je sam proces bolniji za pacijenta. Kod pacijenata kod kojih bol nije prisutna (paraplegičari) primjena spužve može biti učinkovita. Kod male djece i starijih te kod bolnih ozljeda (opekline, zagađene rane) gaza se bolje podnosi. Gaza olakšava promjene zavoja i smanjuje rizik da se punilo za ranu pričvrsti na tkivo i ostane u rani, što je od osobite važnosti kod rana s džepovima koje je teško ispitati. Spužva opet stvara veće stezanje (kontrakciju) rane od gaze. Za smanjenje boli može se koristiti mogućnost infiltracije punila za ranu fiziološkom otopinom ili lokalnim anestetikom (lidokain).

---

## DOKUMENTACIJA

---

Medicinska i sestrinska dokumentacija mogu poslužiti kao dokaz u sudskim sporovima. Kao takve moraju biti temeljite, točne, činjenične, objektivne, dobro čitljive, bez kratica. Kod detaljnog opisivanja rane mogu se nadopuniti fotografijama i točnim izmjerama veličina i oblika rane. Potrebno je pridržavati se smjernica proizvođača uređaja.

Bilješke o rani trebaju dodatno sadržavati:

- vrstu materijala za ranu (tip materijala, veličina, broj),
- broj slojeva materijala,
- izvješće o štetnim događajima vezanim uz korištene materijala i punila za ranu,
- ostalo prema potrebi.

## PRIPREMA BOLESNIKA

---

Pripremu bolesnika za provođenje terapije negativnim tlakom možemo podijeliti u dvije kategorije – psihičku pripremu i fizičku pripremu bolesnika.

### PSIHIČKA PRIPREMA

Dobra psihička priprema ima za cilj pravovremeno informiranje pacijenta o terapijskom postupku. Na taj način postiže se smanjenje anksioznosti, neizvjesnosti i straha o predstojećem postupku i očekivanim rezultatima. Pružanje informacija treba biti razumljivo (bez stručnih izraza), dovoljno detaljno i jasno. Ono potiče aktivno uključivanje u vlastito liječenje.

Uključuje:

- holistički pristup,
- edukaciju bolesnika u svrhu osiguravanja najveće psihičke spremnosti za brigu i znanje o bolesti.

### FIZIČKA PRIPREMA

Uključuje:

- anamnezu i procjenu statusa (komorbiditeti, štetne navike, razina higijenskih navika, lijekovi (antikoagulantna, kortikosteroidi, antibiotici),
- primjenu odgovarajuće analgezije,
- namještanje bolesnika u odgovarajući položaj, ovisno o mjestu rane,
- specifičnu dijagnostiku prema indikaciji,
- utvrđivanje lokalnog statusa rane,
- provjeru nalaza mikrobiološke dijagnostike ili razmatranje uzimanja uzorka rane (bris, aspirat, bioptat),
- kiruršku obradu rane – debridman/nekrektomija,
- pripremu seta za terapiju negativnim tlakom.

## *COST BENEFIT TERAPIJE NEGATIVNIM TLAKOM*

---

NPWT se smatra sigurnom metodom liječenja i daje izvrsne rezultate. Rađeno je više cost benefit studija između pojedinih metoda liječenja kroničnih rana (npr. klasično previjanje i previjanje potpornim oblogama). Harding i suradnici prikazali su da na potporne obloge u terapiji dekubitusa otpada između 4 i 29 % ukupnih troškova liječenja bolesnika s dekubitusom. Smith je u svom radu prikazao uspored-

bu terapije dekubitusa negativnim tlakom i tretmana alginatima i hidrokolidima. Rane koje su tretirane negativnim tlakom zarasle su u 93 % slučajeva, u usporedbi sa 63 % zaraslih rana tretiranih hidrokolidima ( $p < 0,002$ ). Većina rana tretiranih negativnim tlakom pokazala je zadovoljavajuće znakove zarastanja unutar 4 tjedna, nasuprot 10 tjedana kod bolesnika koji su tretirani alginatima i hidrokolidima. Schwein i suradnici su 2005. godine dokazali da je vrijeme hospitalizacije statistički značajno manje kod bolesnika tretiranih negativnim tlakom, nasuprot drugih metoda ( $p < 0,5$ ). Novinščak i suradnici uspoređuju klasične metode lokalnog previjanja (K), previjanja potpornim oblogama (P) i negativnim tlakom (TNP) kod dijabetičkog stopala te ukazuju na činjenicu da postoji statistički značajna razlika u količini previjanja između klasičnih metoda i terapije negativnim tlakom (K 48, P 28, TNP 10), redukciji volumena rane (K 45 %, P 85 %, TNP 95 %) kao i zarastanja rane u razdoblju od 2 mjeseca (K 50 %, P 75 %, TNP 90 %), sa statistički značajnom razlikom zarastanja kod terapije negativnim tlakom ( $p < 0,001$ ).

U više stručnih radova dokazano je da se upotrebom terapije na negativni tlak, ako je pravilno indicirana i provedena, brže priprema dno rane za sekundarni kirurški zahvat, da je zarastanje rane brže, smanjeni su troškovi liječenja, skraćeno je vrijeme potrebno za njegu i previjanje te su smanjene komplikacije kronične rane poput infekcija, osteomijelitisa i ostalih.

Na slikama 5 do 8 prikazani su rezultati primjene terapije negativnim tlakom.



Slika 5. Prije terapije



Slika 6. Poslije terapije



Slika 7. Prije terapije



Slika 8. Poslije terapije

## ZAKLJUČAK

Postoji niz različitih mogućnosti liječenja. To su razina primijenjenog negativnog tlaka, materijal koji ispunjava ranu (pjena ili gaza), način primjene pritiska (kontinuirani, povremeni ili promjenjivi) ili ukapavanje tekućine. Metoda primijenjene terapije ovisi o individualnim potrebama pacijenta, bolesti, vrsti i obliku rane. Na proces ozdravljenja utječe promjena ovih parametara. Rašireno je kliničko iskustvo, ali malo je klinički kontroliranih ispitivanja koje podupiru ideju da prilagođavanje varijabli liječenja može umanjiti komplikacije kao što su ishemija i bol te optimizirati terapijski ishod. Zdravstvenu njegu pacijenta nad kojim se provodi liječenje negativnim tlakom trebaju tretirati medicinske sestre/tehničari s iskustvom u primjeni NPWT-a.

### ZNAČAJNO

- ✓ Mehanizmi negativnog tlaka pozitivno djeluju na cijeljenje rane.
- ✓ Radi se o potpornoj metodi liječenja koja se koristi uz sve ostale standardne metode.
- ✓ Terapija negativnim tlakom, kada je ispravno indicirana i primijenjena, postaje iznimno vrijedna pomoćna metoda liječenja.
- ✓ Terapija je primjenjiva u bolničkim uvjetima, u ambulantnim uvjetima i kod kuće.
- ✓ Djelovanje negativnog tlaka temelji se na lokalnom djelovanju u rani – kontroli ek-sudata, upalnih procesa i kontroli infekcije.
- ✓ Smatra se da negativan tlak u rani stvara makro i mikrodeformacije koje imaju pozitivan učinak na stvaranje granulacijskog tkiva i cijeljenje rane.
- ✓ Primarni učinci: makrodeformacije – kontrakcija rane, stabilizacija rane; odstranjenje viška izvanstanične tekućine – smanjenje edema; mikrodeformacije – proliferacija stanica.
- ✓ Sekundarni učinci: smanjivanje volumena rane, poboljšanje protoka krvi u okolini i dnu rane, smanjenje broja bakterija u rani, promjena biokemije rane i sistemskog odgovora, smanjena učestalost previjanja, olakšana njega bolesnika.
- ✓ Indikacije su skoro sve akutne i kronične rane.
- ✓ Kontraindikacije: apsolutne kontraindikacije jesu maligne rane kao i rane s prisustvom nekrotičnog tkiva u rani; relativne kontraindikacije jesu ekspanzirane krvne žile, živci i tetive, kao i neliječeni osteomijelitis.
- ✓ Vrste punila za ranu: spužva – tlak 125 mmHg, ne smije na kožu, jače stimulira granulaciju, kontrakcija rane, teže se postavlja; gaza – tlak 80 mmHg, smije na kožu, bolji estetski rezultat, lakše se postavlja i odstranjuje.

## LITERATURA

- Armstrong DG, Lavery LA. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366(9498):1704–10.
- Blume PA, Walters J, Payne W, et al. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008;31(4):631–6.
- Bobbiewicz, A., Banasiewicz, T., Ledwosinski, W., Drews, M. Medical terminology associated with Negative Pressure Wound Therapy (NPWT). Understanding and misunderstanding in the field of NPWT. *Negative Pressure Wound Therapy*. 2014;1(2):69–73
- Davis K, Bills J, Barker J, et al. Simultaneous irrigation and negative pressure wound therapy enhances wound healing and reduces wound bioburden in a porcine model. *Wound Repair Regen* 2013;21:869–75.
- El-Sabbagh AH. Negative pressure wound therapy: An update. *Chin J Traumatol*. 2017;20(2):103–7.
- European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Identifying Criteria for Wound Infection. London: MEP Ltd, 2005.
- EWMA dokument: Negative Pressure Wound Therapy: Overview, Challenges and Perspectives. 2017.
- George J. Crystal, M.Ramez Salem. Lower Body negative Pressure: Historical Perspective, Research Findings, and Clinical Applications. *Journal of Anesthesia History* 2015;1:49–54.
- Go ML, Or M, Van Goethem B, Kitshoff A, Abma E, de Rooster H. Negative pressure wound therapy: the past and the future. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 2017;86(3):127–35.
- Huang C, Leavitt T, Bayer LR, Orgill DP. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. *Curr Probl Surg*. 2014;51(7):301–31.
- Huljev D, Gajić A, Gverić T. i sur. Uloga terapije negativnim tlakom u tretmanu kroničnih rana. *Acta Med Croatica* 2012;66(1):59–64.
- Kim JP, Attinger EC, Crist DB et al. Negative Pressure Wound Therapy with Instillation: Review of Evidence and Recommendations. *Wounds* 2015;27(12):S2–19.
- Laginja S, Marinović M. Primjena terapije negativnim tlakom. *Acta Med Croatica* 2016;70(1):97–100.
- Lalezari S, Lee CJ, Borovikova AA, Banyard DA, Paydar KZ, Wirth GA, Widgerow AD. Deconstructing negative pressure wound therapy. *Int Wound J*. 2017;14(4):649–57.
- Livingstone JP, Hasegawa IG, Murray P. (October 23, 2018) Utilizing Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwell Time for Extensive Necrotizing Fasciitis of the Lower Extremity: A Case Report. *Cureus*. 10(10):e3483. doi: 10.7759/cureus.3483.

- Masden D. Negative pressure wound therapy for at-risk surgical closures in patients with multiple comorbidities: a prospective randomized controlled study. *Ann Surg* 2012; 255(6): 1043-7.
- Middle East Consensus. *Wound International Middle East Expert Forum on NPWT in Infected Wounds*. Wound International 2016.
- National Institute for Health and Care Excellence. *Surgical Site Infections: Prevention and Treatment*. NICE Guidelines [CG74]. 2008. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>
- Probst S, Gerber V, Hopkins A, Seppanen S. EWMA Document: Home Care-Wound Care: Overview, Challenges and Perspective. *Journal of Wound Care*. 2014;23(5a):S1-41.
- Rossi, P.G., Camilloni, L., Todini, A.R. et al. Health technology assessment of the negative pressure wound therapy for the treatment of acute and chronic wounds: Efficacy, safety, cost effectiveness, organizational and ethical impact. *Italian Journal of Public Health* 2012;9(2):46-66.
- Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;18(4):CD009261
- World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). *Principles of Best Practice: Vacuum Assisted Closure: Recommendations For Use. A Consensus Document*. London: MEP Ltd, 2008. Available from: [www.mepltd.com](http://www.mepltd.com)



*Emanuela Marcucci  
Dubravko Huljev*

## POGLAVLJE OBRADUJE

- *Osnove djelovanja kisika.*
- *Osnove HBOT-a.*
- *Listu indikacija i kontraindikacija za primjenu HBOT-a.*
- *Sigurnosne kriterije za HBOT i kako ih postižemo.*
- *Pravilnu pripremu bolesnika za HBOT te što je značajno prije, za vrijeme i poslije provođenja terapije.*

Kisik je presudan čimbenik u procesu cijeljenja rane (grafikon 1).



Grafikon 1. Uloga kisika u cijeljenju rana

Procesi koji zahtijevaju kisik jesu sljedeći:

- neoangiogeneza i revaskularizacija,
- stanični metabolizam i stvaranje energije,
- antibakterijske aktivnosti i otpornost na infekciju,
- poticanje i potpomaganje faktora rasta,
- sinteza kolagena.

Hiperbarična oksigenoterapija jest udisanje 100 %-tnog kisika u hiperbaričnim komorama na tlakovima većim od jednog bara. Temelj djelovanja hiperbaričnog kisika jest u značajnom povećanju transportnih mogućnosti kisika u tjelesnim tekućinama.

Prva „barokomora“ izrađena je prije više od 300 godina, a bila je namijenjena liječenju bolesnika pomoću povišenog ili sniženog tlaka zraka. Povišeni tlak koristio se za liječenje akutnih bolesti, a sniženi za liječenje nekih kroničnih bolesti. U Amsterdamu je 1963. godine organiziran 1. međunarodni kongres za kliničku primjenu HBO-a te se ta godina može prihvatiti kao godina utemeljenja hiperbarične medicine.

U Hrvatskoj je prva hiperbarična komora otvorena 1968. godine u Institutu pomorske medicine u Splitu i u njoj su se liječili ronionci oboljeli od dekompresijske bolesti. Prva ordinacija opće medicine s jednomjesnom barokomorom otvorena je u Splitu 1995. godine, a 1996. je u Puli otvorena Poliklinika za baromedicinu s višemjesnom barokomorom i to je prva zdravstvena ustanova u Hrvatskoj specijalizirana za liječenje primjenom HBOT-a. Podružnice Poliklinike otvorene su u Zagrebu, Dubrovniku i Crikvenici. Trenutno osim barokomora u Puli, Dubrovniku i Crikvenici, postoje i barokomore u Splitu i Osijeku te u Zagrebu (Poliklinika OXY i Poliklinika Marija).

Terapija hiperbaričnim kisikom provodi se u barokomorama koje mogu biti jednomjesne (slika 1) ili višemjesne (slike 2 i 3).



Slika 1. Jednomjesna komora



Slika 2. Višemjesna komora



Slika 3. Višemjesna komora

Postoji više lista indikacija za HBOT, među kojima je i Hrvatska lista indikacija modificirana i prihvaćena 2010. godine od strane Ministarstva za zdravstvo (tablica 1).

Tablica 1. Lista indikacija za liječenje s HBOT-om.

LISTA INDIKACIJA ZA LIJEČENJE S HBOT-OM		
Indikacije	Korist od HBOT-a	Ulazni kriteriji
<b>APSOLUTNE HITNE INDIKACIJE</b>		
Akutne disbarične bolesti ronilaca	Smanjenje mortaliteta, morbiditeta, incidencije i stupnja invaliditeta, smanjenje boli.	
Akutne plinske embolije	Smanjen mortalitet.	Ako postoje neurološki poremećaji (SZS).
Otrovanja CO i drugih otrovanja (cijanidi, pesticidi, gljive i sl.)	Smanjenje mortaliteta, ranog i kasnog komorbiditeta, hospitalizacije, normalizacija psihometrijskih funkcija, uklanjanje prekordijalne boli.	CoHb > 25 % ili neurološki deficit ako je manji.
<b>DODATNA METODA LIJEČENJA</b>		
Akutne, subakutne i kronične ishemije	Smanjenje mortaliteta, amputacija i drugih kirurških intervencija, infekcija, ožiljaka, deformiteta, kontraktura, broja i ukupnog trajanja hospitalizacija, fizikalne rehabilitacije, stupnja invalidnosti, ukupnih troškova liječenja.	Bez mogućnosti kirurške revaskularizacije, uz obavezni TCpO <sub>2</sub> .
Aseptična nekroza kosti	Smanjenje morbiditeta, amputacija, broja kirurških intervencija, trajanje hospitalizacije.	U ranom stadiju.
<i>Crush i compartment sindrom</i>	Smanjenje mortaliteta, amputacija i drugih kirurških intervencija, infekcija, ožiljaka, deformiteta, kontraktura, broja i ukupnog trajanja hospitalizacije, fizikalne rehabilitacije, stupnja invaliditeta, ukupnih troškova liječenja.	
Dijabetičko stopalo	Smanjenje mortaliteta, velikih amputacija, komorbiditeta, poboljšanje lokalnog statusa rane, smanjenje boli, trajanje hospitalizacije, ukupnih troškova liječenja.	Prisustvo kritičke shemije. Obavezni TCpO <sub>2</sub> . U nemogućnosti TCpO <sub>2</sub> – stadij II ili više po Wagneru ili stadij B/3 Texas klasifikacije.
Iznenadna gluhoća	Brži i potpuniji oporavak, smanjenje oštećenja sluha.	Unutar dva tjedna do najviše mjesec dana od nastanka.
Iznenadna sljepoća ( <i>ocl. a. cent. retinae</i> )	Smanjenje invaliditeta.	Započeti što prije.

DODATNA METODA LIJEČENJA		
Indikacije	Korist od HBOT-a	Ulazni kriteriji
<b>Kronične nedijabetičke rane</b>	Smanjenje velikih amputacija i drugih većih kirurških zahvata, morbiditeta, disfiguracije rane, boli, hospitalizacija, ukupnih troškova liječenja.	a) Minimalno <i>color doppler</i> i minimalno 4 tjedna klasične terapije (adekvatna njega rane i kompresivna terapija).
a) venski ulkus		b) Bez mogućnosti kirurške revaskularizacije, kronična kritična ishemija.
b) ishemijski ulkus		c) Minimalno 4 tjedna klasične terapije, bez rezultata na imunosupresivnu terapiju.
c) vaskulitisi		Za sve kategorije rana obavezni TCpO <sub>2</sub> , poželjno i LDF.
<b>Kronični refraktorni osteomijelitis</b>	Povećani izgledi za izlječenje, smanjenje kirurških rekonstrukcija, hospitalizacija i fizikalnih rehabilitacija, stupnja invaliditeta, ukupnih troškova liječenja itd.	Bez rezultata na provedenu standardnu terapiju (ciljana antibiotska terapija, kirurški tretman). HBOT paralelno s ciljanom antibiotskom terapijom.
<b>Progredirajuće nekrotizirajuće infekcije mekih tkiva</b>	Smanjenje mortaliteta, amputacija, broja kirurških intervencija, trajanja hospitalizacije, ukupnih troškova liječenja.	Uz prethodno obavljene kirurške postupke i ordinirane antibiotike.
<b>Radijacijska oštećenja koštanih i mekih tkiva</b>	Smanjeno stvaranje kroničnih rana, osteoradionekroza, deformiteta, smanjenje boli i infekcije, manje potrebe za velikim kirurškim zahvatom, analgeticima i narkoticima.	

HBOT nikada nije samostalna terapija. Primarna je kod akutne disbarične bolesti ronilaca, plinske embolije i trovanja ugljičnim monoksidom i drugim inhalatornih trovanja. Kod svih drugih indikacija primjenjuje se kao potporna terapija u sklopu multidisciplinarnog plana liječenja, uz redovitu sistemsku i lokalnu terapiju. Broj i učestalost terapijskih serija određuje specijalist koji vodi liječenja bolesnika.

Indikacije kod bolesnika s kroničnim ranama jesu sve rane kod kojih je izražena hipoksija tkiva. Izrazito dobar učinak vidljiv je kod dijabetičkih rana te kod rana uzrokovanih perifernom arterijskom bolešću, no učinak je uglavnom prolazan, dok su manji učinci vidljivi kod venskih ulkusa i dekubitusa.

Kontraindikacije se dijele na apsolutne: nesaniman pneumotoraks i upotreba Ble-

omicina te relativne: kongenitalna sferocitoza, epilepsija, stanja nakon kirurških intervencija na plućima, ozljede pluća, teške spastične bolesti, izraženiji emfizem pluća, infekcije gornjih dišnih puteva, nemogućnost izjednačavanje tlaka u srednjem uhu ili sinusima, klaustrofobija, alkoholizam, upotreba narkotika.

Kisik se u organizmu prenosi na dva načina: pomoću eritrocita i pomoću plazme. Terapijski se učinak HBOT-a ne temelji na povećanju saturacije eritrocita kisikom, već na mogućnosti otapanja kisika u tekućem mediju (plazma) – na taj se način omogućava dostava kisika i u ona tkiva u koja ga oslabljena cirkulacija inače ne bi mogla dopremiti. Povoljno djelovanje HBOT-a na različite vrste hipoksije zasniva se na činjenici da porastom tlaka alveolarnog kisika progresivno raste količina izvanhemoglobinskog fizikalno otopljenog kisika.

Na normalnom tlaku pri disanju zraka hemoglobin je zasićen kisikom 97 %, a u plazmi je otopljeno 0,32 ml kisika. Tkiva za svoje potrebe iskoriste 6 ml kisika od početka arterijskog do kraja venskog dijela kapilara. Ako se udiše 100 %-tni kisik na jednom baru, hemoglobin je zasićen 100 %, a u plazmi je otopljeno 2,09 ml kisika. Na 3 bara količina otopljenog kisika u plazmi povećava se na 6,8 ml, odnosno u plazmi je otopljeno toliko kisika koliko je dovoljno tkivima za normalan utrošak i ne troši se kisik vezan za hemoglobin, a ujedno je brzina difuzije kisika otopljenog u plazmi daleko veća te prolazi i na mjesta gdje vezani kisik u eritrocitima ne bi mogao doći.

---

## ANTIMIKROBNI UČINCI

---

Hiperbarični kisik nepovoljno djeluje na razvoj mikroorganizama. Mehanizmi djelovanja jesu neizravni i izravni. Neizravan učinak jest poboljšanje funkcije fagocita u kojima se stvaraju slobodni radikali kisika koji djeluju toksično na bakteriju. Fagociti gube sposobnost fagocitoze ako je parcijalni tlak u tkivu manji od 30 mmHg. Izravan učinak jest izravno antimikrobno djelovanje jer dolazi do naglašenijeg stvaranja radikala koji oštećuju strukture i biokemijske procese u bakterijama.

Da bi kisik imao puni učinak, potrebno je da parcijalni tlak kisika lokalno bude 250 mmHg ili više.

---

## UČINCI NA ZARASTANJE RANA

---

Poznato je da hipoksija usporava ili zaustavlja proliferaciju fibroblasta i sintezu kolagena pa se time usporava i zarastanje rana. HBO<sub>2</sub> korigira hipoksiju za vrijeme samog trajanja, ali i nešto poslije (do 4 h poslije HBOT-a). Optimalni parcijalni tlak kisika za razvoj fibroblasta i sintezu kolagena iznosi oko 80 mmHg. Uključivanjem

hiperbaričnog kisika ostvaruje se značajno povećanje tkivne oksigenacije u tkivu slabo prokrvljene i inficirane rane. To povećanje tlaka kisika uzrokuje značajne pozitivne promjene u procesu oporavka rane. Na staničnoj razini pojačava i antibakterijsku aktivnost leukocita, a na anaerobne organizme djeluje izravno. Utječe i na brzinu depozicije kolagena te angiogenezu.

### DIJABETIČKE RANE

Glavna prepreka uspješnom cijeljenju rana u dijabetičara jest prekid normalnog krvotoka u ekstremitetima zbog dijabetičke makro i mikroangiopatije, s posljedičnom hipoksijom tkiva.

Liječenje HBO<sub>2</sub>-om u najekstremnijim slučajevima ishemije nije od velike koristi, ali njegov učinak u "granično" prokrvljenim ranama može biti jako značajan. Povećanje tlaka kisika u rani koje se ostvari HBO<sub>2</sub>-om ubrzava cijeljenje i ojačava antimikrobne obrambene mehanizme, a na anaerobne organizme djeluje izravno bakteriostatički. Opravdanost primjene HBOT-a u liječenju infekcija dijabetičkog stopala potvrđena je i prospektivnim kontroliranim kliničkim istraživanjima.

Primjena HBO<sub>2</sub>-a učinkovita je u zbrinjavanju ugroženog dijabetičkog stopala, značajno povećava stopu cijeljenja i značajno smanjuje stopu amputacija.

### VENSKI ULKUSI

Korisnost primjene HBOT-a u liječenju venskog ulkusa ispitivana je u jednoj dvostruko-slijepoj prospektivnoj, randomiziranoj studiji, pri čemu je u osoba liječenih s HBO<sub>2</sub>-om utvrđeno 37,5 %-tno smanjenje veličine rane nakon 6 tjedana, a u kontrolnoj skupini to je smanjenje iznosilo samo 2,7 %. HBOT također može imati ulogu i u pripremi dna rane radi prekrivanja ulkusa kožnim transplantatom.

### DEKUBITUSI

HBOT ponekad može biti od koristi kada postoji osteomijelitis ili radi bržeg oporavljanja mekih tkiva.

### ARTERIJSKI ULKUSI

HBOT ima prolazan učinak. Može imati povoljan učinak u odabranim slučajevima, osobito kad rana ne cijeli unatoč maksimalnoj revaskularizaciji. Liječenje hiperbaričnim kisikom može ubrzati cijeljenje ili pripremiti dno rane za kožni transplantat.

---

## COST BENEFIT PRIMJENE HBOT-A KOD KRONIČNIH RANA

---

Učestalost velikih amputacija donjih ekstremiteta zbog cirkulatorne insuficijencije izrazito je visoka. Smrtnost nakon amputacije iznosi 10 %, a među komplikacija-

ma se ističu dehiscencija rane, infekcija i revizija amputacije na višoj razini. Potporno liječenje HBO<sub>2</sub>-om koje se uključi rano tijekom bolničkog liječenja cjenovno je jako učinkovito jer pomaže u sprječavanju amputacija i komplikacija koje uslijede nakon njih. Skraćenje bolničkog liječenja i očuvanje ekstremiteta u velikoj mjeri olakšavaju povratak u svakodnevni život i na radno mjesto.

S ciljem suzbijanja infekcije i očuvanja ekstremiteta, od velikog je značaja pacijentu ponuditi sve moguće načine liječenja. Troškovi medicinskog zbrinjavanja u takvim slučajevima mogu se kasnije zbog komplikacija jako povećati. Necijeleća mjesta amputacije i potreba za naknadnim revizijama ili amputacijama na suprotnoj strani rizik su višestrukih i produženih bolničkih liječenja.

HBOT je po cijeni učinkovit dodatak u liječenju problematičnih rana. Zahvaljujući tom dodatku smanjuje se broj "velikih" amputacija, kasnijih komplikacija i trajanje bolničkog liječenja.

Zaključno možemo navesti da je HBOT prihvaćen kao metoda izbora za liječenje nekih bolesti, a za mnoge druge on je značajan pomoćni „lijek“.

## HIPERBARIČNA OKSIGENOTERAPIJA – PRIPREMA PACIJENTA I SIGURNOST

Bez obzira na etiologiju, uobičajeni nazivnik svih rana koje teško cijele jest hipoksija tkiva. Ona narušava sintezu kolagena, dok anoksija dovodi do nakupljanja metabolita poput amonijaka, što uzrokuje oticanje stanica i narušava ozdravljenje. Oksigenacija ima važnu ulogu u obnovi rane jer je kisik neophodan za oslobađanje kolagena iz fibroblasta i njegovo uklapanje u matricu zacjeljujuće rane.

Hiperbarična oksigenoterapija (HBOT) učinkovito liječi dekompresijsku bolest, arterijsku plinsku emboliju i trovanje ugljičnim monoksidom, dok je kod ostalih stanja dio sveobuhvatnog plana liječenja i primjenjuje se s drugim terapijskim postupcima koji odgovaraju individualnim potrebama pacijenta. Primjenu HBOT-a na zacjeljivanje rana preporučila su krovna udruženja podvodne i hiperbarične medicine, ali i pružatelji zdravstvene zaštite, na temelju provedenih medicinskih i ekonomskih studija koje dokazuju njezinu učinkovitost.

Za postizanje terapijskog učinka hiperbarične terapije kisikom vjerojatno će trebati učiniti više od jednog tretmana. Ukupni broj terapija i njihova pojedinačna dužina trajanja ovise o medicinskoj indikaciji i zdravstvenom stanju pacijenta.

Tijekom postupka pacijent udiše 100 %-tni kisik u barokomori pod povećanim atmosferskim tlakom, čime povećava razinu kisika u krvi, a to pridonosi zacjeljivanju i povećava sposobnost imunološkog sustava za borbu protiv infekcije.

Ovisno o konstrukciji barokomore, liječenje hiperbaričnim kisikom može se provesti na dva načina:

- U jednomjesnoj barokomori koja je dizajnirana za 1 osobu, pri čemu ona leži na stolu koji se uvlači u cijev, a kompresija se često provodi 100 %-tnim kisikom.
- U višemjesnoj barokomori gdje je smješteno istovremeno više osoba koje mogu sjediti ili ležati. Dostava kisika vrši se preko maske za lice ili kapuljačom/kacigom preko glave. Kompresija ovog sustava vrši se komprimiranim zrakom.

### **SIGURNOST U HIPERBARIČNOJ KOMORI**

Sigurnost je vrlo bitna u konstrukciji hiperbaričnih komora. Gubitak strukturnog integriteta komore može rezultirati brзом dekompresijom, što dovodi do razvoja dekompresijske bolesti. Zadovoljavanje zakonskih normativa i standarda (EN 12021, EN 14931) pri izgradnji, upravljanju i održavanju sustava barokomore osnovni su preduvjet za njezin siguran i pouzdan rad.

Održavanje sigurne atmosfere unutar hiperbarične komore podrazumijeva kontrolu sastava i čistoće komprimiranog zraka tijekom cijelog procesa rada. Dovoljno čist zrak može se osigurati smještanjem usisa zraka dalje od izvora zagađenja i osiguravanjem prikladnih apsorbera zagađivanja.

Sustav kontrole plinova za disanja tijekom HBOT-a (kisik ili mješavina plinova) sastoji se od maske ili kacige za disanje prilagođene hiperbaričnim uvjetima. Koncentracija kisika u višemjesnoj hiperbaričnoj komori tlačenoj zrakom ne smije prelaziti 23,5 vol. % (rizik za razvoj požara), stoga maske ili kacige moraju dobro prianjati na podlogu/lice kako bi se spriječilo curenje kisika u prostor hiperbarične komore. Dovod i odvod plinova za disanje izvedeni su nadzemnim sustavom za odvod, pri čemu se izdahnuti zrak usmjerava izvan komore.

### ***Sigurnost od požara***

Povijesno gledano, požari u hiperbaričnim komorama nastali su kombinacijom više čimbenika: zapaljivi materijali (postojeći ili uneseni), visoka količina kisika, neispravne električne komponente, neadekvatna oprema za gašenje požara i nedostatak budnosti operatera barokomore. Zbog toga je danas velik naglasak na prevenciji u vidu otkrivanja i uklanjanja poznatih i/ili sumnjivih opasnosti od požara u hiperbaričnim uvjetima.

Mjere za sprječavanje požara u jednomjesnim hiperbaričnim komorama:

- Unutar komore ne bi trebalo biti električne opreme. Svi kablovi za dijagnostičku opremu trebaju biti spojeni na instrumente izvan komore. Svi mogući izvori iskrenja unutar komore trebaju biti uklonjeni.



- U komori ne bi trebalo biti najlonskih odjevnih predmeta.
- Pacijent prije HBOT-a mora ukloniti sve kozmetičke pripravke na bazi ulja ili hlapljivih sredstava (krema za lice, ulje za tijelo ili sprej za kosu).
- U slučaju požara potrebno je provesti dekompresiju i otvoriti komoru. Mjere zaštite od požara trebaju se nastavljati i izvan komore jer se kisik raspršio po odjeći i/ili madracu ispod pacijenta.

Mjere za sprječavanje požara u višemjesnim hiperbaričnim komorama propisane su od strane Nacionalne udruge za sprječavanje požara (*National Fire Protection Association* – NFPA 99 code) koja se bavi hiperbaričnim objektima i objektima gdje je okruženje obogaćeno kisikom:

- Sva oprema treba biti dizajnirana za siguran rad u hiperbaričnim uvjetima.
- Sva ožičenja i nepokretna električna oprema moraju biti u skladu s NFPA-70 (*National Electrical Code*).
- Sva oprema, uključujući sklopove, mora biti vodootporna i zaštićena od eksplozije.
- U komoru se ne smiju unositi zapaljive ili hlapljive tekućine.
- Sustav za gašenje požara treba imati vodu pod tlakom za ugrađeni sustav raspršivanja, s mogućnošću aktiviranja iz i izvan hiperbarične komore. Svaki član hiperbaričkog tima treba biti osposobljen za aktiviranje sustava za gašenje požara.

## PRIPREMA PACIJENTA ZA HBOT

### *Osobna higijena*

Prije HBOT-a obavezno je provesti osobnu higijenu, uz preporuku korištenja pH neutralnih sapuna i šampona koje je potrebno dobro isprati običnom vodom. Također je obavezna higijena usne šupljine pastom za zube i običnom vodom. Treba obratiti pozornost i na čistoću noktiju, a eventualni lak za nokte ukloniti te ostatke acetona isprati običnom vodom. Pacijentu je potrebno savjetovati obavljanje nužde neposredno prije početka terapije.

Ako pacijent ima ranu, previjanje se vrši prije početka terapije, i to korištenjem sredstava koja nisu hlapljiva i na bazi masti. Prevoj mora biti dostatan da spriječi eventualno curenje sadržaja iz rane.

### *Odjeća i obuća*

Tijekom HBOT-a, unutar barokomore je preporučeno nošenje pamučne odjeće

koja lagano visi uz tijelo. Preuska odjeća koja je previše topla i svrbi može pojačati anksioznost. Radi smanjenja statičkog elektriciteta, sva odjeća mora biti od 100 %-tnog pamuka, čista i bez ostataka kozmetičkih pripravaka. Zabranjeno je nošenje svilene, sintetičke, lanene ili vunene odjeće te pojasa. Obuća mora biti bez metalnih dijelova i bez premaza na bazi masti, ulja i/ili laka.

### ***Kozmetički proizvodi i nakit***

Zabranjeno je korištenje šminke i kozmetičkih proizvoda poput pudera, ruža za usne, dezodoransa, parfema, laka za kosu ili nokte, ulja, losiona, krema, masti, vazelina, glicerina, gelova za tijelo te kosu i sl. Sat i nakit potrebno je ukloniti. Savjetujte pacijente da sa sobom ne donose vrijednosti ili novac.

### ***Medicinska pomagala***

Medicinska pomagala i implantati za koje pacijent ima dokumentaciju koja dokazuje mogućnost rada pod povećanim atmosferskim tlakom dozvoljeni su. Slušna pomagala, naočale s metalnim okvirom, tvrde kontaktne leće, proteze i druge protetske uređaje nije moguće unijeti u komoru.

### ***Hrana i piće***

Savjetujte pacijentu konzumiranje prehrane koja ne nadima i unošenje dovoljno tekućine jedan do dva sata prije tretmana. Tijekom cijelog trajanja liječenja hiperbaričnim kisikom zabranjeno je piti alkoholna i gazirana pića. Kroničnu terapiju pacijent nastavlja uzimati prema ustaljenom rasporedu ako liječnik nije drugačije odredio. Hiperbarični tretman kisikom može sniziti razinu glukoze u krvi, stoga pacijentima s dijabetesom treba provjeriti razinu glukoze u krvi prije i nakon svakog tretmana te osigurati eventualnu nadoknadu glukoze.

### ***Nikotin i kofein***

Nikotin i kofein uzrokuju suženje krvnih žila, što ograničava i smanjuje učinkovitost hiperbarične oksigenoterapije. Zbog toga se pacijentima savjetuje prestanak pušenja ili izbjegavanje nikotina i kofeina što duže prije i nakon svakog tretmana. Nikotinske gume za žvakanje i nikotinski flasteri nisu dopušteni u hiperbaričnim komorama.

### ***U barokomoru je zabranjeno unositi!***

Požari u hiperbaričnom okruženju katastrofalne su veličine, zbog toga su zapaljivi predmeti te predmeti koji mogu izazvati iskru i podržavaju gorenje zabranjeni unutar barokomore.

Takvi su predmeti:

- oprema za pušače (cigarete, e-cigarete, šibice, upaljači i dr.),
- jastuci, deke,
- uređaji za grijanje (grijači za ruke i sl.),
- objekti sa šupljim prostorima (termos-boce i sl.),
- metalni predmeti (satovi, ključevi, kovanice),
- Električni/elektronički uređaji (mobitel, radio, MP3 player, igrače konzole, dječje igračke i sl.),
- otopine (sredstvo za poslije brijanja, alkohol, ljepila, parfemi, sredstva za čišćenje i sl.),
- aerosoli (sprej za kosu i sl.),
- prah (puder, šećer, sredstva za čišćenje i dr.),
- oštri predmeti (noževi, igle i sl.),
- posude pod tlakom (pumpice, sprejevi i sl.),
- papir ili karton (knjige, novine).

### TIJEK TRETMANA PRIJE HBOT-A

Prijavu na tretman pacijent je dužan obaviti 30 minuta prije početka terapije. Nakon prijave, pacijent se presvlači u pamučnu odjeću za upotrebu u hiperbaričnoj komori, obavlja nuždu, mjere mu se vitalni znakovi, a prema potrebi i glukoza u krvi, te se smješta na predviđeno mjesto u barokomori. Pacijenta je potrebno uputiti u izvođenje Valsalvinog manevra. Osoblje obavlja konačnu provjeru stanja pacijenta. Slijedi zatvaranje barokomore, provjera komunikacijskog i sigurnosnog sustava te započinje tlačenje (kompresija).

### TIJEKOM HBOT-A

U prvoj fazi terapije hiperbaričnim kisikom dolazi do kompresije, odnosno povećanja tlaka u barokomori. Pacijente treba uputiti na izjednačavanje pritiska u srednjem uhu Valsavinim manevrom (*Valsalvin manevar: stisnuti nosnice prstima tako da kroz njih više ne prolazi zrak, udahnuti duboko na usta te usta čvrsto zatvoriti pa polagano krenuti puhati na nos, koji je i dalje zatvoren prstima, sve dok se uši, zubi i sinusi ne prilagode, a pritisak izjednači*), pomicanjem donje čeljusti ili gutanjem vode. U suprotnom će doći do osjećaja laganog pucketanja u ušima i/ili osjećaja da su im uši začepljene te boli koja može dovesti do barotraume uha. Ako pacijent osjeti bol bilo koje vrste, odmah treba zaustaviti proces tlačenja, ustanoviti uzrok i u dogovoru

s liječnikom odlučiti o daljnjem postupanju. Rastom tlaka u barokomori raste i subjektivan osjećaj topline koji će se stabilizirati kada se postigne konstantni tlak. To vrijedi i u suprotnom – padom tlaka u barokomori opadati će i subjektivni osjećaj topline. Moguća je pojava magle u prostoru zbog kondenzacije vlage. Tijekom terapije zrak kontinuirano prolazi kroz barokomoru radi održavanja optimalne atmosfere, što stvara buku koja varira, ali je normalan zvuk rada barokomore.

Po postizanju terapijskog tlaka započinje druga faza terapije u kojoj pacijent udiše 100 %-tni kisik, s eventualnim kratkim pauzama udisanja zraka kako bi se umanjio rizik od nuspojava. Maske za disanje postavlja medicinsko osoblje. Pacijent je pritom dužan pažljivo slušati i slijediti upute pratioca te sjediti na mjestu koje mu je dodijeljeno. Tijekom tretmana nije preporučljivo razgovarati, osim iznimno. Disanje tijekom terapije pod tlakom treba biti normalne dubine, spontano i bez prisile. Zadržavanje daha zabranjeno je jer za posljedicu može imati ozljedu pluća. U slučaju bilo kakvih nepredviđenih događaja u barokomori, svi moraju ostati sjediti na svojim mjestima, s maskom na licu, i slijediti upute pratioca i/ili operatera.

Završetak terapije provodi se postupnim smanjivanjem tlaka u komori, što nazivamo dekompresija. Dekompresija dovodi do blagog hlađenja. Kad je tlak u komori jednak vanjskom ili površinskom tlaku, liječenje je dovršeno i pacijentu se skida maska od strane medicinske pratnje u barokomori.

## NAKON HBOT-A

Nakon tretmana normalan je osjećaj blagog umora i gladi. Ponekad je moguć i kratkotrajan osjećaj vrtoglavice koji obično ne ometa dnevne aktivnosti. U rijetkim se slučajevima mogu razviti promjene vida (privremena kratkovidnost) koje će se vratiti u stanje prije liječenja u roku do osam tjedana nakon kraja liječenja hiperbarnim kisikom. Savjetujte pacijenta da si osigura pratnju za prve tretmane dok ne uvidi kako reagira na HBOT. U slučaju pojave prehlade, gripe, crijevne viroze ili drugih akutnih oboljenja za vrijeme trajanja HBOT-a, možda će biti potrebno otkazati liječenje do povlačenja simptoma.

## ZNAČAJNO

- ✓ Kisik ima značajnu ulogu u cijeljenju rana i možda je presudna sastavnica u cijeljenju rane.
- ✓ Osnova liječenja jest udisanje 100 %-tnog medicinskog kisika u uvjetima povišenog ambijentalnog tlaka (iznad vrijednosti tlaka od 1,0 ATA).
- ✓ Osnovni princip djelovanja HBOT-a u terapijskom smislu jest povećanje parcijalnog tlaka kisika (pO<sub>2</sub>) u tkivima pomoću kisika otopljenog u plazmi.
- ✓ HBOT djeluje na povećanje fagocitne sposobnosti leukocita; na neke bakterije djeluje baktericidno; ima značajan vaskularni učinak – neovaskularizaciju; smanjuje viskoznost plazme te agregabilnost trombocita, makrofaga i neutrofila.
- ✓ HBOT je primarna terapija kod akutne dizbarične bolesti ronilaca, plinske embolije te trovanja ugljičnim monoksidom i drugih inhalatornih trovanja, a kod svih je drugih indikacija potporna terapija.
- ✓ Kontraindikacije HBOT-a dijele se na apsolutne (nesanirani pneumotoraks i upotreba *Bleomicina*) i relativne (kongenitalna sferocitoza, epilepsija, stanja nakon kirurških intervencija na plućima, ozljede pluća, teške spastične bolesti, izraženiji emfizem pluća, infekcije gornjih dišnih puteva, nemogućnost izjednačavanje tlaka u srednjem uhu ili sinusima, klaustrofobija, alkoholizam, upotreba narkotika).
- ✓ Mjere za sprječavanje požara u hiperbaričnim komorama:
- ✓ Unutar komore ne bi trebalo biti električne opreme. Svi mogući izvori iskrenja unutar komore trebaju biti uklonjeni.
- ✓ U komori ne bi trebalo biti najlonskih odjevnih predmeta.
- ✓ Pacijent prije HBOT-a mora ukloniti sve kozmetičke pripravke na bazi ulja ili hlapljivih sredstava (krema za lice, ulje za tijelo ili sprej za kosu).
- ✓ Sva oprema treba biti dizajnirana za siguran rad u hiperbaričnim uvjetima.
- ✓ U komoru se ne smiju unositi zapaljive ili hlapljive tekućine.
- ✓ Tijekom trajanja HBOT-a unutar barokomore je preporučeno nošenje pamučne odjeće koja lagano visi uz tijelo.

## LITERATURA

Andrić D. Uloga hiperbarične oksigenoterapije u liječenju kroničnih rana. *Acta Med Croatica*, 2011;65 (2):33-40.

Baromedical Nurses Association (BNA), *Guidelines of Nursing Care for the Patient Receiving Hyperbaric Oxygen Therapy (HBO<sub>2</sub>)*, June 13th, 2018. dostupno na: <http://hyperbaricnurses.org/nursing-guidelines/>

- Cianci PE, Petrone GJ, Shapiro RL, Ross J, Leuders HW. *Economic consideration on the impact of adjunctive hyperbaric oxygen in potential amputees*. U: Bove AA, Bachrach AJ, Greenbaum LJ Jr, ur. *Underwater and hyperbaric physiology IX. Proceedings of ninth international symposium on underwater and hyperbaric physiology*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society, 1987, 1075-9.
- Davis JC, Thomas TK, ur. *Hyperbaric Oxygen Therapy*. Bethesda: UMS, 1977.
- Davis JC. *The use of adjuvant hyperbaric oxygen in the treatment of the diabetic foot*. *Clin Podiatr Med Surg* 1987;4:429-37.
- Enoch TH., Jaleb MM, Murad H, Warren SJ, Strauss MB, Tettelbach W, Worth ER., *A clinical practice guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcers*, *UHM* 2015;42(3):205-47.
- Gošović S. *Hiperbarična medicina*. U: *Medicinska enciklopedija – dopunski svezak*. Zagreb: JLZ, 1974, 222-7.
- Hammarlund C, Sundberg T. *Hyperbaric oxygen reduced size of chronic leg ulcers: a randomized double blind study*. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:829-34.
- Hunt TK, Pai MP. *The effect of varying ambient oxygen tensions on wound metabolism and collagen synthesis*. *Surg Gynecol Obstet* 1972;135:561-7.
- Jain KK. *Textbook of hyperbaric medicine*. Third edition Toronto: Hogrefe and Huber, 1999.
- Kewal K. Jain *Textbook of Hyperbaric Medicine*. Basel, Switzerland: Springer International Publishing, 2017.
- Knighton DR, Fiegel VD. *Oxygen as an antibiotic: The effect of inspired oxygen on infection*. *Arch Surg* 1990;125:97-100.
- Kovačević H, Gošović S, Denoble P, Živković M, Andrić D. *Iskustva u liječenju 154 slučajeva dekompresione bolesti nastale u standardnom ronjenju zrakom od 1967. do 1988. godine*. U: Agolli B, ur. *Zbornik Pomorska medicina V*. Beograd: Mornarički glasnik, 1990, 269-77.
- Kovačević H. *Klinička primjena hiperbaričnog kisika*. U: Agolli B, ur. *Pomorska medicina V*. Beograd: Mornarički glasnik, 1990:375-87.
- La Van FB, Hunt TK. *Oxygen and wound healing*. *Clin Plast Surg* 1990;17:463-72.
- Leslie C, Sapico FL, Ginunas VJ i sur. *Randomized controlled trial of topical and hyperbaric oxygen for treatment of diabetic foot ulcers*. *Diabetes Care* 1988;11:111-15.
- Marinović-Kulišić S, Lipozenčić J. *Kronični vrijed – suvremeni pristup u patogenezi, dijagnostici i terapiji*. *Medicus*. 2007;16(1):43-9.

*National Fire Protection Association. Standard for health care facilities. NFPA 99, Chapter 19, Hyperbaric facilities. Boston: National Fire Protection Association; 2013.*

*Petri NM, Kovačević H, Andrić D. Hyperbaric medicine in Croatia – A review and perspectives. Medicina 1993;29:33–8.*

*Rabkin J, Hunt TK. Infection and oxygen. U: Davis JC, Hunt TK, ur. Problem wounds: The role of oxygen. New York: Elsevier, 1988, 1–16.*

*Sheffield PJ. Tissue oxygen measurements with respect to soft tissue wound healing with normobaric and hyperbaric oxygen. HBO Rev 1985;6:18–46.*





---

**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Učinke kompresivne terapije na venski sustav.*
- *Vrste i načine djelovanja kompresivne terapije.*
- *Indikacije i kontraindikacije za primjenu kompresivne terapije.*

Učinci kompresivne terapije poznati su još od vremena Egipćana, no ova terapija na važnosti u kliničkoj praksi dobiva u zadnjih dvadesetak godina. Razlozi su za to:

- tehnološki napredak u izradi pomagala,
- bolje razumijevanje fizioloških mehanizama kompresije,
- učinkovito educiranje zdravstvenih djelatnika o pozitivnim učincima kompresivne terapije.

---

**KAKO FUNKCIONIRA KOMPRESIVNA TERAPIJA**

---

Fiziološki temelji za funkcioniranje kompresivne terapije pri liječenju venskog ulkusa dobro su istraženi. Nešto manje istraživanja postoji za liječenje složenijih stanja. Najveći je stupanj kompresije na površini kože, a manji se pritisak odnosi na dublje strukture tkiva, kao što su vene i arterije. Količina pritiska ovisi o stupnju kompresije i vrsti materijala koji se koristi.

---

**UČINAK KOMPRESIJE NA VENSKU CIRKULACIJU**

---

Učinak kompresivne terapije ovisi o stanju bolesnika – je li bolesnik nepokretan ili može hodati. Pritisak u venskom sustavu mnogo je viši kada bolesnik stoji (80 – 100 mmHg) i jednak je težini krvi koja odlazi iz desnog atrija u stopalo. Tijekom hodanja, u bolesnika s normalnom venskom cirkulacijom te kada je aktivirana venska pumpa u potkoljenici, pritisak vrlo brzo pada na 10 – 20 mmHg. Kada osoba leži, pritisak je u venskom sustavu mnogo niži te se još dodatno smanjuje kada su noge podignute.

Kod prisustva venske bolesti venska je cirkulacija oštećena zbog duboke venske tromboze ili varikoziteta te krv zaostaje u ekstremitetu umjesto da bez poteškoća odlazi prema srcu. Ovo dovodi do postupnog povećanja pritiska u venskoj cirkulaciji koji nazivamo ambulatorna venska hipertenzija. Utjecaj hodanja na smanjenje pritiska se smanjuje te se javljaju promjene u mikrocirkulaciji, što dovodi do stvaranja edema, promjena u tkivu te u konačnici pojave venskog ulkusa. Primjena adekvatne kompresije ima brojne utjecaje na hemodinamski sustav:

- smanjenje promjera površinskih i dubokih vena dovodi do smanjenja u lokalnom volumenu krvi,
- ubrzan tok krvi,
- pomak krvi u centralni dio tijela,
- različite razine kompresije ovise o bolesnikovoj poziciji.

### **SMANJENJE VENSKOG REFLUKSA**

Jedan od najvažnijih učinaka kompresije jest smanjenje venskog refluksa. Kratkoelastični višeslojni sustavi kompresivne terapije pokazali su najveću učinkovitost u smanjenju ovog refluksa. Visoka kompresija smanjuje venski refluks u dubokom i površinskom venskom sustavu u stojećoj poziciji.

### **POBOLJŠANJE U OTJECANJU VENSKJE KRV**

Vitalna komponenta uredne venske cirkulacije jest učinkovitost venske pumpe koja pomaže povratu venske krvi. Bolesnici s venskim ulkusom uglavnom su starije osobe smanjene pokretljivosti, s dodatnim komorbiditetima kao što su osteoartritis i reumatoidni artritis koji smanjuju njihovu mogućnost hodanja. Istraživanja su pokazala da smanjena mobilnost i ograničene kretnje u gležnju značajno smanjuju cij enje ulkusa, posebice kod bolesnika koji većinom sjede ili leže.

---

## **UČINAK KOMPRESIJE NA ARTERIJSKU CIRKULACIJU**

---

Prilikom procjene bolesnika potrebno je obratiti pozornost na stanje arterijske cirkulacije, tj. na prisustvo periferne arterijske bolesti. Stupanj kompresije ne bi trebao ometati arterijsku cirkulaciju, iako točna razina kompresije nije utvrđena. Međunarodni konsenzusi preporučuju da kompresija veća od 35 mmHg ne bi trebala biti primijenjena ako bolesnik ima AB indeks ispod 0,8.

Važno je napomenuti da loše postavljena kompresivna terapija može rezultirati visokim pritiscima na nozi, a posebna se pažnja treba obratiti prilikom postavljanja kompresivne terapije na bolesnike s perifernom arterijskom bolesti. Naglo pojačanje razine boli pokazatelj je da se arterijska bolest pogoršala te se kompresivna terapija treba prestati primjenjivati.

---

## PROCJENA BOLESNIKA PRIJE PRIMJENE KOMPRESIVNE TERAPIJE

---

### *Utvrđivanje patoloških čimbenika*

Ovom se procjenom utvrđuje opće stanje bolesnika, sadašnji znakovi i simptomi bolesti, posebice postojanje dijabetesa i arterijske bolesti.

### *Procjena arterijskog statusa*

Kompresivna terapija ne smije se postavljati bez prethodne procjene stanja arterijske cirkulacije. Uvijek se radi procjena obaju ekstremiteta, bez obzira na to što ulkus može postojati samo na jednoj nozi. Procjena se radi utvrđivanjem ABI indeksa za obje noge.

### *Nastanak i tijek bolesti*

Utvrđuje se razlog nastanka venskog ulkusa – primjerice, venski ulkus može nastati i kao posljedica nekih sistemskih bolesti (kao što su reumatoidni artritis, ulcerativni kolitis i Mb Crohn) te hematoloških stanja (kao bolest srpastih stanica i talasemija). Oko 40 % bolesnika s venskim ukusom imalo je epizodu duboke venske tromboze prije ulceracije.

### *Rizični faktori za razvoj venske bolesti*

Utvrđuju se obrasci ponašanja i životne navike kao i zanimanje bolesnika (primjerice pretilost i zanimanja koja zahtijevaju dugotrajno stajanje).

### *Mobilnost*

Smanjena pokretljivost doprinosi dužem oporavku te cijeljenju samog ulkusa. Utvrđuje se i prisutnost deformiteta stopala kao što je hallux valgus ili čekićasti prsti koji se često mogu primijetiti kod ovih bolesnika te zahtijevaju vještinu prilikom primjene kompresivne terapije.

### *Procjena ekstremiteta*

Procjenjuje se oštećenje osjeta, smanjen opseg pokreta ili pojačano znojenje. Bolesnici s venskom bolesti često imaju neproporcionalan oblik noge, a bolesnici kod kojih se primjenjuje kompresivna terapija tijekom duljeg razdoblja gube na mišićnoj masi u području potkoljenice. Zbog toga je u češćim vremenskim razmacima potrebno mjeriti opseg potkoljenice kako bi se provjerilo koristi li se adekvatno pomagalo. Kod bolesnika sa značajnim edemom potkoljenice korisno je mjeriti obujam na središnjoj točki potkoljenice. Ovo je posebice važno u prvim tjednima primjene

kompresivne terapije. Ostala područja koja su osjetljivija na pritisak jesu područje Ahilove tetive, dorzum stopala i područje maleola. Ta je područja potrebno pregledati s povećanom pažnjom te obratiti pozornost na znakove crvenila ili promjenu boje kože, koji mogu indicirati oštećenje zbog pritiska. Zbog neadekvatne tehnike mogu se pojaviti oštećenja kože u obliku mjehurića.

### ***Bol***

Bolesnici s venskim ulkusom najčešće bol opisuju kao jaku bol ili osjećaj pečenja. Bol se često javlja kada stave stopala na pod, tj. kada spuste noge s ležaja, zbog naglog punjenja venskog sustava. Bol uzrokovana postavljenom kompresivnom terapijom može biti pojačana u prvih nekoliko tjedana primjene, ali se smanjuje kad terapija počne djelovati te se smanje venska hipertenzija i edem. Naglo pojačanje boli može značiti da je kompresivna terapija prečvrsto postavljena, da dolazi do pojave infekcije u venskom ulkusu ili da je došlo do promjene u arterijskom statusu bolesnika.

### ***Koža***

Procjenjuje se stanje kože na potkoljenici te prsti i nokti, s posebnom pažnjom na moguće infekcije na koži.

### ***Procjena ulkusa***

Prije postavljanja kompresivne terapije procjenjuje se i ulkus po uobičajenim mjerilima procjene.

---

## BOLESNIKOVO PRIHVAĆANJE TERAPIJE

---

Zdravstveni djelatnici često smatraju da bolesnici s venskim ulkusom imaju poteškoća u nošenju kompresivne terapije te najčešće okrivljuju bolesnike za nepristajanje i nesuradljivost u terapijskom postupku.

Iako je činjenica da bolesnici često odbijaju preporučene tretmane ili ih prihvaćaju, no ne primjenjuju ih kod kuće ili od njih odustaju, zdravstveni djelatnici trebaju biti svjesni da su oni važan čimbenik u ovom postupku, odnosno da su oni odgovorni za bolesnikovu primjenu određene terapije te da trebaju učiniti sve kako bi bolesnika uvjerali u prednosti određenog terapijskog postupka.

Čimbenici koji utječu na prihvaćanje terapije:

### ***Bolesnikovo znanje, stavovi i vjerovanja***

Bitno je procijeniti koliko bolesnici znaju o svom stanju i uzrocima stanja te mo-

gućem liječenju. Bolesnik koji je educiran lakše će moći prihvatiti određeni tretman ako vjeruje u njega i zna na koji način djeluje. Stariji bolesnici često ne zahtijevaju da znaju sve o preporučenom način liječenja, već radije ostavljaju donošenje odluka zdravstvenim djelatnicima. Bolesnikovi stavovi bit će također i pod utjecajem negativnih prethodnih iskustava koja su imali. Od vitalnog je značaja da zdravstveni djelatnici razumiju razlog problema i sukladno tome planiraju terapiju. Obitelj te ostali neformalni njegovatelji mogu biti značajna pozitivna ili negativna snaga u prihvaćanju liječenja.

### ***Razina boli i mogućnost kontrole simptoma***

Dugo se godina smatralo da bolesnici s venskim ulkusom ne osjećaju bol zbog ulkusa te je ta bol nedovoljno prepoznata ili liječena. Kada se uspoređuje kako kod pojedinog bolesnika bol procjenjuju medicinske sestre u odnosu na to kako bol procjenjuju sami bolesnici, razine boli često se ne podudaraju. Iako je bol velik problem koji verbalizira oko 70 % bolesnika, adekvatna se analgezija vrlo rijetko koristi.

### ***Emocionalni status***

Bolesnici koji su u stresu te pate od depresije ili su socijalno izolirani mogu imati poteškoća prilikom liječenja. Istraživanja pokazuju da kod osoba s visokom razinom boli ili bolesnika s kliničkom depresijom može doći do odgođenog cijeljenja rane. Mlađi bolesnici svjesni su stigme koja je povezana s njihovim stanjem te imaju poteškoća u održavanju intimnih odnosa, što uzrokuje daljnji emocionalni stres.

### ***Potreba za samozbrinjavanjem***

Potrebno je utvrditi razinu do koje će bolesnici željeti biti uključeni u liječenje, što može uključivati i prilagodbu kompresivne terapije. Zdravstveni djelatnici mogu imati poteškoća s prepuštanjem određenog dijela liječenja bolesnicima, međutim novija su istraživanja pokazala da bolesnici koji provode samozbrinjavanje imaju veću kontrolu nad svojom bolešću te pokazuju veću kvalitetu života i, posljedično, bolje ishode liječenja. Zbog toga je bolesnicima koji to žele potrebno omogućiti da sudjeluju u postupku postavljanja kompresivne terapije ili im omogućiti sustave kompresivne terapije koje mogu postavljati sami.

### ***Socijalni faktori***

Iako su mnogi bolesnici s venskim ulkusom umirovljeni, dio njih je i zaposlen. Takvi bolesnici imaju poteškoća s poslodavcima, u smislu da su zbog kontrole i liječenja često odsutni s posla. Također se poteškoće mogu javiti zbog nerazumijevanja poslodavca ako bolesnik ima posao na kojem pretežno stoji ili sjedi, a zbog prirode

je bolesti potrebno učestalo mijenjanje tog položaja. Kompresivna terapija treba biti odabrana tako da olakšava bolesnikove radne aktivnosti te da se on prilikom posla ili na poslu može adekvatno samozbrinjavati.

### *Vjerovanje u učinkovitost liječenja*

Bolesnici kod kojih je prisutno dugotrajno liječenje venskog ulkusa često odbijaju vjerovati u nove postupke liječenja. To je normalna reakcija te zdravstveni djelatnici trebaju naći načina kako da ohrabre bolesnike i osiguraju primjenu adekvatnog tretmana.

### *Lokus kontrole*

Lokus kontrole povezan je s vjerovanjem bolesnika da može utjecati na svoje vlastito zdravlje. Bolesnici s unutarnjim lokusom kontrole vjeruju da mogu utjecati na svoje zdravlje i teže korištenju strategija koje će im biti od pomoći, dok bolesnici s vanjskim lokusom kontrole vjeruju da su njihove zdravstvene potrebe izvan njihova utjecaja. Takvi bolesnici često ovise o profesionalnoj zdravstvenoj skrbi i mogu imati poteškoća u aktivnom uključenju u terapiju.

### *Socijalna izolacija*

Mnogi su bolesnici s venskim ulkusom socijalno izolirani. Često smatraju da će im kompresivna terapija još više onemogućiti socijalne kontakte – primjerice zbog toga što neće moći obuti određenu obuću i sl. Potrebno mi je objasniti da je za kvalitetan društveni život u budućnosti potrebno što brže izlječenje i da im u tome može pomoći adekvatna kompresivna terapija.

### *Osobni odnosi*

Bolesnici često imaju poteškoće u osobnim odnosima (kako intimnim, tako i onima unutar obitelji) zbog neugodnog mirisa ulkusa. Potrebno im je objasniti da neugodan miris nastaje zbog neadekvatne kontrole infekcije te da će im upravo kompresivna terapija pomoći da se smanji količina eksudata, ubrza cijeljenje, a time u konačnici i smanji i ukloni neugodan miris.

---

## VRSTE KOMPRESIVNE TERAPIJE

---

### **STATIČKA KOMPRESIVNA TERAPIJA**

Statička kompresivna terapija uključuje primjenu kompresivne terapije s konstantnim stupnjem pritiska na ekstremitet, s tim da je najviši pritisak na distalnom

dijelu ekstremiteta, tj. na gležnju, a najmanji se pritisak nalazi proksimalno, obično kod koljena.

Smatra se da je terapijska razina kompresije 30 do 40 mmHg na gležnju. Pomagala za statičku kompresivnu terapiju jesu kompresivni zavoj, čarape s velcro trakama (čičak trakama) te kompresivne čarape. Kompresivni zavoji mogu biti elastični i neelastični, a čarape mogu biti samo elastične. Statička kompresija primjenjuje se kao prva linija kompresije prvenstveno kod osoba s venskom bolesti, a kontraindicirana je kod osoba s dekompenzacijskom bolesti srca te kod osoba s uznapredovalom perifernom arterijskom bolesti. Smatra se da osoba ima perifernu arterijsku bolest ako je AB indeks  $\leq 0,5$ . Za osobe sa srednje teškom perifernom arterijskom bolesti (gdje je AB indeks između 0,5 i 0,8) može se koristiti modificirana kompresivna terapija – primjerice, kompresija tada treba iznositi 23 do 30 mmHg na gležnju.

### KOMPRESIVNE ČARAPE

Kompresivne čarape mogu se koristiti kao primarna i sekundarna prevencija venskog ulkusa. One nisu dobar izbor za radnu terapiju ako je ekstremitet izrazito edematozan zbog toga što čarape trebaju biti prilagođene mjerama noge i trebaju se koristiti kroz duže vremensko razdoblje, zbog čega mogu izgubiti elastičnost, a ekstremitet se može promijeniti, te čarapa više nema terapijsku vrijednost. Zbog toga se u početku terapije koriste kompresivni zavoji, a zatim se kao terapija održavanja mogu početi koristiti kompresivne čarape.

Kompresivne čarape dizajnirane su da osiguravaju pritisak cijelom duljinom čarape, s najvećim pritiskom na gležnju, ali s najmanjim pritiskom na proksimalnom dijelu čarape. Novi oblici čarapa imaju najveći pritisak na gležnju i mogu se koristiti u liječenju venskog ulkusa ako osoba ima dovoljnu snagu ruku za primjenu tih čarapa. Izrazito je bitno napomenuti da takozvane „preventivne čarape“ koje se uobičajeno koriste prije operativnog zahvata postižu pritisak od 10 mmHg te nikako ne mogu zamijeniti kompresivnu terapiju u liječenju venskog ulkusa.

Najčešći problem koji se pojavljuje kod bolesnika koji nose kompresivne čarape jest poteškoća s primjenom čarape. To može biti još veći problem kod pretilih osoba, kod osoba koje se ne mogu sagnuti, kod onih koje imaju ograničenja u snazi ruke i slično. Danas postoje različita pomagala koja osobama i njihovim njegovateljima mogu pomoći navući ove čarape. U novije vrijeme postoje čarape koje imaju patentni zatvarač ili čarape koje imaju samoljepljive trake s označenim mjestom na koje se trake moraju zalijepiti kako bi se postigla kompresija. Kod tih je pomagala pozitivno što ih bolesnik može primijeniti sam (tako da primjerice može održavati redovnu higijenu i primijeniti kompresivnu terapiju). Njihov je glavni nedostatak što bolesnik također sam može regulirati kompresiju. S obzirom na to da kompresivna terapija može izazivati laganu bol, ostaje otvoreno pitanje hoće li bolesnik ići pasivnim pu-

tem da bi izbjegao bol te neadekvatno primijeniti jačinu kompresije.

### NEELASTIČNA KOMPRESIJA

Kod primjene neelastičnih sustava postoji velik pritisak prilikom hodanja, međutim pritisak ne postoji kada osoba leži. Ti sustavi ne mogu se prilagoditi promjenama u obujmu noge, primjerice kod povećanja obujma potkoljenice zbog edema. Uobičajeno se mijenjaju svakih sedam dana, ili prilikom promjene pokrivala za ranu, i svakako ih treba primjenjivati osoba koja ima posebnu edukaciju iz primjene kompresivne terapije. Najčešće upotrebljavana neelastična kompresivna terapija takvog tipa jest tzv. Unna čizma koje je jeftina i jednostavno se primjenjuje.

U osnovi se radi o zavojima koji su impregnirani cinkovom pastom, a mogu biti impregnirani i raznim dodacima. Prednost ovog sustava jest visok radni pritisak tijekom hodanja, relativno niska cijena te jednostavna primjena. Ipak, takva se terapija više ne smatra optimalnom za većinu bolesnika zbog sljedećih nedostataka: nemogućnost prilagodbe na promjene volumena noge, nemogućnost osiguravanja kontinuirane kompresije, potencijalne alergijske reakcije na određene sastojke, potreba da terapiju primijeni visoko educirana osoba te potreba za učestalim mijenjanjem ako postoji značajna količina eksudata.

### ELASTIČNI ZAVOJ

Elastični zavoji koji se primjenjuju kao kompresivna terapija dijele se na dugoeleastične i kratkoelastične zavoje. Dugoelastični zavoji postavljaju se u jednom sloju, dok se kratkoelastični zavoji postavljaju kao set više vrsta materijala.

Kratkoelastični sustavi postoje kao dvokomponentni, trokomponentni i četverokomponentni setovi; neki dijelovi setova mogu se prati, a neki su jednokratni.

Ako protokol zahtijeva učestale promjene pokrivala za rane, može se koristiti dugoeleastični zavoj. Takvi se zavoji šire hodaњem, što znači da je potrebno češće previjanje. Najučinkovitiji su kod bolesnika s minimalnim edemom i malim ulkusima.

Kod primjene višekomponentnih sustava kratkoelastičnih zavoja, najveća je prednost u kontroli kompresije koja se primjenjuje. Nedostatak im je što zbog više slojeva često izgledaju glomazno pa bolesnik teško može nositi svoju obuću.

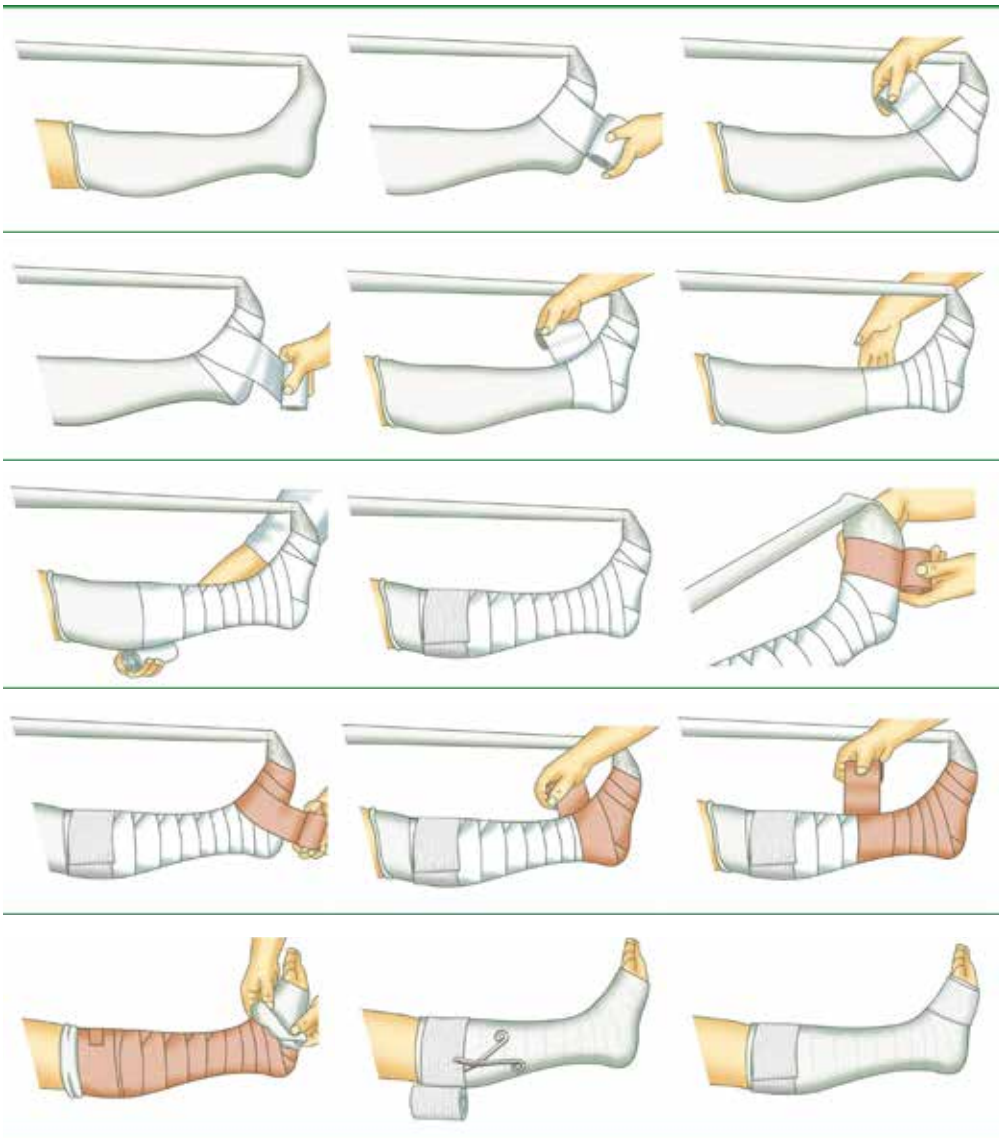
Da bi kompresivna terapija bila učinkovita, mora se postaviti na točno određen način. Ovo su opće preporuke, a za detaljnije se preporuke trebaju slijediti preporuke proizvođača:

- operite nogu toplom vodom i pH neutralnim sapunom,
- hidratizirajte kožu oko ulkusa,



- postavite nogu u položaj tako da je stopalo pod pravim kutom u odnosu na potkoljenu,
- primijenite pamučne podloške da biste ujednačili pritisak,
- zamotajte svaki sloj iz sustava, počevši od baze prstiju, osim ako upute proizvođača ne kažu drugačije.

Postavljanje kratkoelastičnog kompresivnog zavoja prikazano je na slikama 1 i 2.



Slika 1. Shematski prikaz postavljanja kompresivne terapije



Slika 2. Pravilno postavljanje kompresivne terapije

**Ne smije se zaboraviti:**

1. Dugoelastični zavoji skidaju se preko noći i kod duljeg ležanja i mirovanja!
2. Dugoelastične zavoje mogu postaviti sami bolesnici ili netko od članova obitelji!
3. Kratkoelastični zavoji nose se kontinuirano, i preko dana i preko noći!
4. Kratkoelastični zavoj mora postaviti educirana osoba!

**DINAMIČNA KOMPRESIVNA TERAPIJA**

Dinamična ili intermitentna kompresivna terapija ne uključuje postavljanje kompresivnih zavoja – sastoji se od aparata i posebnih nogavica koje su podijeljene u komore koje su punjene zrakom. Mijenjanjem postavki aparata može se mijenjati pritisak unutar pojedinih komora. Terapija se obično radi sat do dva, jednom do dva puta dnevno, tako da se postupno pune komore kod nožnih prstiju, a zatim one na potkoljenicama, dok se istovremeno prazne komore kod prstiju. Postupak se ponavlja na cijeloj nozi.

Od ovakvog sustava najveću dobit imaju nepokretni bolesnici, oni koji ne mogu podnijeti standardnu terapiju zavojima te oni kod kojih su potrebni veći stupnjevi kompresije.

Ta vrsta kompresivne terapije kontraindicirana je kod osoba sa srčanom dekompenzacijom, celulitisom te dubokom venskom trombozom.

**ČIMBENICI O KOJIMA OVISI IZBOR SUSTAVA ZA KOMPRESIJU TERAPIJU**

- Edukacija, kompetencije i iskustvo zdravstvenog djelatnika koji postavlja kompresivnu terapiju.
- Stanje rane (primjerice veličina ulkusa i razina eksudata).
- Pokretljivost bolesnika.
- Sposobnost bolesnika da sam primijeni kompresivnu terapiju.
- Prijašnje iskustvo bolesnika s kompresivnom terapijom i njegova uključenost u terapiju.
- Razina boli.
- Pristup zdravstvenoj skrbi, tj. mogućnost posjeta zdravstvenoj ustanovi ili kućnih posjeta.
- Razina potrebnog pritiska.
- Dostupnost sustava za kompresivnu terapiju.

### Osobine idealnog sustava za kompresiju terapiju

- osigurava terapijsku kompresiju i ima visoku čvrstoću,
- ne klizi s noge,
- udoban je,
- omogućuje bolesniku da nosi vlastitu obuću i zadržava normalan obrazac hodanja,
- lako se postavlja i skida,
- zahtijeva minimalnu edukaciju za primjenu,
- hipoalergijski je,
- estetski je prihvatljiv,
- financijski je dostupan ili je na listi zdravstvenog osiguranja.

---

### MJERENJE ISHODA LIJEČENJA

---

Jednom kad je kompresivna terapija postavljena, postoje brojni pokazatelji koji se trebaju pratiti kako bi se osiguralo da primijenjeni sustav stvara pritisak koji je adekvatan za bolesnika. Pokazatelji su:

- Perfuzija u stopalu nije kompromitirana.
- Razina boli se smanjuje te se ne pojavljuje nova bol.
- Razina eksudata se smanjuje.
- Razina edema potkoljenice se smanjuje.

Nakon primjene kompresivne terapije važno je redovito provjeravati stanje potkoljenice da bi se na vrijeme uočili eventualni neželjeni događaji, kao što su oštećenje kože ili restrikcija arterijske cirkulacije.

Rana dobro cijeli ako se smanjuje za 20 do 30 % tijekom 4 – 6 tjedana. Ako cijeljenje ne napreduje ovim ritmom, potrebno je razmotriti kvalitetu primijenjene kompresivne terapije i provjeriti nosi li ju bolesnik uopće. Kompresivna terapija doživotna je terapija te o tome treba porazgovarati s bolesnikom i na to ga uputiti već prilikom prvog postavljanja terapije. Procjena ishoda liječenja:

- Promjene u površini i dubini rane.
- Promjene u vrsti tkiva.
- Promjene u razini eksudata.
- Promjene u mirisu rane.

- Promjene u veličini edema ekstremiteta.
- Promjene u razini boli.
- Promjene kože koje su povezane s kroničnom venskom insuficijencijom.
- Vrijeme cijeljenja.
- Promjene u pokretljivosti bolesnika i mogućnosti da provodi svakodnevne aktivnosti.
- Promjene raspoloženja i razina anksioznosti.
- Vrijeme bez ponovne pojave venskog ulkusa.

### KONTRAINDIKACIJE ZA PRIMJENU KOMPRESIVNE TERAPIJE

#### Apsolutne kontraindikacije:

- periferna arterijska bolest,
- srčane dekompenzacije,
- AB index manji od 0,5,
- opsežni tromboflebitis, tromboza ili sumnja na trombozu,
- erizipel.

#### Relativne kontraindikacije:

- dijabetes melitus,
- periferna neuropatija,
- kompenzirana periferna arterijska bolest,
- intolerancija na materijal,
- malignitet.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Primjena kompresivne terapije neizostavna je u liječenju venskog ulkusa.
- ✓ Kao glavni dijagnostički indikator koristi se AB indeks.
- ✓ Kratkoeleastični zavoji imaju bolju učinkovitost u odnosu na dugoeleastične.
- ✓ Kratkoeleastični zavoji ne skidaju se preko noći i tijekom duljeg mirovanja, za razliku od dugoeleastičnih koji se MORAJU skinuti tijekom duljeg mirovanja i preko noći.
- ✓ Kompresivna terapija kod bolesnika s venskim ulkusom ili izliječenim venskim ulkusom doživotna je.

## LITERATURA:

- Harding K, et al. *Simplifying venous leg ulcer management. Consensus recommendations. Wounds International 2015*
- Johnson J, Yates S, Burgess J. 3. Siegreen M, Kline R. *Venous Disease and Lymphedema management. In: Baranoski S, Ayello E, ed. by. Wound Care Essentials. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. Core Curriculum Wound Management. 2016.*
- Kecelj Leskovic N. *Compression therapy and chronic venous insufficiency. Acta Med Croatica 2009;63(4):33-6.*
- Marinović Kulušić S. *Primjena kompresivne terapije u liječenju limfedema. Acta Med Croatica. 2015;69(Suppl 1):11-18.*
- Moffatt C. *Compression therapy in practice. Aberdeen: Wounds UK Ltd; 2007.*
- Partch H, et al. *Classification of compression bandages: practical aspect. ICC meeting, Rostock, October 4, 2006.*
- Planinšak Ručigaj T. *Kompresijska terapija. Acta Med Croatica 2011;65(2):75-9,*
- Siegreen M, Kline R. *Venous Disease and Lymphedema management. In: Baranoski S, Ayello E, ed. by. Wound Care Essentials. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.*

---

**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Ostale potporne metode liječenja rana.*
- *Načine djelovanja pojedinih metoda i indikacije.*
- *Korelaciju između tih metoda i kroničnih rana.*

---

**ULTRAZVUK**

---

U fizikalnoj terapiji koristimo mehaničke učinke infrazvuka (frekvencije do 16 000 Hz) i ultrazvuka (frekvencije od 16 000 Hz i više), tako da po mehanizmu djelovanja i terapijskom učinku spadaju u područje mehanoterapije – infrazvuk u niskofrekventnu, a ultrazvuk u visokofrekventnu dubinsku mikromasažu tkiva. Prodorna moć ultrazvuka u tkivima ovisi o izboru njegove frekvencije. Nižu frekvenciju (1 MHz) koristimo kada želimo dublji učinak, a višu (3 MHz) kada želimo površinski, tako da se prodornost ultrazvučnih valova kreće od 2 do 7 cm u dubinu tkiva. Bolesnik za vrijeme primjene ne osjeća nikakvu bol, osim mehaničkog pritiska težine sonde. Ukupna doza ultrazvuka izravno ovisi o intenzitetu ( $W/cm^2$ ), vremenu trajanja primjene i površini tretiranog područja.

Biološko djelovanje ultrazvuka počiva na njegovu mehaničkom, toplinskom i kemijskom učinku. Mehaničko djelovanje potječe od ultrazvučnih pulzacija, čime se postiže posebna mikromasaža stanica tkiva. Toplinsko djelovanje očituje se umjerenim povišenjem lokalne temperature tkiva koje se tretira i izraženom vazodilatacijom. Kemijsko se djelovanje očituje pojačanjem oksidacijskih procesa u tkivima i ubrzanjem njihova metabolizma.

Ultrazvučni aparati imaju mogućnost emisije konstantnog i impulsnog ultrazvuka. Kod impulsnog ultrazvuka izostaje toplinski učinak, a mehanički ostaje, tako da on ima prednost kod akutnih bolnih stanja i svježih ozljeda, osjetljivosti na toplinu i svagdje gdje je potrebno izbjeći toplinski učinak. Impulsni ultrazvuk također smanjuje povećan mišićni tonus.

U liječenju kroničnih rana ultrazvuk pokazuje zadovoljavajuće rezultate, a najbolje rezultate pokazuje uporaba ultrazvuka niske frekvencije. Razvila se i posebna tehnika za lokalni tretman rana – površni zvučni valovi (engl. *Surface Acoustic Wave* – SAW) (slika 1). Valovi te tehnike razlikuju se od klasičnih ultrazvučnih valova jer im je maksimalna penetracija 4 cm (za razliku od klasičnih ultrazvučnih valova čija penetracija iznosi i do 10 cm). Neke studije ukazuju na činjenicu da SAW povećava oksigenaciju tkiva i saturaciju, a što posljedično ima dobar učinak na proces cijeljenja.



Slika 1. SAW UZV terapija

Ultrazvuk poboljšava proliferaciju stanica, stvaranje kolagena i angiogenezu. Također ima i analgetičko djelovanje, odnosno smanjuje bol u rani.

#### UČINCI ULTRAZVUKA KOD RAZNIH VRSTA KRONIČNIH RANA:

**Dekubitus** – nema znanstvenih dokaza da postoje značajni terapijski učinci. Postoje djelomični dokazi da ima dobar učinak kod inficiranih rana ako se kombinira s antibiotskom terapijom, odnosno da primjena ultrazvuka pojačava učinkovitost antibiotika.

**Dijabetički ulkus** – nema dovoljnog broja znanstvenih radova temeljem kojih bi se moglo govoriti o učinkovitosti.

**Venski ulkus** – primjena ultrazvuka od 0,5 W/cm<sup>2</sup> ima pozitivan učinak na cijeljenje ulkusa. Dokazan je dobar učinak ako se primijeni oko ulkusa. Callam i suradnici navode da je cijeljenje ulkusa za 20 % bolje kod bolesnika kod kojih je primijenjena terapija ultrazvukom kroz razdoblje od 12 tjedana. Peschen i suradnici u svom radu navode značajnu terapijsku učinkovitost ultrazvuka niske frekvencije (30 KHz). Međutim, također postoje i radovi koji ukazuju da nema značajne razlike u cijeljenju ulkusa u bolesnika kod kojih je primijenjena terapija ultrazvukom i kontrolne grupe bolesnika. Uglavnom, postoje različite studije s različitim rezultatima, no nema klinički značajne evidence based studije, s dovoljnim brojem bolesnika, koja bi potpuno potvrdila značaj primjene ultrazvuka kod potkoljениčnog ulkusa.

Zaključno možemo navesti da pretkliničke in vitro i in vivo studije, kao i kliničke studije, ukazuju da primjena ultrazvuka niske frekvencije može skratiti vrijeme cijeljenja kroničnih rana.



## TERAPIJA LASEROM

Terapija laserom relativno je nova metoda u medicini i za kratko je vrijeme široko prihvaćena kao terapijsko sredstvo. Primjenjuje se u raznim granama medicine: fizikalna medicina, kirurgija, estetska kirurgija, traumatologija, sportska medicina, dermatologija itd.

U terapijskom smislu postoje laseri niske snage (engl. *Low Level Laser* – LLL) i visoke snage. (engl. *High Level Laser* – HLL). Laseri visoke snage svoju su primjenu našli u kirurgiji, dok se laseri niske snage prvenstveno koriste u fizikalnoj medicini. Snaga lasera, izlazna snaga laserskih zraka, valna duljina, energija zračenja, fokus laserskog zračenja, ukupna energija laserskog zračenja, kao i način rada (kontinuirani ili pulsni) parametri su koji određuju učinke primjene lasera i moraju biti precizno određeni prije nego što se laser primijeni u praktičnom radu (slika 2).



Slika 2. Terapija laserom

### DJELOVANJE LASERA

Biološke promjene do kojih dolazi tijekom terapije laserom posljedica su, ne samo učinka lasera, nego i odgovora "domaćina" koji se sastoji u promjeni metaboličkih aktivnosti koje traju i do mjesec dana. Laserski snop može proizvesti učinak inhibicije ili stimulacije u lokalnom celularnom području, tako da već i slabi stimulansi mogu pobuditi fiziološku aktivnost. Veća snaga lasera ima destruktivno djelovanje, a manja biostimulativno. Ima analgetsko, protuupalno i antiedematozno djelovanje. Lasero-terapijom stimuliramo rast stanica vezivnog tkiva (fibroblasta), tetiva, koštanog tkiva, produkciju kolagena (esencijalni protein u cijeljenju rane) te transformaciju fibroblasta u mioblaste koji su izravno uključeni u kontrakciju rane i staničnu regeneraciju živčanih stanica. Laser stimulira aktivnost tkiva: promjene u sadržaju prostaglandina, povećan sadržaj specifičnih enzima, povećanje proizvodnje staničnih produkata kao i imunitet stanica. Povećava regeneraciju limfnih žila i vena, usporava ili smanjuje stvaranje fibroznog tkiva (kod opekline i kirurških rana) te stimulira funkciju živaca – povećava amplitudu akcionog potencijala. Također ima neizravan učinak na cijeljenje u okolnom tkivu.

Nije poznat točan mehanizam po kojem laser stimulira cijeljenje rane, no smatra se da se stvara dušikov oksid ( $N_2O$ ) koji ima poznat učinak na staničnu aktivnost u procesu cijeljenja rane.

## REZULTATI

Postoje brojni klinički prikazi slučaja i kliničke studije koje ukazuju na impresivne rezultate u procesu cijeljenja kod primjene lasera niske snage, no također postoje i studije koje ne ukazuju na značajne razlike u cijeljenju.

Terapija laserom niske snage učinkovit je tretman za poboljšanje procesa kontrakcije rane.

Pereira i suradnici objavili su rad u kojem prikazuju tijekom liječenja bolesnice s jatrogenim ishemijskim ulkusom tijekom 64 dana. Inicijalno je primijenjen HBOT tijekom 23 dana, bez značajnog pomaka u cijeljenju. Primijenjeno je ukupno 12 tretmana laserom (duljina vala 980 nm, snaga 10 W, kontinuirani način, tretman jednom tjedno, svaki tretman u trajanju od 78 s, prosječni denzitet energije 3,18 J/cm<sup>2</sup>).

U svakom slučaju, laser može biti učinkovita potporna metoda u liječenju kronične rane, osobito kod bolnih rana.

## TERAPIJA UDARNIM VALOVIMA

Za tretman kronične rane koriste se tri vrste terapije (engl. *Extracorporeal Shock Wave Therapy* – ESWT): fokusirana, defokusirana i radijalna. ESWT je neinvazivna metoda s malim postotkom komplikacija i učinkovita je kod tretmana rana koje su refraktorne na ostale tretmane (slika 3). Fokusirana terapija kombinacija je elektromagnetskih, elektrohidrauličnih i piezoelektričnih stimulansa. Pritisak varira između 10 i 100 MPa (100 – 1000 bara), s penetracijom od otprilike 12 cm u dubinu tkiva. Defokusirana terapija temelji se na ravnim akustičnim valovima generiranim elektromagnetskim i elektrohidrauličnim uređajima. Radijalni valovi jesu valovi niske do srednje energije (manje od 0,1 mJ/mm<sup>2</sup>) koji prodiru u tkivo do dubine od 3,5 cm, bez fokusiranja.

Mehanizam djelovanja složen je, no smatra se da valovi dovode do bioloških promjena određenih aktivacijom gena. Ti biološki mehanizmi uključuju brojne stanice i organe – dolazi do stimulacije endotelijalnih stanica, tenocita, koštanih stanica i fibroblasta. Također postoji i stimulacija angiogeneze, stvaranja dušičnog oksida (N<sub>2</sub>O), kao i stimulacija raznih faktora rasta, kao što su npr. epidermalni faktor rasta (engl. *Epidermal Growth Factor* – EGF), inzulin-slični faktor rasta 1



Slika 3. ESW

(engl. *Insulin-like Growth Factor 1* – ILGF1) te vaskularni endotelni faktor rasta (engl. *Vascular Endothelial Growth Factor* – VEGF). In vitro je dokazano i oslobađanje protuupalnih citokina (IL-1, IL-6 i IL-10) kao i transformirajućih faktora rasta (engl. *Transforming Growth Factor 1* – TGF1-VEGF) koji promiču migraciju makrofaga, fibroblasta i epitelnih stanica te povećavaju odlaganje kolagena u oštećena područja. U najnovije vrijeme dokazano je i djelovanje na modulaciju genske ekspresije koja povećava mogućnost regeneracije.

## ESWT I KRONIČNE RANE

Schaden i suradnici prikazali su učinkovitost primjene nefokusiranih šok valova na akutne i kronične rane različite etiologije. Primijenili su 100 pulseva/cm<sup>2</sup> – u početku jednom tjedno, a potom svaki drugi tjedan. Dokazali su značajno smanjenje rane kod bolesnika te potpunu reepitelizaciju kod 75 % bolesnika, kao i značajno skraćivanje tijeka cijeljenja. Najmanja stopa poboljšanja cijeljenja bila je kod venskih ulkusa (36 %), dok je kod ostalih bila značajno veća: arterijski ulkusi – 66,7 %, dekubitalni – 71,4 %, posttraumatske rane – 86,6 % te opekline – 100 %.

Također i mnogobrojne ostale studije ukazuju na moguću učinkovitost ESWT-a kao potporne metode liječenja, kako akutnih, tako i kroničnih rana. Iz objavljenih radova moguće je zaključiti da ESWT nema pozitivan učinak samo na proces cijeljenja rane, već također i na regeneracijske procese.

## POLARIZIRANO SVJETLO

Na početku razvoja fotomedicine, u modernoj svjetlosnoj terapiji uglavnom su korišteni infracrveni i ultraljubičasti dijelovi spektra. Istraživački tim mađarskih znanstvenika 1981. godine stvorio je izvor svjetla koji je temeljen na laserskoj terapiji, a koji predstavlja kombinaciju vidljivog svjetla i infracrvenog zračenja. Na osnovi ove tehnologije stvoren je sustav polarizirane svjetlosne terapije – Bioptron sustav svjetlosne terapije (slika 4).

Polarizirano svjetlo djeluje na kvantnoj razini, regulira odnos između dviju molekula vode i raspoređa veza molekula vode u tijelu koji je neophodan za učinkovit prijenos informacija. Prodire u tkivo 5 – 6 cm. Histološke analize tkiva nakon primjene polariziranog svjetla ukazuju na povećanje broja stanica kože, kolagenih i elastičnih vlakana te poboljšanje lokalne mikrocirkulacije. U svom radu o utjecaju polariziranog svjetla na potkoljenski ulkus Delić J. u zaključku navodi da su potvrđeni



Slika 4. Bioptron sustav

povoljni učinci na limfedem – poslije pete terapije reducirani su eritem i upala kože, a nakon 15 – 25 terapija došlo je do smanjenja obujma potkoljenice, uz subjektivno poboljšanje. Vezano za ulceracije, opisuju početnu redukciju površine ulceracije i smanjenje sekrecije nakon dva tjedna terapije te redukciju boli nakon tri do pet tretmana.

## KARAKTERISTIKE POLARIZIRANOG SVJETLA

Polarizirano svjetlo pojava je nesimetričnog titranja električnog i magnetskog polja koje, šireći se, čini svjetlo. To je vrsta svjetla kod kojeg elektromagnetski valovi titraju samo u jednoj ravnini koja je okomita na smjer širenja zračenja. Stupanj polarizacije svjetla iznosi oko 95 %.

**Polikromija** – polarizirano je svjetlo polikromatsko, što znači da nema samo jednu valnu duljinu (kao lasersko svjetlo), već širok raspon valnih duljina, uključujući vidljivo svjetlo i infracrveni dio spektra. Valna duljina svjetla ne sadrži UV zrake. Raspon valnih duljina omogućava da svjetlo proдре u tkivo do dubine od 4 cm.

**Nekoherentnost** – za razliku od laserskog svjetla, polarizirano je svjetlo nekoherentno, "izvan faze". To znači da svjetlosni valovi nisu sinkronizirani – niti vremenski niti prostorno.

**Polarizacija** – svjetlosni se titraji odašilju u istom smjeru u paralelnim ravninama.

**Energija** – polarizirana svjetlost ima malu gustoću energije koja biostimulativno djeluje na čovjekov organizam.

Zajedničko djelovanje prethodno navedenih karakteristika neophodno je za biostimulativno djelovanje polarizirane svjetlosne terapije. Općenito se smatra da svjetla s gustoćom energije do 10 J/cm<sup>2</sup> u minuti imaju biostimulativno djelovanje, dok svjetla s većom gustoćom energije mogu imati štetna djelovanja.

## UČINCI BIOSTIMULACIJE

Kada tretiramo kožu polariziranim svjetlom, ono stimulira fotoosjetljive unutarstanične strukture i molekule te započinje lančanu kemijsku reakciju i aktivira tzv. sekundarne odgovore koji nisu ograničeni samo na tretiranu zonu na koži, već uključuju cijeli organizam. Terapija polariziranim svjetlom stimulira i modulira reparativne i regenerativne procese, kao i procese u čovjekovu obrambenom sustavu, ekspresiju faktora rasta i citokina. Djeluje na prirodan način, potičući sposobnost organizma da se regenerira i da oslobodi svoj potencijal za samoizlječenje. Također se opisuje i antioksidativni učinak.

Polarizirano svjetlo koristimo za tretman kroničnih rana u cilju poticanja granulacije, odnosno procesa cijeljenja rane, te ublažavanja boli, ali i kasnije u fazi epitelizacije.

Terapija polariziranim svjetlom jednostavna je za primjenu. Svjetlo treba biti okomito na površinu koja se tretira i oko 10 cm udaljeno od nje. Preporučuju se jedan do dva tretmana dnevno u trajanju od pet do deset minuta, ovisno o vrsti rane te o tome radi li se o akutnoj ili kroničnoj rani.

### PRIMJENA POLARIZIRANOG SVJETLA U TERAPIJI KRONIČNIH RANA

Najnovija istraživanja ukazuju na kontradiktorne rezultate djelovanja polariziranog svjetla na cijeljenje rane. Dokazani su različiti biološki učinci polariziranog svjetla, međutim prave koristi fototerapije na cijeljenje rane još su uvijek kontroverzne. Unatoč tome, postoje radovi koji ukazuju da polarizirano svjetlo ima koristan učinak na tijek cijeljenja tipičnih kroničnih rana u vidu brže epitelizacije kao i poboljšane kvalitete ožiljnog tkiva.

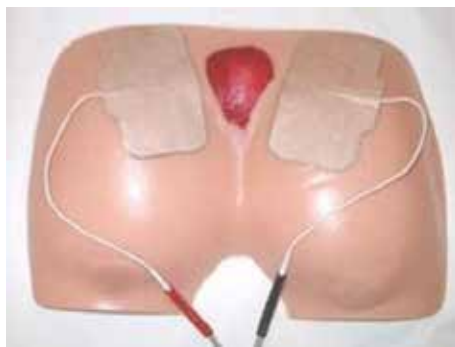
U svakom slučaju, ova terapija može biti korištena u tretmanu i akutnih i kroničnih rana kao potporna metoda liječenja, budući da nisu dokazane štetne nuspojave tretmana.

## ELEKTROSTIMULACIJA

Električna stimulacija koristi se u više grana medicine i kliničkih primjena, kao što su npr. cijeljenje prijeloma, tretman boli i cijeljenje rana (slika 5).

Električna stimulacija može ubrzati cijeljenje rane povećanjem broja kapilara i perfuzije, poboljšanjem lokalne oksigenacije, kao i stimulacijom razvoja granulacijskog tkiva i aktivnosti fibroblasta te ubrzane migracije epitelnih stanica. Pretpostavlja se da elektrostimulacija oponaša prirodna električna događanja koja se javljaju kod ozljeda stanica te na taj način ubrzava proces cijeljenja.

Elektrostimulacija se može izvršiti na dva načina. Jedan je izravnim postavljanjem elektroda u samu ranu, a drugi postavljanjem elektroda uz rubove rane. Upotrebljava se frekvencija od 100 valova/s i napon između 50 i 150 V. Polaritet elektrode koja se stavlja u ranu ovisi o kliničkoj potrebi. Ako želimo poticati autolizu, koristi se pozitivna elektroda koja privlači negativno polarizirane neutrofile i makrofage. Ako želimo stimulirati stvaranje granulacijskog tkiva, koristi se negativna elektroda za privlačenje pozitivno nabijenih fibroblasta. Ako želimo poticati epitelizaciju kod rana s urednim granulacijama, koristimo pozitivnu elektrodu u cilju poboljšanja migracija epitelnih stanica.



Slika 5. Elektrostimulacija

Tretman uobičajeno traje jedan sat dnevno, pet do sedam dana tjedno, toliko dugo dok imamo napredak u cijeljenju rane.

Tretman je kontraindiciran kod malignih rana, kod neliječenog osteomijelitisa te kod rana kod kojih se kao obloge koriste obloge s dodatkom srebra.

Djelovanja elektrostimulacije.

**Infekcija** – elektrostimulacija ima bakteriostatske i baktericidne učinke te djeluje kao dodatna potpora smanjenju broja bakterija i infekcija, sprječavajući rast i umnožavanje mikroorganizama.

**Perfuzija** – studije ukazuju na povećanu perfuziju tkiva kod primjene TENS-a, osobito kod bolesnika s perifernom vaskularnom bolesti. Poboljšana perfuzija vjerojatno je povezana s povećanjem vaskularnog endotelnog faktora rasta (VEGF), a također poboljšava venski protok stimulacijom mišićne venske pumpe.

Zaključno možemo reći da električna stimulacija može biti izvrsna potporna metoda liječenja rana jer nema nuspojava niti komplikacija i jednostavna je za primjenu. Osim toga, smanjuje bakterijsko opterećenje rane i poboljšava lokalnu perfuziju te posljedično tome ima pozitivan učinak na tijek cijeljenja rane.

---

## TOPIKALNA OKSIGENOTERAPIJA

---

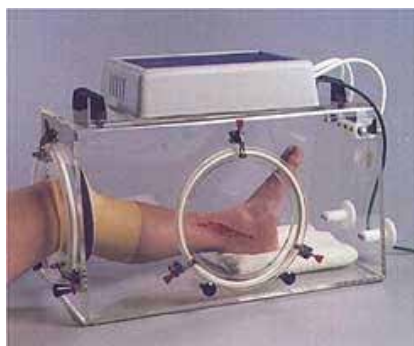
Osim hiperbarične terapije kisikom u barokomorama, kisik se pod povišenim tlakom koristi i lokalno – topikalnom terapijom kisikom (engl. *Topical Oxygen Therapy* – TOT).

Koriste se posebno građene komore ili vreće u kojima je 100 %-tni kisik pod pritiskom od 1,04 bara s protokom kisika od 2 – 8 lit/min. S obzirom na to da se kisik primjenjuje samo lokalno, penetracija kisika u tkivo smanjena je u usporedbi s HBOT-om. Terapija se može provoditi ambulantno i kod kuće, jednostavna je i bez komplikacija i nuspojava. Tretman traje 90 minuta, provodi se jednom dnevno tijekom 4 uzastopna dana, s pauzom od 3 dana. Nema ograničenja korištenja.

Prije provođenja terapije potrebno je učiniti debridman – iz rane odstraniti devitalizirano tkivo te sve obloge i ostatke obloga. Relativna kontraindikacija jesu bolesnici s teškim PAB-om (TcPO<sub>2</sub> manji od 25 mmHg). Također nije preporučljiva niti kod bolesnika s velikim ranama (većim od 25 cm<sup>2</sup>), uglavnom zbog toga što takvi bolesnici neće reagirati na terapiju.

U objavljenim radovima navodi se da TOT povećava ekspresiju VEGF-a i neoangiogenezu. Činjenica je da kisik ima mali kapacitet difuzije te da se primjenom TOT-a vrlo malo poveća pO<sub>2</sub>, međutim i to malo povećanje ima pozitivan utjecaj

na procese cijeljenja. Postoje i mišljenja da TOT nema učinka kod kroničnih rana, međutim osobna iskustva ipak ukazuju da postoje određeni pozitivni rezultati.



Slika 6. Uređaj za TOT



Slika 7. NATROX

U najnovije vrijeme postoji i mali prijenosni aparat za lokalnu primjenu kisika. Radi se o NATROX® *Oxygen Therapy System* sustavu terapije kisikom koji je generator i isporučitelj kisika. Aparat generira 98 %-tni kisik (oko 13 ml/sat) elektrolizom vode iz atmosferskog zraka. Znanstvene studije ukazuju na zadovoljavajuće rezultate kod kroničnih rana. Cijena tretmana iznosi između 100 i 150 £ mjesečno.

Zaključno, TOT ima značajno slabije rezultate ako se usporedi s HBOT-om, međutim i prednosti (jednostavnost primjene, ambulantna i kuća primjena, financijski trošak) te kao takav ima svoje mjesto u potpornom liječenju kroničnih rana.

PREDNOSTI I NEDOSTACI TOT-A	
PREDNOSTI	NEDOSTACI
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Niska cijena, u usporedbi s HBOT-om.</li> <li>✓ Mogućnost terapije u kući.</li> <li>✓ Mogućnost ambulantne terapije.</li> <li>✓ Bez komplikacija, u usporedbi s HBOT-om (npr. barotrauma uha).</li> <li>✓ Nema rizika toksičnosti kisika.</li> <li>✓ Nema klaustrofobije.</li> <li>✓ Mogućnost izravne penetracije kisika u ranu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ako je pritisak veći od sistoličkog krvnog tlaka, moguć razvoj ishemije.</li> <li>- Ako je pritisak veći od dijastoličkog krvnog tlaka, moguća vaskularna kongestija.</li> <li>- Nema penetracije kisika u kost.</li> <li>- Moguća stanična toksičnost.</li> </ul>

## AUTOLOGNA PLAZMA BOGATA TROMBOCITIMA

Autologna plazma bogata trombocitima (engl. *Plateled Rich Plasma* – PRP) potencijalno je korisna terapija za lokalni tretman kroničnih rana jer sadrži sastojke kao što su fibrin i visoke koncentracije faktora rasta (slika 8). PRP se primjenjuje od 80-ih godina prošlog stoljeća i prva se primjena opisuje upravo kod kroničnih rana.

PRP ima učinak na različite faktore rasta i na izvanstanični matriks u smislu stimulacije, regeneracije i reparacije tkiva. Indiciran je kod rana u fazi granulacije, bez znakova infekcije. Može se primijeniti sam ili u kombinaciji s potpornim biookluzivnim oblogama.

Rezultati dostupnih studija nisu konzistentni pa nema sigurnih znanstvenih dokaza da PRP može poboljšati cijeljenje kroničnih rana, u usporedbi s klasičnim liječenjem. Postoje radovi koji ukazuju na pozitivan učinak PRP-a kod dijabetičkog ulkusa, no nema znanstvenih dokaza da imaju takav učinak i kod ostalih kroničnih rana, iako mnogi radovi ukazuju i na korist uporabe kod drugih tipova kroničnih rana.

Zaključno, regenerativne terapije u današnje su vrijeme „zlatni standard“ za ubrzanje procesa cijeljenja rana. PRP može biti sigurna i jeftina metoda liječenja kroničnih rana koja može skratiti tijek cijeljenja rane, a time i poboljšati kvalitetu života bolesnika s ranom.



Slika 8. Aplikacija PRP-a

## MAGNETOTERAPIJA

Magnetoterapija je primjena niskofrekventnog elektromagnetskog polja u terapijske svrhe. Modaliteti magnetnog polja različiti su i ovise o različitim stadijima bolesti.

Pulsno magnetsko polje prodire u tijelo i djeluje na staničnoj razini tako da pokreće ione u stanicama i izvan njih, s posljedičnim ubrzanjem prolaska iona, a što ima pozitivan učinak na metabolizam. Točan mehanizam djelovanja magnetskog polja kod procesa cijeljenja još nije u cijelosti razjašnjen.

Iako se u literaturi opisuju korisni učinci magnetoterapije, još uvijek nema evidence based dokaza koji bi ukazivali na učinkovitost terapije kod kroničnih rana.



## VAKUUM-KOMPRESIVNA TERAPIJA

Vakuumpresivna terapija podrazumijeva primjenu više fizikalnih činitelja sa stimulativnim djelovanjem na mikro i makrocirkulaciju donjih ekstremiteta, u uređajima koji se nazivaju vaskulatori. Uređaj se sastoji od prozirnog cilindra i upravljačke ploče, a ekstremitet se manžetama zatvori u cilindar. U cilindru se na ekstremitet djeluje promjenom tlaka (ciklična promjena tlaka i podtlaka) i temperature zraka, a u nekim se slučajevima primjenjuje i ugljični dioksid. Tijekom povišenog tlaka u komori dolazi do kompresije mekih tkiva, s posljedičnom kompresijom stijenki krvnih žila. To rezultira otežanim protokom krvi kroz arterije, no u isto se vrijeme omogućava lakše potiskivanje i protok venske krvi i limfe s periferije i eliminacija nusproizvoda metabolizma. Kod podtlaka dolazi do ekspanzije mekih tkiva i do povećanja lumena arterija, a što rezultira boljim arterijskim protokom i uspostavom kolaterala. Također dolazi i smanjenja intersticijalnog edema.

U odnosu na atmosferski tlak, tlak u komori varira +/- 100 mmHg. Kod dijabetičkog ulkusa preporučuje se terapija od -0,10 bara/10 s i 0,05 bara/30 s. Preporučuje se deset tretmana u trajanju od sat vremena svaki drugi dan.

## KARBOKSITERAPIJA

Karboksitretman podrazumijeva lokalnu primjenu ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). Inicijalno je osnovna indikacija bila PBA, zbog poznatog učinka CO<sub>2</sub> na vazodilataciju i poboljšanje mikrocirkulacije. Terapija je provediva u bolničkim i ambulantnim uvjetima, a provodi se u obliku supkutanih ili intrakutanih injekcija plina.

Mehanizam djelovanja – apliciran medicinski CO<sub>2</sub> (99 %-tne čistoće) stupa u reakciju s vodom i stvara se ugljična kiselina (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) koja smanjuje kiselost tkiva, s posljedičnim povećanim otpuštanjem kisika iz hemoglobina te vazodilatacijom i posljedično boljom oksigenacijom tkiva. S druge strane, povećana lokalna koncentracija CO<sub>2</sub> utječe na stvaranje vaskularnog endotelnog faktora rasta (VEGF) koji potiče neoangiogenezu te na pojačanu proizvodnju fibroblastičnog faktora rasta (FGF). Ujedno dolazi i do promjene pH vrijednosti te laganog povećanja lokalne temperature (s posljedičnom hiperemijom i poboljšanjem metabolizma) te do povećanja količine fibronektina.

Indikacija za karboksiterapiju jesu sve kronične



Slika 9. Karboksiterapija

rane te akutne rane koje sporo zarastaju. Kontraindikacije su teški oblici plućne bolesti, bolesti bubrega i jetre, kongestivna srčana bolest, akutni infarkt, akutni tromboflebitis, infekcija, gangrena, sepsa, akutni moždani udar, teški oblici anemije, trudnoća, pacemaker i maligne rane. Nuspojave su blage i kratkotrajne, u obliku lagane lokalne bolnosti, utrnutosti, peckanja i crvenila na mjestu primjene.

Dostupna literatura ukazuje na učinak smanjenja upalnih procesa u rani i na povećanje proliferacije stanica, kao i na neovaskularizaciju.

Zaključno, karboksiterapija je djelotvorna potporna metoda liječenja kronične rane, minimalno invazivna, ekonomski prihvatljiva i primjenjiva kako u bolničkim, tako i u ambulantnim uvjetima.

---

### TERAPIJA POTPUNIM KRVNIM UGRUŠKOM

---

Za razliku od PRC-a, terapija potpunim krvni ugruškom (engl. *Whole Blood Clot* – WBC) sadrži sve krvne stanične elemente. Priprema se na način da se krv miješa s kaolinom u cilju ubrzanja stvaranja krvnog ugruška. Uzima se 15 ml krvi koja se stavi u sterilnu epruvetu s antikoagulantnom otopinom (engl. *Acid Citrate Dextrose adenine* – ACDA) te se, uz lagano miješanje, dodaju kalcijev glukonat i kaolin u prahu. Sadržaj se stavlja na sterilnu gazu te se nakon 8 minuta stvoreni koagulum stavlja izravno na ranu i prekriva sekundarnom neadherentnom oblogom za rane. Postupak se može ponoviti za tjedan dana.

WBC djeluje na način da odašilje biosignale u okolno tkivo te stvara fibrinsku naslagu koja ima zaštitnu ulogu. Predstavlja privremeni izvanstanični matriks koji sadrži citokine i faktore rasta koji pozitivno utječu na proces cijeljenja rane.

Zasad nema dovoljnog broja kliničkih ispitivanja koja bi znanstveno dokazala značaj i korist WBC-a na skraćenje procesa cijeljenja, međutim iz dostupnih pilot studija može se zaključiti da je WBC sigurna metoda koja se može primijeniti na svim teškocijelećim ranama i koja može poboljšati i skratiti tijek cijeljenja rane.

## ZNAČAJNO

- ✓ UZV – poboljšava proliferaciju stanica, stvaranje kolagena i angiogenezu, ima i analgetičko djelovanje.
- ✓ Laser – stimulacija u lokalnom celularnom području, biostimulativno, analgetsko, protuupalno i antiedematozno djelovanje.
- ✓ Terapija udarnim valovima – stimulacija endotelijalnih stanica, tenocita, koštanih stanica i fibroblasta, stimulacija angiogeneze, stvaranja dušičnog oksida (N<sub>2</sub>O) i stimulacija raznih faktora rasta.
- ✓ Polarizirano svjetlo – stimulira i modulira reparativne i regenerativne procese, kao i procese u čovjekovu obrambenom sustavu, ekspresiju faktora rasta i citokina. Istraživanja ukazuju na kontradiktorne rezultate djelovanja polariziranog svjetla na cijeljenje rane.
- ✓ Elektrostimulacija – povećanje broja kapilara i perfuzije, poboljšanje lokalne oksigenacije stimulacijom razvoja granulacijskog tkiva i aktivnosti fibroblasta te ubrzane migracije epitelnih stanica. Ima bakteriostatski i baktericidni učinak.
- ✓ Lokalna hiperbarična oksigenoterapija – penetracija kisika u tkivo smanjeno je (u usporedbi s HBOT-om), povećava ekspresiju VEGF-a i neoangiogenezu.
- ✓ PRP – ima učinak na različite faktore rasta i na izvanstanični matriks u smislu stimulacije, regeneracije i reparacije tkiva, indiciran je kod rana u fazi granulacije.
- ✓ Magnetoterapija – pozitivan učinak na metabolizam, nema znanstvenih dokaza o učinkovitosti kod kroničnih rana.
- ✓ Vakuum kompresivna terapija – stimulativno djelovanje na mikro i makrocirkulaciju donjih ekstremiteta.
- ✓ Karboksiterapija – povećano otpuštanje kisika iz hemoglobina, vazodilatacija i posljedično bolja oksigenacija tkiva, stimulacija stvaranja VEGF-a, pojačana produkcija FGF-a, lagano povećanje lokalne temperature s posljedičnom hiperemijom i poboljšanjem metabolizma.
- ✓ WBC – ugrušak sadrži sve stanične krvne elemente i djeluje tako da odašilje bio-signale u tkivo te stvara fibrinsku membranu koja ima zaštitnu ulogu i predstavlja privremeni ECM koji sadrži citokine i faktore rasta.

## LITERATURA

- Akbari et al; *Effects of vacuum compression therapy on healing of diabetic foot ulcers: Randomized control trial. J Rehabil Res Dev* 2007;44(5):631-6.
- Alkhatani SA, Kunwar PS, Jalilifar M, Rashidi S, Yadollahpour A. *Ultrasound-based Techniques as Alternative Treatment for Chronic Wounds: A Comprehensive Review of Clinical Application. Cureus* 2017;9(12):1952.
- Baxter G, Bell A, Allen J, Ravey J. *Low level laser therapy: Current clinical practice in Northern Ireland. Physiotherapy*; 1991;77(3):171-8.
- Bjoridal JM, Couppé C, Chow RT, Tunér J, Ljunggren EA. *A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. Australian Journal of Physiotherapy*; 2003;49(2):107-16.
- Brandi C, Grimaldi L, Nisi G i sur. *The Role of Carbon Dioxide Therapy in the Treatment of Chronic Wounds. In Vivo* 2010;24:223-6.
- Callam M, Dale J, Harper D, et al. *A controlled trial of weekly ultrasound therapy in chronic leg ulceration. The Lancet.* 1987;330:204-6.
- Carley PJ, Wainapel SF. *Electrotherapy for acceleration of wound healing: low intensity direct current. Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:443-6.
- Carley PJ, Wainapel SF. *Electrotherapy for acceleration of wound healing: low intensity direct current. Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:443-6.
- Carmignano SM. *Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Wound Care Published: December 12th 2019 DOI: 10.5772/intechopen.89592 Dostupno na: <https://www.intechopen.com/books/physical-therapy-effectiveness/extracorporeal-shock-wave-therapy-in-chronic-wound-care> chart review. Ostomy Wound Manage.* 2007;53:44-50. Dostupno na: <http://europepmc.org/abstract/med/17395987>
- Delić BJ. *Primjena hiperpolarizirane svjetlosti u liječenju kroničnih ulceracija I limfedema. Potko-ljenični vrijedovi. 12 simpozij s međunarodnim sudjelovanjem Trogir* 2019;15-22
- Driver VR, Hant J, Fylling CP, Beriou JM, Autologel Diabetic Foot Ulcer Study Group. *A prospective, randomized, controlled trial of autologous platelet-rich plasma gel for the treat- of diabetic foot ulcers. Ost Wound Manage* 2006;52:68-87.
- Ficarelli E, Bernuzzi G, Tognetti E i sur. *Treatment of chronic venous leg ulcers by platelet gel. Dermatol her* 2008;21:S13-7.
- Fisher BH. *Topical hyperbaric oxygen treatment of pressure sores and skin ulcers. Lancet* 1969;294(7617):405-9.

- Gebling ML, Samies JH. *The effect of noncontact, low-intensity, low-frequency therapeutic ultrasound on lower-extremity chronic wound pain: a retrospective* Gottrup F, Apelqvist J. *Present and new techniques and devices in the treatment of DFU: a critical review of evidence.* *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28:64–71.
- Handan O, Samil A. *Hyperbaric oxygen and topical oxygen are different treatments.* *Indian J Plasti Surg* 2015;48(2):216–7.
- Harry LS, Concannon JM, Yee GJ. *The Effect of Magnetic Fields on Wound Healing.* *Eplasty* 2008;8:e40 Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2490801/>.
- Harmon K, Hanson R, Bowen J *in sur. he International Cellular Medical Society: Guidelines for the Use of Platelet Rich Plasma.* *Br J Sports Med* 2011;44:616–7.
- Hopkins JT, McLoad TA, Seegmiller JG, Baxter GD. *Low-Level Laser Therapy Facilitates Superficial Wound Healing in Humans: A Triple-Blind, Sham-Controlled Study.* *A Athl Train* 2004;39(3):223–9.
- Johannsen F, Gam AN, Karlsmark T. *Ultrasound therapy in chronic leg ulceration: a metaanalysis.* *Wound Repair Regen.* 1998;6:121–6.
- Kloth LC. *How to use electrical stimulation for wound healing.* *Nursing* 2002;32(12):17.
- Koutna N. *Carboxytherapy – new, non-invasive method of aesthetic medicine.* *Cas Lek Cesk* 2006;145:841–3.
- Lundeberg T, Malm M. *Low-power HeNe laser treatment of venous leg ulcers.* *Ann Plastic Surg.* 1991;27:537–9.
- Lundeberg T, Nordström F, Brodda-Jansen G, et al. *Pulsed ultrasound does not improve healing of venous ulcers.* *Scand J Rehabil Med.* 1990;22:195–7. Dostupno na: <http://europepmc.org/abstract/med/2263919>.
- Mester E, Jaszszagi-Nagi E. *The effect of laser radiation on wound healing and collagen synthesis.* *Studia Biophys.* 1973;35:227–30.
- Milgram J, Shabar R, Levin-Harrus T, Kass P. *The effect of short, high intensity magnetic field pulses on the healing of skin wounds in rats.* *Bioelectromagnetics.* 2004;25:271–7.
- Monstrey S, Hoeksema H, Depuydt K, Van Maele G, Van Landuyt K, Blondeel P. *The effect of polarized light on wound healing.* *Eur J Plast Surg* 2002;24:377–82.
- Mostafa J, Ali Y, Zobre R, et al. *Electromagnetic fields and ultrasound waves in wound treatment: a comparative review of therapeutic outcomes.* *Biosci Biotech Res Asia.* 2015;12:185–95.
- Mutluoglu M, Cakkalkurt A, Uzun G, Aktas S. *Topical Oxygen for Chronic Wounds: A PRO/CCON Debate.* *J Am Coll Clin Wound Spec* 2013;5(3):61–5.

- Orsted H.L., Randy P., Joseph B. Evidence-based practice standards for the use of topical pressurized oxygen therapy. *Int Wound J.* 2012;9:271–84.
- Paštar Z, Marinović Kulišić S. Učinci primjene plazme bogate trombositima (PRP) u liječenju kroničnog vrijeda. *Acta Med Croatica* 2016;70:65–70.
- Pereira FLC, Ferreira MVL, Mendes PS, Rossi FM, Alves MP, Alves BLP. Use of a High-Power Laser for Wound Healing: A Case Report. *J Lasers Med Sci* 2020;11(1):112–4.
- Piantadosi C.A. Topical oxygen is not hyperbaric oxygen (HBO2) Undersea Hyperb Med. 2003 Winter;30(4):267–9.
- Santamato A, Panza F, Fortunato F, Portincasa A, Frisardi V, Cassatella G, et al. Effectiveness of the frequency rhythmic electrical modulation system for the treatment of chronic and painful venous leg ulcers in older adults. *Rejuvenation Res.* 2012;15:281–7.
- Schaden W, Thiele R, Kolpl C, Pusch M, Nissan A, Attinger CE, Maniscalco-Theberg MA, Peoples GE, Elster EA, Stojadinovic A. Shock wave therapy for acute and chronic soft tissue wounds: a feasibility study. *J Surg Res.* 2007;143(1):1–12.
- Schweich AC, Antonioli A, Oliviera RJ. Carboxytherapy: Controls the inflammation and enhances the production of fibronectin on wound healing under venous insufficiency. *International Wound Journal* 2018:1–9.
- Sinozić T, Kovačević J. Karboksiterapija – potporna terapija u liječenju kroničnih rana. *Acta Med Croatica* 2013;67(1):137–41.
- Szor JK, Topp R. Use of magnet therapy to heal an abdominal wound: a case study. *Ostomy Wound Manage.* 1998;44:24–9.
- Thakral G, LaFontaine J, Najafi B, Tala TK, Kim P, Lavery LA. Electrical stimulation to accelerate wound healing. *Diabet Foot Ankle* 2013;4(10): doi: 10.3402/dfa.v4i0.22081. Dostupno na: <https://doi.org/10.3402/dfa.v4i0.22081>.
- Winfeld B. Topical Oxygen and Hyperbaric Oxygen Therapy Use and Healing Rate sin Diabetic Foot Ulcers. *Wounds* 2014;26(5):E39–47.
- Zahedi M, Yadollahpour A. Therapeutic Effects of Static Magnetic Fields for Diabetic Wound Healing: A Review of the Current Evidence. *Biosciences Biotech Research Asia* 2016;13(1):353–60.
- Zhao M, Bai H, Wang E, Forrester JV, McCaig CD. Electrical stimulation directly induces pre-angiogenic responses in vascular endothelial cells by signaling through VEGF receptors. *J Cell Sci.* 2004;117:397–405.
- Zhao M. Electrical fields in wound healing – an overriding signal that directs cell migration. *Semin Cell Dev Biol.* 2009;20:674–82.

**POGLAVLJE OBRAĐUJE**

- *Karakteristike pojedinih tipova kože.*
- *Koje su sve moguće promjene kože u okolini rane.*
- *Kako napraviti pravilnu toaletu kože oko rane i koje pripravke koristiti.*
- *Karakteristike pojedinih tipova kože.*

**KARAKTERISTIKE POJEDINIH TIPOVA KOŽE**

**Eudermalna** je izraz koji najčešće označava dobro uravnoteženu kožu. Koža ima baršunastu, meku i glatku teksturu, svježju, ružičastu boju ujednačene transparentnosti, nema mrlja, ni skvama (ljuski), elastična je i nije preosjetljiva na vanjske čimbenike. Normalan izgled kože postiže se odvijanjem fizioloških metaboličkih procesa u organizmu koji ovise o dovoljnoj količini vode, tj. o prosječnom unosu vode u organizam, a on iznosi 2,4 l na dan.

**Suha koža ili kseroza** može biti uzrokovana nedostatkom prirodnih ovlaživača (engl. *Natural Moisturising Factor* –NMF), osobito ureje, proteina (npr. filagrina) i mliječne kiseline, koji služe za vezanje vode, te nedostatkom lipida u epidermisu, kao što su ceramidi, esencijalne masne kiseline i kolesterol koji su potrebni za funkciju zaštitnog sloja zdrave kože. Povećan je transepidermalni gubitak vode i daljnje isušivanje kože, olakšan je prodor iritansima i alergenima. Smanjena količina filagrina dovodi do porasta pH kože, što dovodi do aktivacije serin proteaza u rožnatom sloju i posljedične razgradnje korneodezmosoma te gubitka veze među keratinocitima i posljedične deskvamacije (ljuštenja).

Smanjena sinteza lipida, pretjerana primjena sapuna, omekšivača i detergenata koji se slabo ispiru iz odjeće te starija životna doba još dodatno snižavaju razinu lipida i vode u koži.

Suha koža može biti zategnuta i gruba, sklona stvaranju pukotina i skvama (ljuski). Stanice se rožnatog sloja zbog gubitka vode stisnu, lipidni se dvosloj između

njih raspadne i tako nastaju pukotine. Elastičnost kože slaba je. Izražen je osjećaj svrbeža i zatezanja te je povećan rizik za razvoj infekcija i atopije.

Gubitkom vode iz organizma uslijed povraćanja, proljeva, intenzivnih fizičkih napora te boravka u vlažnoj i toploj atmosferi nastaje dehidracija koja se klinički očituje suhoćom kože.

**Masnu kožu** obilježava pojačana proizvodnja sebuma. Prekomjerno stvaranje sebuma poznato je kao seboreja. Nekoliko čimbenika koji mogu biti uzrok masnoj koži jesu naslijeđe, endokrinološke bolesti, neki lijekovi, stres te komedogena kozmetika.

Prosječna ukupna količina lipida u odraslih na koži čela izražena u mg/10 cm<sup>2</sup>/3 sata u muškaraca je: za suhu kožu < 0,80, za normalnu 1,30 ± 0,5, za masnu > 1,80, a u žena: za suhu kožu < 0,70, za normalnu 1,20 ± 0,5 i za masnu kožu > 1,70.

Svako klimatsko područje može pokazivati različite promjene u temperaturi, tlaku zraka, postotku vlage te količini vjetra i sunca, što utječe na kožu i zahtijeva posebne načine njege. Na primjer, dulji boravak u suhoj i toploj klimi omogućuje trenutno hlapljenje vode na površini kože i ona postaje suha i neelastična. Tu svakako treba voditi računa i o konstituciji kože pojedinih osoba. Tijekom zimskih mjeseci preporučuje se primjena ovlaživača zraka u zatvorenom prostoru s grijanjem. Idealna vlažnost zraka iznosi između 50 i 70 %.

## PROMJENE KOŽE U OKOLINI RANE

Budući da su rane češće u osoba starije životne dobi, zaštitna funkcija kože od mehaničkih, kemijskih i bioloških činitelja u okolini rane u pravilu je smanjena.

Okolna koža može biti izrazito suha, tanka, bez adneksa, neelastična. Poremećaji vaskularizacije kao i oštećenja perifernog živčanog sustava posljedično dovode do stvaranja kalusa i kseroze (suhoće) kože. Koža u okolini rane može biti crvena uslijed preobilnog eksudata iz rane, zbog kronične upale uslijed venske insuficijencije (hipostatski dermatitis), zbog bakterijske infekcije (erizipel, celulitis) ili zbog dodira okolne kože s različitim iritansima i alergenima (kontaktni dermatitis).

Važno je utvrditi etiologiju okolnog eritema (crvenila) jer se liječenje bitno razlikuje. Ako je eritem posljedica hipostatskog dermatitisa zbog kronične bolesti vena, bolesnik je afebrilan i upalni parametri u serumu u granicama su fizioloških vrijednosti. Za razliku toga, kod bakterijske infekcije poput erizipela pacijent je visoko febrilan s povišenim upalnim parametrima i limfadenopatijom. Eritem je kod erizipela oštro ograničen, u obliku „plamičaka“ koji prate tijekom limfnih putova (u narodu je ova bolest poznata pod nazivom „crveni vjetar“). U prvom je slučaju uspješna primjena lokalnih kortikosteroidnih pripravaka tijekom jednog do dvaju tjedana, uz dobru



kompresiju, a u drugom je slučaju pacijentu potreban sistemski antibiotik.

Kontaktni nealergijski dermatitis (sinonimi: toksični, iritativni dermatitis) jest upala kože koja je posljedica oštećenja epidermisa nastalih nakon izlaganja iritansima, pri čemu ne sudjeluju imunostimulirajući mehanizmi.

Sva sredstva (deterdženti, dezinficijensi, lokalni pripravci, sapuni, vlažni oblozi i dr.) mogu u malim koncentracijama uslijed ponavljano izlaganja, kumuliranjem učinka, uzrokovati kronično oštećenje epidermisa. Takvo kumuliranje utjecaja postupno mijenja, oštećuje i uklanja zaštitnu barijeru kože (lipidni zaštitni film na površini rožnatog sloja, kiseli pH tog filma, strukturu rožnatog sloja).

Kontaktni alergijski dermatitis oblik je kasne preosjetljivosti posredovane stanicama (IV. oblik reakcije po Coombsu i Gellu). Najčešći alergeni jesu metali (nikal, kromati, kobalt), sastojci plastike, epoksidne smole, mirisi, katran drvenog ugljena, peruvijanski balzam i dr. Kontaktni alergijski dermatitis rjeđi je od kontaktnog nealergijskog dermatitisa.

Promjene kože kontaktnog iritativnog i kontaktnog alergijskog dermatitisa slične su i klinički ih je teško razlikovati. U eritematoznoj fazi vidi se oštro ograničen eritem i edem kože; u vezikuloznoj fazi pojavljuju se vezikule (rjeđe bule), a pucanjem pokrova vezikula i bula nastaje madidirajući stadij s erozijama i vlaženjem. Nakon madidirajućeg stadija pojavljuje se krustozni stadij, a nakon njega skvamozni stadij kojemu je cilj obnova rožnatog sloja. U većini slučajeva izražen je svrbež. Bolesnici su afebrilni, upalni parametri u serumu u granicama su fizioloških vrijednosti, bez limfadenopatije.

Kod kontaktnog alergijskog dermatitisa primjenjuje se terapija kao kod akutnog kontaktnog nealergijskog dermatitisa. Osobito je važno izbjegavati dodir s uzročnim alergenom, upotrebljavati zaštitna sredstva te nositi suhu odjeću i obuću. Prvo je potrebno ukloniti uzročne iritanse i/ili alergene, što se postiže čišćenjem kože – primjenom kupki u fiziološkoj otopini i primjenom sindetskih sapuna (izbjegavati klasične sapune zbog iritativnog utjecaja). U eritematoznom stadiju indicirana je primjena kortikosteroida u obliku emulzija U/V (kreme); u vezikulobuloznom stadiju slični pripravci, a u madidirajućem ili erozivnom stadiju oblozi (npr. oblozi 2%-tne borne vode). Nakon smanjenja eksudacije primjenjuju se emulzije tipa U/V koje sadrže kortikosteroide i antibiotike. U skvamoznom stadiju daju se masti koje sadrže kortikosteroide i keratolitike, npr. betametazon sa salicilnom kiselinom. Za jako izražene oblike bolesti na većim predjelima kože djelotvorna je kratkotrajna primjena sistemskih kortikosteroida, a u slučaju jačeg svrbeža peroralni antihistaminici.

## PRAVILNA TOALETA KOŽE OKO RANE I PRIPRAVCI ZA NJEGU KOŽE

Prije svake promjene obloge tijekom previjanja rane, okolnu kožu najprije temeljito operemo sindetom (sintetski deterdžent koji je blagokiselog pH 4 – 6, bez mirisa, aditiva i parfema) i istuširamo vodom. Najčešće se koristi ispiranje fiziološkom otopinom (0,9 % NaCl) i Ringerovom otopinom bogatom elektrolitima. Na taj način mehanički očistimo dno ulkusa i okolnu kožu.

Primjena antiseptika poput vodikova peroksida ( $H_2O_2$ ) ili benzoil peroksida danas je odbačena zbog dokazane citotoksičnosti koja je veća od njihove baktericidne aktivnosti. Osim toga, njihova primjena usporava proces epitelizacije.

Nakon pranja na kožu naneseemo emolijense, ako okolna koža nije crvena. To su lokalni pripravci za njegu kože koji ne sadržavaju aktivne sastojke jer je često uporaba aktivnih sastojaka na koži oko rane preagresivna.

Lokalni pripravci koji sadrže kantaron (lat. *Hypericum perforatum*), neven (lat. *Calendula officinalis*), mirise, konzervanse i antibiotike (neomicin, bacitracin) često uzrokuju kontaktne alergijske reakcije na okolnoj koži rane.

Emolijensi obično sadržavaju humektante (npr. urea, mliječna kiselina, glicerol) koji poboljšavaju hidrataciju rožnatog sloja, okludente (npr. vazelin) koji smanjuju evaporaciju te omekšavajuća sredstva koja podmazuju i omekšavaju kožu (npr. ester gliceril-stearat). Zbog smanjenog osjećaja pečenja nakon primjene, glicerol se podnosi bolje od uree.

Okluzivna sredstva poput vazelina smanjuju transepidermalni gubitak vode i daljnje isušivanje kože, sprječavaju prolazak iritansa i alergena te ublažavaju osjećaj svrbeža (najčešći subjektivni simptom suhe kože). Emolijensi koji sadržavaju intaktne proteine (poput kikirikija i koloidnog zobenog brašna) imaju povećan rizik za stvaranje osjetljivosti i alergije pa bi se njihova primjena trebala izbjegavati, kao i primjena emolijensa koji sadržavaju lanolin i metil-izotiazolinon jer često izazivaju kontaktni alergijski dermatitis. Emolijensi mogu sadržavati i niacinamid (amid vitamina B3) koji potiče sintezu vlastitih lipida u epidermisu (ceramida, esencijalnih masnih kiselina i kolesterola) te ponovnu uspostavu zaštitne barijere kože (npr. *Exomega Control*<sup>®</sup>).

Emolijensi „plus“ lokalni su pripravci koji sadržavaju pomoćne i aktivne tvari koje nisu lijek. Ti pripravci od aktivnih tvari mogu sadržavati saponine, flavonoide i riboflavine iz ekstrakta zobi koji ne sadrže proteine te bakterijske lizate iz *Aquaphilusa dolomiae* ili *Vitreoscille filiformis*. Emolijense je potrebno nanositi dva do tri puta dnevno.

Potrebno je mehanički, pomoću kohleje ili skalpelom, odstraniti kaluse (ograni-

čena područja hiperkeratoze na mjestu pritiska) i skvame (ljuske), uz prethodnu primjenu uljnih obloga. U suprotnom mogu biti razlog nastanka nove rane ili služiti kao izvrsno hranilište bakterijama. Osim mehaničkog postoji i kemijski način uklanjanja ljuski primjenom glikolne i salicilne kiseline.

Ako rana obilno secernira ili se obloga predugo nalazi na rani, može nastati maceracija okolne kože, što dodatno pospješuje širenje ulkusa. Kompresivnom terapijom i učestalijim previjanjem možemo kontrolirati količinu eksudata iz rane. Kako bismo spriječili maceraciju, okolnu kožu možemo zaštititi pastom. PASTE su mješavine prašaka i masti u omjeru 50 : 50. Promjenom omjera u korist masti nastaje tzv. meka pasta koja se može upotrijebiti za zaštitu zdrave kože od maceracije (npr. cinkova pasta). Moguća je i inkorporacija aktivnih sastojaka u paste (npr. vederin – regulira diferencijaciju keratinocita; polidokanol – djeluje na PAR 2 (engl. *Protease Activated Receptor 2*), važan za percepciju svrbeža; celastrol – protuupalno djelovanje itd.).

---

### Recept za cinkovu pastu:

Rp. /

Zinci oxydi 10,0

Belobaza ad 100,0

M.D.S. Izvana za zaštitu kože oko rane 1 x dnevno

---

Sprejevi nanoseni na okolnu kožu osuše se tvoreći zaštitni nealkoholni film koji nije citotoksičan (npr. *Cavilon*®), tako da prekrivanje povojem nije potrebno i ne ometa cijeljenje rane.

Ako je izražena obilna sekrecija iz rane, u terapiji za njegu kože u okolini rane primjenjuju se pripravci koji sadrže bakar i cink. Pripravci bakra i cinka temelje se na alpskoj termalnoj vodi bogatoj mineralnim solima i elementima u tragovima, imaju antiseptički učinak, ne sadrže sapun, bez mirisa i konzervansa su i fiziološkog su pH. Pripravci bakra i cinka za njegu kože u okolini rane rabe se u obliku gela za pranje (npr. *Bariederm*® gel za pranje s bakrom i cinkom), kao i u obliku kreme (npr. *Bariederm*® krema s bakrom i cinkom). Ti proizvodi sadrže i Poly-2P patent koji čini mehaničku zaštitu kože, GF-Repair patentirani kompleks koji stimulira čimbenike rasta i potiče obnavljanje epidermisa te hijaluronsku kiselinu koja stimulira proizvodnju kolagena i potiče obnavljanje dermisa.

Za njegu suhe kože u okolini rane primjenjujemo kreme koje moraju sadržavati kako uljnu (U), tako i vodenu fazu (V), budući da suhoj koži moramo nadomjestiti i vodu i lipide.

Kreme su polučvrsti emulgirani dvofazni sustavi koji uz mast sadrže vodu (ili druge hidrofilne tvari) te emulgator koji ih čini stabilnim. Razlikuju se emulzije tipa vode u ulju (V/U) (kao npr. u maslacu) koje sadrže manje od 25 % vode, pogodne su za suhu i lihenificiranu kožu, za omekšavanje hiperkeratotičnih naslaga, a zbog okluzivnog učinka kontraindicirane su kod akutnih upalnih procesa.

Na tržištu se trenutno nudi široka paleta krema za njegu kože, pri čemu pripravci moraju biti jednostavni za nanošenje, kemijski stabilni, bez mirisa, fiziološkog pH i netoksični (npr. *Dermalibour*<sup>®</sup>, *Exomega Control*<sup>®</sup>, *Epitheliale A.H. Duo*<sup>®</sup>, *A-Derma* krema za njegu kože itd.). Prilikom odabira odgovarajuće kreme uvijek uzimamo u obzir i bolesnikovu suradljivost.

---

### Recept za kremu za njegu kože:

Rp. /

Ol. Olivae 10,0

Belobaza ad 100,0

M.D.S. Izvana za njegu kože oko rane 1 x dnevno

---

Suspenzije tipa ulje u vodi (U/V) sadrže od 31 % pa čak do 70 % vode. Ta vrsta podloge često se koristi u dermatologiji, lako se nanosi i odstranjuje s kože. Voda nakon nanošenja isparava, ostavljajući na koži tanak sloj ulja i koncentrirani depozit aktivne tvari. Mlijeka ili losioni primjeri su suspenzije tipa ulja u vodi. Takve suspenzije mogu još dodatno isušiti suhu kožu, pa njihova primjena za njegu okolne kože rane nije preporučljiva. Kreme s dodatkom parafina također su manje primjerene za okolnu kožu rane jer je odstranjivanje ljuski otežano.

Gel je prozirna polukruta tvar koja lako prelazi u tekući oblik. Kemijski se radi o kombinaciji tekućine i makromolekula (agar, želatina, pektin). Koristi se na obraslim dijelovima kože, a u većoj koncentraciji može isušiti kožu.

Za njegu izrazito suhe kože u okolini rane danas na tržištu postoji tzv. cold cream pripada emulzijama tipa vode u ulju (V/U) (kao npr. u maslacu) koje sadrže manje od 25 % vode. U svojoj recepturi sadrži pčelinji vosak, parafinsko i ružino ulje te termalnu vodu. Omogućuje restrukturiranje epidermisa, a zbog svog okluzivnog djelovanja smanjuje transepidermalni gubitak vode i daljnje isušivanje kože, mehanički sprječava prolazak iritansa i alergena te ublažava osjećaj svrbeža (najčešći subjektivni simptom suhe kože).

## ZNAČAJNO

- ✓ Kod bolesnika s kroničnim ranama često se javljaju problemi povećane osjetljivosti i ranjivosti kože. Okolna koža u području ulceracije posebno je osjetljiva i podložna oštećenjima.
- ✓ Promjene kože: Maceracije nastaju zbog utjecaja dugotrajne izloženosti kože vlažnosti. Koža je propusna za mikroorganizme i sklonija nastanku oštećenja. Prisutnost proteaza u eksudatu može dovesti do brže pojave maceracija na koži. Traume – mehanička oštećenja gornjeg sloja kože prilikom nasilnog i nepažljivog skidanja pokrivala koja su adherirala na površinu rane i pokrivala s ljepljivim rubom. Iritativne i alergijske reakcije na okolnoj koži (u obliku dermatitisa) na određene komponente pokrivala ili pripravke koje koristimo lokalno.
- ✓ Osnovne smjernice za njegu kože moraju zadovoljiti tri osnovna načela: adekvatno pranje i čišćenje, održavanje fiziološkog balansa i zaštita kože od vanjskih oštećenja.
- ✓ Kod svakog prevoja potrebna je adekvatna toaleta okolne kože, hidratacija i zaštita.

## LITERATURA

- Bolognia JL, Orloσ SJ. Melanocyte Biology. U: Bolognia JL, Schaffer JV, Cerroni L, ur. Dermatology. 4. izd. Edinburgh: Elsevier; 2018: 1075–1086.*
- Eichenfield LF, Tom WL, Berger TG, et al. Guidelines of care for the management of atopic dermatitis: section 2. Management and treatment of atopic dermatitis with topical therapies. J Am Acad Dermatol. 2014;71(1):116–132. doi:10.1016/j.jaad.2014.03.023*
- Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. Koža. U: Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO, ur. Osnove histologije. 7. izd. Stamford, Conn.: Appleton & Lange; 1999:368–369.*
- Poduje S, Šitum M, Buljan M. Lokalna i opća terapija. U: Šitum M, ur. i sur. Dermatovenerologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2018:33–42.*
- Wolf R, Parish LC. Effect of soaps and detergents on epidermal barrier function. Clin Dermatol. 2012;30(3):297–300. doi:10.1016/j.clindermatol.2011.08.021*
- Wolff HH. Struktur und Funktion der Haut. U: Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC, Landthaler M, ur. Dermatologie und Venerologie. 5. izd. Heidelberg: Springer; 2005:3–5.*



---

---

# NEUROLOŠKI I PSIHOSOCIJALNI ASPEKTI

---

---

*KONTOLA BOLI*

*PSIHOSOCIJALNI ASPEKT I PSIHIJATRIJSKI KOMORBIDITET BOLESNIKA*

*S KRONIČNOM RANOM*





**POGLAVLJE OBRADUJE**

- *Što je bol, koje vrste boli postoje i koje su njihove karakteristike.*
- *Što je kronična bol i kao nastaje.*
- *Kako izmjeriti bol i kako ju liječiti.*
- *Karakteristike boli kod kroničnih rana.*

U kliničkim studijama navodi se da oko 64 % bolesnika s potkoljениčnim ulkusima ima bolove te da 32 % tih bolesnika nema adekvatnu terapiju boli. Poznata je i činjenica da tretman boli ima značajnu ulogu u liječenju kroničnih rana. Novija istraživanja ukazuju da su periferni neurotransmiteri, koji su involvirani u osjet boli, involvirani i u upalne procese i tijekom cijeljenja rane, te stoga mogu biti u korelaciji između kronične boli i odgođenog cijeljenja rane.

**ŠTO JE BOL?**

Po definiciji Međunarodnog udruženja za proučavanje boli (*International Association for the Study of Pain – IASP*), bol je neugodna senzacija i emocionalni doživljaj povezan sa stvarnim ili mogućim oštećenjem tkiva. Znanstveno je dokazano da je bol psihosomatski poremećaj koji nastaje kao posljedica fizičkog oštećenja tkiva, psihičke reakcije na to oštećenje i naših prijašnjih stečenih iskustava.

Postoje tri različite vrste boli:

- operativna bol,
- akutna bol,
- kronična bol.

Neurofiziologija, neurokemija i neuroanatomija tih vrsti boli nije ista, stoga i zahtijevaju različite terapije.

Prema definiciji ISAP-a, bol ima dvije sastavnice – fizičku i emocionalnu. Fizička

bol samostalno zapravo ne postoji – uvijek je prisutna i emocionalna sastavnica.

## KRONIČNA BOL

---

Definicija kronične boli po ISAP-u jest da je to perzistentna ili rekurentna bol koja traje najmanje tri mjeseca. Kronična bol izaziva ozbiljne fizičke, psihičke, psihološke, kognitivne i psihosocijalne poteškoće.

Bol se prenosi od mjesta događanja do centralnog živčanog sustava – mozga. Put od mjesta podražaja pa do kore velikog mozga (tzv. bolni put) podijeljen je u 4 dijela: podražaj, prijenos, obrada i svjesno doživljavanje.

Kronična se bol može podijeliti u podražajnu bol (somatska i visceralna), neuropatsku bol (centralna, periferna, simpatička) i psihogenu bol. U svakodnevnom se životu vrlo često radi o kombinaciji više patomehanizama.

Podražaj (transdukcija, nocicepcija) nastaje na periferiji, odnosno na mjestu same ozljede. Inducirana je u osjetnim stanicama koje imaju sposobnost pretvaranja mehaničkih, kemijskih i toplinskih podražaja te podražaja nastalih upalnim medijatorima u nervne podražaje, koji se dalje prenose osjetnim putevima, perifernim živčanim vlaknima prema mozgu.

Neuropatska bol uzrokovana je primarnom lezijom, disfunkcijom u neurološkom sustavu. Neuropatska bol može nastati i u bilo kojem dijelu neurološkog sustava.

Razlikovanje je podražajne i neuropatske kronične boli značajno, s obzirom na specifičnosti liječenja istih. Najznačajnija razlika u prepoznavanju tih vrsta boli jest činjenica da je nociceptivna bol logična, odnosno da postoji povezanost između stimulansa i odgovora, za razliku od neuropatske boli koja je često udružena s neurološkim poremećajima i rijetko je logična.

## KRONIČNA BOL KOD RANA

---

Kronična bol kod rana definirana je kao kontinuirana, onesposobljavajuća i ograničavajuća bol prisutna kod raznih vrsti rana. Ona može imati značajan utjecaj na kvalitetu života bolesnika, budući da bol može biti jedan od najtežih simptoma.

Kod kroničnih rana bol može biti akutna i kronična. Akutna je intermitentna i najčešće je provocirana tijekom postupaka koji su vezani uz samu ranu (čišćenje rane, debridman, promjena obloga za rane). Kronična je bol kontinuirana, dugotrajna i konstantna. Ona je vrlo česta i javlja se u oko 50 % svih bolesnika s potkoljeničnim venskim ulkusima.

## KAKO IZMJERITI BOL

Nema objektivne metode mjerenja jačine boli, s obzirom na to da se radi o subjektivnom osjećaju, tako da se bol može izmjeriti samo subjektivnim mjerenjem. Najčešće se bol mjeri pomoću vizualne skale boli (engl. *Visual Analogue Scale – VAS*). Radi se o skali s vrijednostima od 0 do 10, gdje 0 predstavlja stanje bez bolova, a 10 najjaču zamislivu bol. Radi se o subjektivnoj procjeni boli koja je individualna i zasebna za svakog bolesnika, tako da se ne može uspoređivati s procjenama drugih bolesnika.

## LJEČENJE BOLI

Liječenje boli potrebno je podijeliti u odvojene tretmane liječenja osjetne i emocionalne sastavnice boli. U tablici 1 prikazane su mogućnosti liječenja emocionalnog i osjetnog doživljaja. Nepotrebno je napomenuti da je potrebno liječenje obiju sastavnica paralelno.

Suvremeni pristup liječenja boli multimodalan je i multidisciplinaran te se paralelno upotrebljavaju različiti načini liječenja (slika 1).



Slika 1. Suvremeni pristup tretmanu boli

Osnovu liječenja čine farmakoterapijski pristupi, dok invazivni kirurški postupci predstavljaju zadnji terapijski izbor. Cilj liječenja boli jest što prije ukloniti ili smanjiti bol, budući da neadekvatno ili zakašnjelo liječenje akutne boli može imati za posljedicu razvoj kronične boli. Kod bolesnika s kroničnom ranom nestanak ili smanjenje boli poboljšava tijekom cijeljenja kronične rane i kvalitetu života.

Tablica 1. Mogućnosti liječenja osjetne i emocionalne komponente kronične boli

MOGUĆE LIJEČENJE OSJETNE KOMONENTE	
FIZIKALNO	
<b>Konvencionalno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizikalna terapija,</li> <li>• TENS (transkutana električna stimulacija živca),</li> <li>• NSAID (nesteroidni protuupalni lijekovi) lokalno (masti, gelovi).</li> </ul>	<b>Nekonvencionalno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akupunktura</li> <li>• Refleksologija</li> </ul>
FARMAKOLOŠKO – PERORALNO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NSAID</li> <li>• Paracetamol</li> <li>• Opioidi</li> <li>• Triciklički antidepresivi</li> <li>• Antiepileptici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha 2 antagonisti</li> <li>• NMDA (N-metil-D-asparat)</li> </ul>
FARMAKOLOŠKO – PARENTERALNO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojedinačna injekcija</li> <li>• Blokovi živaca</li> <li>• Epiduralna</li> <li>• Spinalna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuirana primjena</li> <li>• Nervni blok</li> <li>• Epiduralna</li> <li>• Spinalna</li> <li>• Simpatotomija</li> </ul>
KIRURŠKO	
Uklanjanje uzroka	Simptomatsko
MOGUĆE LIJEČENJE EMOCIONALNE KOMONENTE	
<b>Konvencionalno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triciklički antidepresivi</li> <li>• SSRI (selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina)</li> <li>• Litij</li> <li>• Antiepileptici</li> <li>• Anksiolitici</li> </ul>	<b>Nekonvencionalno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opioidi</li> </ul>
SAVJETODAVNO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psiholog</li> <li>• Psihijatar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svećenik</li> </ul>

Farmakološki učinak lijekova protiv bolova može djelovati na bilo koji dio „bolnog puta“. Na samom mjestu podražaja lijekovi blokiraju prijenos podražaja s nociceptora na živčano vlakno. Na živčanom vlaknu može se učiniti blokada lokalnim anestetikom ili farmakološki usporiti brzina provođenja osjeta. U mozgu se može

smanjiti lučenje endorfina, serotonina i noradrenalina primjenom lijekova s centralnim djelovanjem (iz skupine opijata, aspirina, sedativa i psihotropnih lijekova).

Medikamentozna terapija boli ovisi o vrsti boli koja je prisutna, odnosno radi li se predominantno o nocicepcijskoj ili neuropatskoj boli (tablica 2).

Tablica 2. Lijekovi koji se mogu primijeniti za tretman boli

MOGUĆNOSTI MEDIKAMENTOZNE TERAPIJE BOLI	
PREDOMINANTNO NOCICEPCIJSKA BOL	
1	NSAR (engl. <i>Non-steroid anti-rheumatic drugs</i> ) – nesteroidni antireumatici (ibuprofen, naklofen, acetilsalicilna kiselina), paracetamol
2	Blaži opoidi (tramadol)
3	Snažniji opoidi (morfij, i sl.)
PREDOMINANTNO NEUROPATSKA BOL	
1	Triciklički antidepresivi
2	SSRI (engl. <i>Selective Serotonin Reuptake Inhibitor</i> ) – selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina i noradrenalina
3	Antikonvulzivi

Algoritam odabira lijekova u liječenju nemaligne kronične boli temelji se na trostupanjskoj, odnosno četverostupanjskoj (revidiranoj) ljestvici Svjetske zdravstvene organizacije.

### Tro stupanjska ljestvica:

- prvi korak – NSAID (engl. *Nonsteroidal anti-inflammatory drug*) i paracetamol,
- drugi korak – prvi korak + slabi opijati (npr. kodein),
- treći korak – prvi korak + jaki opijati (npr. morfij).

### Četvero stupanjska ljestvica:

- prvi korak – NSAID i paracetamol + adjuvantni analgetici,
- drugi korak – prvi korak + slabi opijati,
- treći korak – prvi korak + minimalne invazivne intervencije,
- četvrti korak – prvi korak + jaki opijati,
- Takav pristup rezultira dobrim rezultatima kod oko 80 – 90 % bolesnika.

## BOL KOD KRONIČNIH RANA

Bol kod kroničnih rana u osnovi je nociceptivna bol koja ponekad može imati i neuropatsku sastavnicu (dijabetes, kronična venska insuficijencija). Lijekovi izbora za suzbijanje boli jesu NSAID (ibuprofen, aspirin) i paracetamol koji blokiraju sintezu prostaglandina koji su uključeni u upalne procese. Ti lijekovi smanjuju bolne impulse, snižavaju povišenu temperaturu i smanjuju upalu. Potreban je oprez kod njihove primjene zbog mogućih nuspojava u probavnom sustavu, bubrezima i koagulaciji.

Od slabih opijata preporučuje se tramadol hidroklorid, koji ima dobar učinak kod boli s neuropatskom sastavnicom, ili *Zeldiar* (kombinacija tramadol hidroklorida i paracetamola).

Od adjuvantnih analgetika preporučuju se triciklički antidepresivi i antiepileptici koji su indicirani kod liječenja boli s neuropatskom komponentom ako se bol ne može suzbiti neopijatnim analgeticima.

### ZNAČAJNO

- ✓ Bol je neugodna senzacija i emocionalni doživljaj povezan sa stvarnim ili mogućim oštećenjem tkiva.
- ✓ Postoje tri različite vrste boli: operativna bol, akutna bol i kronična bol. Neurofiziologija, neurokemija i neuroanatomija tih vrsta boli nije ista, stoga zahtijevaju i različite terapije.
- ✓ Bol ima dvije sastavnice – fizičku i emocionalnu. Fizička bol samostalno zapravo ne postoji – uvijek je prisutna i emocionalna sastavnica.
- ✓ Kronična je bol perzistentna ili rekurentna bol koja traje najmanje tri mjeseca i izaziva ozbiljne fizičke, psihičke, psihološke, kognitivne i psihosocijalne poteškoće.
- ✓ Kronična se bol može podijeliti na podražajnu, neuropatsku i psihogenu bol. U svakodnevnom se životu vrlo često radi o kombinaciji više patomehanizama.
- ✓ Liječenje boli može biti fizikalno, farmakološko, kirurško i savjetodavno.
- ✓ Osnovu liječenja čine farmakoterapijski pristupi, dok invazivni kirurški postupci predstavljaju zadnji terapijski izbor.
- ✓ Bol kod kroničnih rana u osnovi je nociceptivna bol koja ponekad može imati i neuropatsku komponentu. Lijekovi izbora za suzbijanje boli jesu NSAID (ibuprofen, aspirin) i paracetamol.

## LITERATURA:

- Božičević D, Keros P. Bol – periferna stimulacijska analgezija. U: Padovan I. ur, Medicinska enciklopedija, 2. dop. sv. Zagreb: JLZ, 1986, 69-71.
- Božičević D. Bol – Opći dio. U: Barac B i sur. Neurologija. Zagreb: 1992.
- Božičević D. Bol. U: Grbavac Ž. Neurologija. 2. izd. Zagreb: A.G.Matoš, 1997, 116-38.
- Els C, Jackson TD, Hagtvedt R, et al. High-dose opioids for chronic non-cancer pain: an overview of cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;10:Cd012299
- Glynn C. The Control of Pain Associated with Chronic Leg Ulcers. U: *The Oxfors European Wound Healing Course Handbook.* Oxford, 2002. str. 99-109.
- Keros P, Paladino J, Pirker N. Nastanak bolnih osjeta. *Medicus* 1999; 8: 7-21.
- Management ASoATFoCP. Practice guidelines for chronic pain management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Chronic Pain Management and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Anesthesiology.* 2010;112(4):810.
- Merskey HE. Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Pain.* 1986
- Persoli Gudelj M, Lončarić Katusin M. Bol. U: Hančević J i sur. ABC kirurške svakidašnjice. Zagreb: Medicinska naklada, 2005, 30-58.
- Persoli Gudelj M, Lončarić Katusin M. Kontrola boli. *Acta Medica Croatica* 2009;63(4):71-6.
- Persoli Gudelj M. Liječenje boli – multimodalni i intradisciplinarni pristup U: Hančević J i sur. ABC kirurške svakidašnjice. 2. dio, Zagreb: Medicinska naklada; 2006; 161-4.
- Reinecke H, Weber C, Lange K, Simon M, Stein C, Sorgatz H. Analgesic efficacy of opioids in chronic pain: recent meta-analyses. *Br J Pharmacol.* 2015;172(2):324-333
- Sarzi-Puttini P, Vellucci R, Zuccaro SM, Cherubino P, Labianca R, Fornasari D. The appropriate treatment of chronic pain. *Clin Drug Investig.* 2012;32(1):21-3.
- Yang J, Bauer BA, Wahner Roedler DL, Chon TY, Xiao L: The modified WHO Analgesic Ladder: Is It Appropriate for Chronic Non – Cancer Pain?. *J Pain Res* 2020;13:411-7.





## PSIHOSOCIJALNI ASPEKTI I PSIHIJATRIJSKI KOMORBIDITET BOLESNIKA S KRONIČNOM RANOM

*Marija Kudumija Slijepčević*

### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Psihosocijalne aspekte kod bolesnika s kroničnom ranom.*
- *Psihijatrijske aspekte kod takvih bolesnika.*
- *Što je mikrobiom koža – mozak.*
- *Koji se neurotski, psihijatrijski, afektivni i kognitivni poremećaji javljaju kod bolesnika s kroničnom ranom.*
- *Koja se terapija provodi u slučaju neuropsihijatrijskog komorbiditeta.*

Starenjem populacije zdravstvena skrb o bolesnicima s kroničnim ranama sve je zastupljenija u ukupnim zdravstvenim troškovima. Oko 30 milijardi dolara godišnje u SAD-u se troši na liječenje bolesnika s kroničnim ranama. Osim financijskog troška, kronične rane produžuju hospitalizaciju, utječu na raniji gubitak posla, povećavaju broj osoba s invaliditetom (npr. kod 25 % bolesnika s dijabetičkim ulkusima dolazi do invaliditeta zbog amputacija) i smanjuju kvalitetu života, koja osim psihičkog statusa obuhvaća i tjelesni integritet i funkcioniranje te socijalne aspekte. Od socijalnih aspekata, kao posljedica života s kroničnom ranom bivaju narušeni međuljudski odnosi, bolesnici osjećaju sram, najčešće zbog fetora uzrokovanih kroničnom ranom i infekcijama. Narušene su sposobnosti sudjelovanja u svakodnevnim aktivnostima i radu, a posljedično ti bolesnici trpe i ekonomske posljedice.

U socijalne aspekte pripada i problematika vezana za pružatelje skrbi oboljelima kao i obiteljima oboljelih čije je uobičajeno obiteljsko funkcioniranje često narušeno. Obitelji teško mogu organizirati skrb za bolesnika, posebno ako ima i ograničene sposobnosti kretanja, a ako i mogu unutar obitelji organizirati pomoć svom članu, za pružanje takve skrbi nisu osposobljeni.

Svi aspekti kvalitete življenja kod bolesnika s kroničnim ranama postupno “stradavaju”.

Psihološki fenomeni života s kroničnom ranom značajni su i etiološki i kauzalno u cjelokupnom tretmanu bolesnika.

Povezanost psihijatrijskog komorbiditeta, posebno afektivnih poremećaja i kognitivne disfunkcije, detaljno je opisana u literaturi i nedvojbeno je, no do sada nije jasno utvrđen vremenski slijed događanja – nastaje li najprije psihijatrijski poremećaj ili se psihijatrijski komorbiditet razvija nakon „otvaranje“ rane.

Posebno su zanimljiva psihoneuroimunološka istraživanja na tom području koja dokazuju utjecaj npr. depresivnog afekta na slabljenje imunološkog kapaciteta tijela ili npr. nepovoljni dugotrajni utjecaj stresa na imunološki odgovor.

Sve se više istražuje potencijalna patofiziološka veza između mikrobioma rane i funkcije mozga. „Mikrobiom koža – mozak“ nalikuje osi „mikrobiom crijeva – mozak“ – vrlo dobro dokumentiranoj opsežnoj komunikacijskoj mreži između mozga i crijevnog mikrobioma. Sve je više dokaza da sastav rezidencijalnih bakterija u gastrointestinalnom traktu može utjecati na mozak i ponašanje, posebno u pogledu depresivnog ili anksioznog ponašanja, kao i na kognitivne funkcije. Po istom se modelu sve češće istražuju hipoteze da promjene u okruženju mikrobiote kože prisutne u infekciji kronične rane mijenjaju kogniciju i ponašanje, slično crijevnoj disbiozi.

Anksiozno-depresivni poremećaj pripada skupini neurotskih poremećaja, dok depresivni poremećaj (blaga, umjerena ili teška depresivna epizoda) pripada skupini afektivnih poremećaja, iako se simptomi isprepliću. Najznačajniji simptomi obaju poremećaja jesu visoka razina tjeskobe koju pacijenti mogu osjećati u vidu stalne zabrinutosti, straha, nelagode ili kroz različite somatske senzacije, kao što su pritisak u grlu, prsima, u području abdomena, ili kao žarenje u nogama, itd. Osim anksioznosti/tjeskobe, pacijenti opisuju loše raspoloženje koje traje duže od dva tjedna, plačljivost, gubitak volje, gubitak interesa te nemogućnost uživanja u aktivnostima koje su ih ranije opuštale. Javljaju se smetnje usnivanja i prosnivanja, hipersomnija, gubitak apetita ili prejedanje. Progresijom simptoma pacijenti postupno gube osobnu i radnu funkcionalnost, kada i najčešće traže pomoć. Razvoj depresivnih simptoma može biti vezan uz bol, izgled, smanjenu sposobnost pokretljivosti, osjećaj gubitka selfa i ovisnost o drugima.

Kognitivna disfunkcija obuhvaća cijeli raspon simptoma koji zahvaćaju sposobnost primanja i obrade informacija, odnosno svjesnost o onome što radimo, sposobnost percepcije, razumijevanja, pažnje, pamćenja, jezika te sposobnost donošenja odluka i rješavanja problema. Tzv. niže kognitivne funkcije, pažnja, dugoročno pamćenje i percepcija, automatizirane su i ne zahtijevaju poseban napor. Više kognitivne funkcije pod svjesnom su kontrolom te uključuju čitanje, razumijevanje jezika, govor, donošenje odluka i izvršne funkcije. U ranijim klasifikacijama psihijatrijskih poremećaja i bolesti kognitivne disfunkcije pripadale su skupini psihoorganskih sindroma.

Depresija, anksioznost i oštećene kognitivno-mnesticke funkcije povezane su s kroničnim ranama višestruke etiologije, uključujući dijabetičke ulkuse na stopalu, venske ulkuse, dekubitalne rane, kirurške rane i druge traumatske rane. Izgledi za depresiju kod bolesnika s ulkusima na nozi znatno su veći nego kod bolesnika s drugim kožnim bolestima, uključujući psorijazu, atopijski dermatitis i nemelanomski rak kože. Bolesnici s venskim ulkusima na potkoljenicama najmanje su 30 % češće depresivni i/ili anksiozni. Oko 40 % bolesnika s dijabetičkim ulkusima pokazuje kognitivnu disfunkciju i depresiju, kao i niže kognitivne rezultate obilježene smanjenom sposobnošću pamćenja i koncentracije, odgođene kognitivne i psihomotorne reakcije i smanjenu govornu tečnost, u usporedbi s dijabetičarima iste dobi bez kronične rane.

Brzina cijeljenja rane ovisi o raspoloženju i razini anksioznosti kod bolesnika. Odnos između cijeljenja kronične rane i anksiozno-depresivnih stanja statistički je značajan.

Kronične rane uvijek su povezane s boli koja je kao subjektivni doživljaj neizbježno i uvijek povezana s psihičkim aparatom.

Bol je neugodno osjetilno iskustvo koje pobuđuje negativne emocije i narušava kvalitetu života pojedinca, što predstavlja značajnu količinu stresa. Pacijenti s kroničnom ranom opisali su bol kao najintenzivniju tijekom previjanja. Bol povezana s ranom složena je i uključuje mnoštvo fizioloških i psiholoških čimbenika, poput emocionalnog stanja, kulture, osobnosti, značenja i očekivanja. Iako točni mehanizmi i dalje ostaju neuhvatljivi, rastuća skupina dokaza sugerira usku povezanost stresa, anksioznosti i boli.

Depresija i kognitivno oštećenje utječu na smanjenu usklađenost bolesnika s liječenjem i pridržavanjem uputa u provođenju samostalne njege. S obzirom na vrlo visoku stopu komorbiditeta tih stanja, nužno je multidimenzionalno liječenje koje uključuje psihijatrijsku skrb.

Primjena psihofarmaka indicirana je kod liječenja bolesnika s kroničnim ranama, posebno u klinički potvrđenim stanjima depresije, ali i kod perzistirajuće kronične boli uzrokovane ranama, koja je otporna na analgetike. Liječenje anksioliticima nikako se ne preporučuje zbog adiktivnog potencijala navedenih lijekova, dok se od antidepresiva najčešće primjenjuju selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina (SIPPS), dualni antidepresivi, najčešće venlafaksin i duloksetin te triciklički antidepresivi, najčešće amitriptilin. Novija istraživanja uključuju primjenu fluoksetina iz skupine SIPPS-a, i to topikalno, na samu ranu.

Osim psihofarmakološkog liječenja psihijatrijskog komorbiditeta oboljelih, nužna je stalna psihosocijalna podrška kroz edukacije, psihoterapiju te sve druge oblike podrške.

## ZNAČAJNO

- ✓ Od socijalnih aspekata, kao posljedica života s kroničnom ranom međuljudski odnosi bivaju narušeni, bolesnici osjećaju sram. Narušene su sposobnosti sudjelovanja u svakodnevnim aktivnostima i radu.
- ✓ Psihološki fenomeni života s kroničnom ranom i etiološki su i kauzalno značajni u cjelokupnom tretmanu bolesnika. Postoji povezanost psihijatrijskog komorbiditeta, posebno afektivnih poremećaja, i kognitivne disfunkcije.
- ✓ “Mikrobiom koža-mozak” – kožna disbioza, promjene u okruženju mikrobiote kože prisutne u infekciji kronične rane, mijenjaju kogniciju i ponašanje.
- ✓ Anksiozno-depresivni poremećaj pripada skupini neurotskih poremećaja, dok depresivni poremećaj pripada skupini afektivnih poremećaja. Najznačajniji simptomi obaju poremećaja jesu visoka razina tjeskobe, u vidu stalne zabrinutosti, straha, nelagode, ili različite somatske senzacije kao što su pritisak u grlu, prsima, u području abdomena, žarenje u nogama, itd.
- ✓ Kognitivna disfunkcija obuhvaća cijeli spektar simptoma koji zahvaćaju sposobnost primanja i obrade informacija, odnosno svjesnost o onome što radimo, sposobnost percepcije, razumijevanja, pažnje, pamćenja, jezika te sposobnost donošenja odluka i rješavanja problema.
- ✓ Depresija, anksioznost i oštećene kognitivno-mnesticke funkcije povezane su s kroničnim ranama višestruke etiologije. Oko 40 % bolesnika s dijabetičkim ulkusima stopala pokazuje kognitivnu disfunkciju i depresiju.

## LITERATURA

Bui UT, Edwards H, Finlayson K. Identifying risk factors associated with infection in patients with chronic leg ulcers. *Int Wound J.* 2018;15(2):283–90.

Codagnone MG, Spichak S, O'Mahony SM, et al. Programming Bugs: Microbiota and the Developmental Origins of Brain Health and Disease. *Biological psychiatry.* 2019;85(2):150–63.

Dalgard FJ, Gieler U, Tomas-Aragones L, et al. The psychological burden of skin diseases: a cross-sectional multicenter study among dermatological out-patients in 13 European countries. *J Invest Dermatol.* 2015;135(4):984–91.

Dinan TG, Cryan JF. Microbes, Immunity, and Behavior: Psychoneuroimmunology Meets the Microbiome. *Neuropsychopharmacology.* 2017;42(1):178–92.

Gareau MG. Cognitive Function and the Microbiome. *Int Rev Neurobiol.* 2016;131:227–46.

- Maydick DR, Acee AM. Comorbid Depression and Diabetic Foot Ulcers. *Home Healthc Now*. 2016;34(2):62-7.
- Mayer EA, Tillisch K, Gupta A. Gut/brain axis and the microbiota. *The Journal of clinical investigation*. 2015;125(3):926-38.
- Natovich R, Kushnir T, Harman-Boehm I, et al. Cognitive Dysfunction: Part and Parcel of the Diabetic Foot. *Diabetes care*. 2016;39(7):1202-7.
- Pedras S, Carvalho R, Pereira MG. Predictors of quality of life in patients with diabetic foot ulcer: The role of anxiety, depression, and functionality. *J Health Psychol*. 2018;23(11):1488-98.
- Renner R, Erfurt-Berge C. Depression and quality of life in patients with chronic wounds: ways to measure their influence and effect on daily life. *Chronic Wound Care Management and Research* 2017;4:143-51. dostupno na: <https://www.dovepress.com/depression-and-quality-of-life-in-patients-with-chronic-wounds-ways-to-peer-reviewed-fulltext-article-CWCMR>
- Sen CK, Gordillo GM, Roy S, et al. Human skin wounds: a major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair Regen*. 2009;17(6):763-71.
- Souza Nogueira G, Rodrigues Zanin C, Miyazaki MC, Pereira de Godoy JM. Venous leg ulcers and emotional consequences. *Int J Low Extrem Wounds*. 2009;8(4):194-6.
- Udovichenko OV, Maximova NV, Amosova MV, Yunilaynen OA, Berseneva EA, Starostina EG. Prevalence and Prognostic Value of Depression and Anxiety in Patients with Diabetic Foot Ulcers and Possibilities of their Treatment. *Current diabetes reviews*. 2017;13(1):97-106.
- Woo KY. Chronic wound-associated pain, psychological stress, and wound healing. *Surgical Technology International*. 2012;22:57-65.



---

---

# SPECIFIČNOSTI ZBRINJAVANJA BOLESNIKA ODREĐENIH POPULACIJA

---

---

*DEKUBITUS KOD OSOBA S OŠTEĆENJEM LEĐNE MOŽDINE*

*DEKUBITUS U JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA*

*RANE KOD NOVOROĐENČADI I DJECE*

*RANE KOD BARIJATRIJSKOG BOLESNIKA*





## SPECIFIČNOSTI ZBRINJAVANJA DEKUBITUSA KOD OSOBA S OŠTEĆENJEM LEĐNE MOŽDINE

*Mirna Žulec*

### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Rizične čimbenike za nastanak dekubitusa kod osoba s ozljedom leđne moždine.*
- *Kako procijeniti rizik od dekubitusa kod takvih bolesnika.*
- *Elemente prevencije dekubitusa.*

Kod bolesnika s oštećenjem leđne moždine postoji sklonost različitim komplikacijama.

Najčešći uzrok smrti i u akutnoj i u kroničnoj fazi nakon ozljede jesu pulmološke komplikacije. Ostale potencijalne komplikacije pojavljuju se u kratkom razdoblju nakon ozljede – neke od njih mogu biti doživotne, a uključuju dekubitus, infekcije urinarnog trakta, osteoporozu i frakture.

Dekubitus je najčešća dugoročna sekundarna komplikacija tih bolesnika. To je ozbiljna, skupa i potencijalno životno ugrožavajuća komplikacija.

Kliničke studije pokazuju da rezultira smanjenjem kvalitete života, ima negativan utjecaj na opće fizičko zdravlje, socijalizaciju, financijsku situaciju i sliku o tijelu, a to je također povezano i s gubitkom neovisnosti i kontrole.

Po podacima Nacionalnog registra osoba s oštećenjem leđne moždine u SAD-u, dekubitus se pojavljuje u oko 33 % svih bolesnika s oštećenjem leđne moždine. Drugi vodeći uzrok smrti kod osoba s ozljedom leđne moždine jest septikemija koja je često povezana s infekcijom urinarnog trakta i/ili prisustvom dekubitusa. Također, smatra se da će oko 85 % osoba s ozljedom leđne moždine razviti dekubitus jednom u životu. Visoka je i ponovna pojavnost dekubitusa koja iznosi 21 do 79 %, bez obzira na način liječenja. Istraživanja pokazuju da je ponovna pojavnost dekubitusa povezana sa spolom (muškarci), dobi (mlađe osobe), rasom (crna rasa), smještajem u stacionarnu ustanovu te s prethodnim kirurškim liječenjem dekubitusa.

## RIZIČNI FAKTORI I PROCJENA RIZIKA

Rizični faktori karakteristični za nastanak dekubitusa kod osoba s ozljedom leđne moždine jesu: ozbiljnost ozljede, zdravstveno stanje bolesnika prilikom ozljede, boravak u ustanovi te malnutricija ili anemija.

Najčešće korištene skale za procjenu rizika za nastanak dekubitusa jesu Bradenova, Nortonova i Waterlow skala, no one nisu u potpunosti validirane za procjenu ovakvih bolesnika zbog jedinstvene kombinacije rizičnih faktora.

Tablica 1. Salzbergova skala za procjenu faktora rizika

SALZBERGOVA SKALA		
FAKTORI RIZIKA	VRIJEDNOST	REZULTAT
1	Razina aktivnosti	0 – pokretan 1 – vezan za kolica 2 – vezan za krevet
2	Pokretljivost	0 – puna 1 – ograničena 2 – nepokretan
3	Tetraplegija	0 – ne 1 – da
4	Urinarna inkontinencija ili stalna vlažnost	0 – ne 1 – da
5	Autonomna disrefleksija ili teški spasticitet	0 – ne 1 – da
6	Godine	0 – < 35 1 – 35 – 64 2 > 64
7	Pušenje	0 – nikada 1 – povremeno 2 – stalno
8	Plućna bolest	0 – ne 1 – da
9	Srčana bolest ili patološki EKG	0 – ne 1 – da
10	Dijabetes ili GUK > 6,1 mmol/L	0 – ne 1 – da
11	Bubrežna bolest	0 – ne 1 – da
12	Poremećaj kognitivnih funkcija	0 – ne 1 – da
13	Hospitalizacija ili hospicij	0 – ne 1 – da
14	Albumini < 2,3 ili T protein < 6,4	0 – ne 1 – da
15	Hematokrit < 36,0 % (HBG < 12,0)	0 – ne 1 – da

UKUPNI REZULTAT (0 – 25)

Rizik: Nizak 0 – 2, Srednji 3 – 5, Visok 6 – 8, Izuzetno visok 9 – 25

Jedna od skala koja se može koristiti kod ovih bolesnika (iako zahtijeva dodatnu validaciju) jest Salzbergova skala koja procjenjuje 15 rizičnih faktora: razinu aktivnosti, stupanj mobilnosti, mogućnosti liječenja ozljede leđne moždine, urinarnu inkontinenciju, postojanje autonomne disrefleksije, dob, komorbiditete (kao što su srčane, plućne i bubrežne komplikacije), kognitivnu razinu, postojanje dijabetesa, pušenje, mjesto boravka pacijenta, hipoalbuminemiju i anemiju (tablica 1).

## PREVENTIVNE MJERE

Prevenција dekubitusa kod osoba s oštećenjem leđne moždine treba postati životni stil te uključiti ne samo intervencije i nova ponašanja, nego i samopoštovanje i svjesnost o važnosti brige za svoje zdravlje. Prevenција je i prilagođavanje socijalne okoline, prisustvo asistenta (neformalnog njegovatelja), dostupnost zdravstvene skrbi i različite opreme te volja samog bolesnika za promjenom.

U prevenciju trebaju biti uključeni svi članovi tima koji se brinu za takvog bolesnika, bez obzira na razinu skrbi. Sastavni dijelovi prevencije jesu:

- **Aktivnost, mobilnost i premještanje bolesnika** – bolesnici bi se trebali ohrabriti da se sami pomiču što je češće moguće i da u tome budu što samostalniji. Transfer je prva vještina koja se uči nakon nastanka ozljede, budući da zbog neadekvatne tehnike izvođenja može biti najveći uzrok oštećenja tkiva. Osobe bi trebalo podučiti da rade tzv. čisti transfer kojim se izbjegava klizanje po površinama, a osoba se treba nježno spustiti na površinu.
- **Rasterećenje koštanih prominencija** – kod ležećih pacijenata radi se na temelju individualizirane procjene. Rasterećenje u sjedećem položaju uključuje promjenu položaja tijela da bi se značajno smanjio pritisak na ishijalnu i/ili sakralnu regiju. Najčešće se to radi tako da se tijelo odigne od sjedišta oslanjanjem laktova na rukohvat invalidskih kolica. Istraživanja su pokazala da vrijeme potrebno za potpuni oporavak tkivne perfuzije iznosi oko 2 minute. Većina kliničkih preporuka govori da ovo vrijeme bude 30 – 60 s svakih 15 – 30 min. S obzirom na to da je bolesnicima jako teško dosegnuti dvije minute koje su potrebne za rasterećenje, bitno je kod bolesnika osvijestiti ovu činjenicu te ih podučiti i drugim vještinama za rasterećenje pritiska (primjerice da se što češće na minutu nagnu prema koljenima ili postrance).
- **Izbjegavanje sredstava ovisnosti** – Pušenje, korištenje opioidnih sredstava te pretjeran unos alkohola uzrokuju promjene tkiva koje povećavaju rizik za oštećenje kože i inhibiciju procesa cijeljenja. Nadalje, korištenje sredstava ovisnosti utječe na životni stil te se takvi bolesnici teško privikavaju na smanjenu pokretljivost i teže usvajaju obrasce ponašanja koji su potrebni da bi usvojili

provođenje preventivnih mjera.

- **Provjera stanja kože** – promjene na koži trebale bi se procjenjivati bar jednom dnevno vizualizacijom svih koštanih prominencija, a posebice na sjedećim površinama. Ovaj postupak može učiniti njegovatelj ili se može koristiti ogledalo ili kamera mobitela. Svaka promjena u smislu oštećenja integriteta kože ili boje treba se registrirati. Međutim, kod ovih bolesnika vizualni pregled nije dovoljan. Većina dekubitusa kod njih započinje oštećenjem subdermalnog tkiva koje je osjetljivije na ishemiju od kože. Time se objašnjava činjenica da su duboke i subminirane rane često viđene kod bolesnika s oštećenjem leđne moždine, kao i fenomen kada bolesnici tvrde da se dekubitus samo pojavio bez ikakve promjene boje kože. Zbog toga je važno podučiti bolesnika ili njegovatelja da osim vizualizacije koristi i palpaciju. Pri tome je bitno da nauče kako izgleda normalna tekstura tkiva, slično kao kod žena koje se educiraju da palpiraju dojku i na taj način uoče promjene u tkivu. Svaku promjenu koju uoče trebaju pokazati zdravstvenom djelatniku.
- **Higijena** – Ako bolesnici nemaju adekvatan pristup tušu, svakodnevno će tuširanje ili kupanje biti teže izvedivo. Adekvatna higijena uspješno se može održavati upotrebom pH neutralnih sredstava koja ne treba isprati (tzv. “uho kupanje”), a za čišćenje intimnog područja mogu se koristiti dječje maramice.
- **Zbrinjavanje inkontinencije** – Kontinuirano mokra koža koja nastaje zbog urinarne inkontinencije lakše se oštećuje, a enzimi i bakterije u stolici povećavaju rizik za oštećenje kože kod fekalne inkontinencije. Sve mjere u zbrinjavanju inkontinencije trebaju se provoditi kako bi se smanjio rizik za oštećenje kože.
- **Prehrana** – Mnogo osoba s oštećenjem leđne moždine ima poteškoće u održavanju normalne tjelesne težine zbog sjedilačkog načina života i smanjene potrošnje kalorija, što može dodatno biti potencirano lošim prehranbenim navikama. Kontinuirano stanje upale koje je prisutno kod osoba s oštećenjem leđne moždine povezano je sa smanjenim razinama albumina i hematokrita – njihove snižene vrijednosti indikatori su za povećan rizik oštećenja kože. Potrebna je povećana pažnja da bi se bolesnika educiralo o pravilnoj prehrani i održavanju adekvatne tjelesne težine.
- **Zbrinjavanje sistemskih komorbiditeta** – Kao i u općoj populaciji, mnoge osobe s oštećenjem leđne moždine imaju dodatne komorbiditete, najčešće bolesti kardiovaskularnog sustava te bubrežna zatajenja. Kod njih je također primijećeno povećanje visceralnog adipoznog tkiva. Osobe s oštećenjem leđne moždine imaju dvaput veći rizik za smrt od dijabetesa i zatajenja srca, stoga je potrebno adekvatno liječenje svih bolesti od kojih takvi bolesnici boluju.

- **Zbrinjavanje spasticiteta** – Spasticitet (nevoljko grčenje mišića) uzrokuje nekontrolirane pokrete tijela te je često komplikacija kod osoba s oštećenjem leđne moždine. Ti nevoljni pokreti mogu biti manjeg opsega, primjerice noga može udarati o dio kolica, ili mogu biti ekstenzivni, što rezultira ekstenzijom cijelog tijela u fleksiju. U prevenciju spasticiteta trebaju biti uključeni fizioterapeuti.
- **Održavanje ortopedskih pomagala** – Oprema koju bolesnik koristi treba biti primjenjivana i održavana u skladu s namjerom i preporukama proizvođača.
- **Telemedicina** – Mnogi bolesnici žive daleko od specijaliziranih centara za liječenje bolesnika s leđnom moždinom i transport prema takvom centru može biti otežan. Svaka je komunikacija s osobljem putem mobitela, računala ili video poziva poželjna te pomaže i ubrzava identifikaciju faktora rizika, a istovremeno se o postupcima mogu educirati i neformalni njegovatelji.

---

### OTEŽANO CIJELJENJE DEKUBITUSA KOD BOLESNIKA S OŠTEĆENJEM LEĐNE MOŽDINE

---

Visok postotak ponovnog pojavljivanja dekubitusa i dugo cijeljenje potaknulo je mnoge istraživače da potraže odgovor na pitanje postoje li neki fiziološki čimbenici koji kompromitiraju cijeljenje. Kod bolesnika s oštećenjem leđne moždine uočene su sljedeće patofiziološke promjene:

- Vaskularne promjene.
- Smanjena razina kisika mjerena transkutanim oksimetrom.
- Smanjena razina kolagena i izvanstaničnog matriksa.
- Smanjena razina fibronektina.
- Kontinuirano upalno stanje.

---

### LIJEČENJE DEKUBITUSA KOD OSOBA S OŠTEĆENJEM LEĐNE MOŽDINE

---

Liječenje prvenstveno uključuje smanjenje ili uklanjanje pritiska s postojećeg dekubitusa, a sve se rane liječe sukladno TIME protokolu. Osim toga, postoje i neke metode koje su se pokazale učinkovitima u liječenju ovih dekubitusa, kao što su primjena faktora rasta, terapija autolognim matičnim stanicama, primjena plazme bogate trombocitima (engl. *Platelet Rich Plasma* – PRP), elektrostimulacija, ultrazvuk niske frekvencije te UVB i UVC zračenje.

**ZNAČAJNO**

- ✓ Dekubitus je najčešća dugoročna sekundarna komplikacija bolesnika s oštećenjem leđne moždine.
- ✓ Dekubitus se pojavljuje u oko 33 % svih bolesnika s oštećenjem leđne moždine, a oko 85 % tih bolesnika razvit će dekubitus barem jednom u životu.
- ✓ Za procjenu rizika koristi se Salzbergova skala koja procjenjuje 15 rizičnih faktora: razinu aktivnosti, stupanj mobilnosti, mogućnosti liječenja ozljede leđne moždine, urinarnu inkontinenciju, postojanje autonomne disrefleksije, dob, komorbiditete (kao što su srčane, plućne i bubrežne komplikacije), kognitivnu razinu, postojanje dijabetesa, pušenje, mjesto boravka pacijenta, hipoalbuminemiju i anemiju.
- ✓ U prevenciju trebaju biti uključeni svi članovi tima koji se brinu za takvog bolesnika, bez obzira na razinu skrbi.
- ✓ Sastavni dijelovi prevencije jesu:
  - aktivnost, mobilnost i premještanje bolesnika,
  - rasterećenje koštanih prominencija,
  - izbjegavanje sredstava ovisnosti,
  - provjera stanja kože,
  - higijena,
  - zbrinjavanje inkontinencije,
  - prehrana,
  - zbrinjavanje sistemskih komorbiditeta,
  - zbrinjavanje spasticiteta,
  - održavanje ortopedskih pomagala.

**LITERATURA**

- Anthony D, Parboteeah S, Salem M, Papanikolaou P, Norton, Waterlow and Braden scores: a review of the literature and a comparison between the scores and clinical judgement. Journal of Clinical Nursing 2007;17:646-53.*
- Kruger E, Pires M, Ngann Y, Sterling M, Rubayi S. Comprehensive management of pressure ulcers in spinal cord injury: Current concepts and future trends. The Journal of Spinal Cord Medicine. 2013;36(6):572-85.*
- Regan M, Teasell RW, Keast D, Aubut JL, Foulon BL, Mehta S. Pressure ulcers following spinal cord injury. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC, Wolfe DL, Townson AF, Hsieh JTC, et al, eds. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence, 2010. Version 3.0.*
- Salzberg CA, Byrne DW, Cayten G, van Niewerburgh P, Murphy JG, Viehbeck M A new pressure ulcer risk assessment scale for individuals with spinal cord injury. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 1996;75:96-104.*

## POJAVNOST I TRETMAN DEKUBITUSA U JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA

*Adriano Friganović  
Kristian Civka*

### POGLAVLJE OBRADUJE

- *Specifičnosti jedinica intenzivnog liječenja.*
- *Pristup bolesnicima u JIL-u, kao i zadaću medicinske sestre/tehničara.*

Novi trendovi u ekonomijama zdravstvenih sustava donijeli su potrebu za boljom regulacijom sustava za upravljanje kvalitetom, a dekubitusi predstavljaju važan pokazatelj kvalitete koji naročito dolazi do izražaja u jedinicama intenzivnog liječenja.

Jedinica intenzivnog liječenja (JIL) specijalizirani je odjel trajnog praćenja zdravstvenog stanja bolesnika u stvarnom vremenu, s medicinskim osobljem obrazovanim za djelovanje u akutnim situacijama. Opće je poznato kako poboljšanje stupnja zdravstvene njege u kritično oboljelih pacijenata rezultira povećanjem stupnja preživljavanja. Pogodovanje relativno konstantnoj dinamici rada i kontinuitetu broja novoprimljenih bolesnika omogućuje ograničen broj kreveta i aparature u odnosu na ostale odjele.

U jedinice intenzivnog liječenja zaprimaju se bolesnici netom nakon operativnog zahvata, hitna stanja koja zahtijevaju trajni hemodinamski nadzor te bolesnici u pogoršanju zdravstvenog stanja koji su otpušteni na odjel.

Intenzivna medicina sastoji se od hemodinamskog nadzora, njege, liječenja i održavanja života ili potpore organskim sustavima bolesnika koji su teško bolesni ili ozlijeđeni. Nakon poboljšanja pacijentova stanja, on se seli na odjel do potpunog oporavka ili otpusta na kućnu njegu ili njegu u zajednici.

Obilježje zdravstvenih djelatnika zaposlenih u JIL-u jest visok stupanj razumijevanja akutnih zbivanja, visok stupanj znanja o životno ugrožavajućim stanjima i aparaturi te spremnost na trenutne reakcije. Multidisciplinarni tim koji skrbi za bolesnike u JIL-u sastoji se od liječnika anesteziologa, specijalizanata anesteziologije,

medicinskih sestara i tehničara, fizioterapeuta te ostalih djelatnika koji konzilijarno (po pozivu) vrše dijagnostiku. Uz fizičku brigu o bolesnikovim potrebama, ovaj aspekt skrbi vezan je i uz dokumentiranje provedenih postupaka, medicinsko-tehničke postupke, trajno praćenje, dnevno/satno praćenje stanja vitalnih funkcija te planiranje, provođenje i vrednovanje zdravstvene njege. Istraživanja su pokazala da nakon procjene rizika kod svih zaprimljenih bolesnika trebaju uslijediti mjere prevencije, u smislu primjene specijaliziranih površina kod bolesnika s rizikom, što može smanjiti učestalost pojave dekubitusa tijekom hospitalizacije, ali kao najvažnija se intervencija ističe holistički pristup pacijentu. Korištenje modernih tehnologija u sestrinstvu preduvjet je razvoja sestriinske profesije, a to je u svakom slučaju povezano s prevencijom i tretmanom dekubitusa u jedinici intenzivnog liječenja.

---

### BOLESNICI PROLONGIRANE HOSPITALIZACIJE U JIL-U

---

Skrb medicinske sestre/tehničara za kronično kritično oboljelog bolesnika počinje prije prijema u jedinicu intenzivnog liječenja. Nakon operacije glavni nam je cilj da se pacijent što prije oporavi i osamostali te da mu skratimo boravak u jedinici intenzivnog liječenja, sa što manje komplikacija. Ako dođe do nastanka infekcije, pacijentov se boravak u ustanovi produžuje. Uz inicijalno tešku kliničku sliku pri samom prijemu, kronično kritično oboljeli imaju čestu incidenciju dugotrajnog boravka u jedinicama intenzivnog liječenja. Ako se njihovo zdravstveno stanje ne poboljšava kroz duže vremensko razdoblje, liječnici anesteziolozi, medicinske sestre/tehničari i drugo zdravstveno osoblje multidisciplinarnog tima ne mogu otpustiti bolesnika. Često je zadovoljavanje kriterija ključan i kritičan trenutak za odluku o otpustu iz JIL-a. Organizacija osoblja, prostora i okoline za prijem bolesnika, kao i pribora potrebnog za početno zbrinjavanje, vežu se izravno uz početak skrbi, iako bolesnik fizički još nije tu. Ako je bolesnik podvrgnut dugotrajnoj operaciji, potrebno je razmisliti o postavljanju antidekubitalnog madraca/nadmadraca, s obzirom na tvrdoću operacijskog stola. Također, hemodinamska nestabilnost bolesnika može uvjetovati antidekubitalno pomagalo zbog upitne perfuzije mekih tkiva. Ako je bolesnik pothlađen, potrebno ga je utopli, što je često kod višesatnih operativnih zahvata. U tom pogledu potrebno je paziti na akumulirane doze lijekova koje se oslobađaju povišenjem temperature bolesnika. Medicinska sestra/tehničar svakodnevno i trajno bolesniku pristupa holistički, zadovoljavajući sve njegove potrebe. Zdravstveno stanje određenog broja bolesnika toliko je teško da je gotovo nemoguće odvojiti bolesnika od npr. mehaničke ventilacije ili intravenske terapije vazopresinima. Veliki i dugotrajni operativni zahvati ostavljaju dugoročan trag na bolesnicima, bilo da se radi o fizički vidljivim obilježjima ili promjenama u ličnosti. Oporavak od komplikacija može trajati dugo, a u tom se slijedu ne zadovoljavaju kriteriji za otpustom.



Često se uz inicijalnu lošu kliničku sliku bolesnika njegovo stanje pogorša (CVI, AIM, potreba za ekstrakorporealnom cirkulacijom, pozitivna mikrobiologija), što vodi dodatnim terapijskim i dijagnostičkim intervencijama, dodatnom volumenu, pojavi edema ili potrebi za dijaliziranjem bolesnika. Bolesnicima se dišni put osigurava traheotomijom umjesto endotrahealnom intubacijom, a zbog onemogućene pokretljivosti i samozbrinjavanja perkutanim im se pristupom uvodi cijev za hranjenje kroz prednju stijenkiju želuca. Gastrostoma, jejunostoma, nefrostoma i bilijarna stoma izbori su intervencija. Nazogastrična sonda najjednostavniji je izbor u enteralnom pristupu, no ima velik rizik od ispadanja i aspiracije sadržaja, što može uzrokovati pneumoniju. Kod nepromjenjivih zdravstvenih stanja, a i daljnje potrebe za enteralnim pristupom, bolesnicima se uradi perkutana endoskopska gastrektomija (PEG) postavljanjem katetera kroz prednju trbušnu stijenkiju izravno u želudac. Osiguravanje enteralnog pristupa hranjenja bitno je zbog osiguravanja svih makro i mikronutrijenata za prehranu tkiva. Kad god je moguće, prednost hranjenju treba dati enteralnom pred parenteralnim pristupom. PEG je danas metoda enteralnog pristupa zbog jednostavnosti izvedbe, učinkovitosti i niskog troška postupka. Ako bolesnik ima izvedenu stomu, nefrostomu s vrećicom za sadržaj ili bilijarni dren, medicinska sestra/tehničar treba redovito provjeravati drenira li se sadržaj adekvatno, postoji li okluzija stome/drena ili knikana cijev. Curenje sadržaja i neadekvatno priljubljivanje rubova vrećice za dreniranje sadržaja nadražuju i oštećuju okolno tkivo zbog djelovanja kiselog ili lužnatog medija (pH), a sadržaj koji curi vlaži antidekubitalnu površinu ispod bolesnika, povećavajući ulogu rizičnog faktora vlage za nastanak dekubitusa. U bolesnika s produženim boravkom u jedinicama intenzivnog liječenja sestrinski aspekti skrbi, nakon inicijalno postignute hemodinamske stabilnosti i liječenja prvotno nastalih životno ugrožavajućih stanja, češće se okreću održavanju kvalitete skrbi. Zbog toga je bitno osvijestiti važnost pružanja detaljne i kvalitetne skrbi svakom zdravstvenom djelatniku. Naglašeni aspekti sestrinske skrbi jesu: prevencija nastanka oštećenja kože uporabom antidekubitalnih pomagala (ovisno o potrebama bolesnika), hidracija bolesnika i hidratacija kože, praćenje unosa i iznosa tekućine, mjerenje centralnog venskog tlaka, praćenje stolice i povraćanja, učestala promjena položaja bolesnika i podupiranje jastucima, masiranje kojim se potiče periferna perfuzija, izbjegavanje lijepljenja nepotrebnih flastera na kožu bolesnika, neagresivno pričvršćivanje trahealnih kanila, drenova, i katetera, provjera količine zraka u „cuffu“ kanila i endotrahealnih tubusa, davanje redovite i propisane količine pripravaka za enteralnu prehranu, redovito pregledavanje potiljka, uški, lopatica, sakruma, laktova i peta kao i drenažnih vrećica stoma/PEG-a.

Medicinska sestra/tehničar u svakodnevnom radu mora izvještavati voditelja smjene, glavnu sestru odjela i vodećeg liječnika o statusu poboljšanja ili pogoršanja dekubitalnih rana. Trajno praćenje rane treba uvesti pri pojavi prvog stupnja dekubi-

tusa (crvenilo koje ne blijedi na pritisak) te, uz adekvatno razrađen plan intervencija prevencije i liječenja, svakodnevno pratiti stanje dekubitalne rane. Ranu (ako postoji) treba redovito previjati te pratiti njezin oporavak i cijeljenje, uz dokumentaciju postupaka i materijala korištenih u tretmanu. Intervencije u vezi s bolesnikovim rizicima za oštećenje kože treba svakodnevno pratiti procjenom Nortonove, Knollove i Bradenove skale te vođenjem liste promjene položaja bolesnika u krevetu prema satima. U jedinicama intenzivnog liječenja, uz samostalnu edukaciju, bitno je i osoblje u radnoj okolini educirati o svim aspektima pojavnosti i tretmanu dekubitusa, ovisno o stupnjevima. Pružanjem visokokvalitetne zdravstvene njege razvijamo pozitivnu politiku skrbi za bolesnike te potičemo zadovoljstvo bolesnika i povjerenje u zdravstvene usluge koje im pružamo.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Skrb medicinske sestre/tehničara za kronično kritično oboljelog bolesnika počinje prije prijema u jedinicu intenzivnog liječenja.
- ✓ Ako je bolesnik podvrgnut dugotrajnoj operaciji, potrebno je razmisliti o postavljanju antidekubitalnog madraca/nadmadraca, s obzirom na tvrdoću operacijskog stola.
- ✓ Medicinska sestra/tehničar svakodnevno i trajno bolesniku pristupa holistički, zadovoljavajući sve njegove potrebe.
- ✓ U bolesnika s produženim boravkom u jedinicama intenzivnog liječenja sestrinski se aspekti skrbi (nakon inicijalno postignute hemodinamske stabilnosti i liječenja prvotno nastalih životno ugrožavajućih stanja) češće okreću održavanju kvalitete skrbi.

#### LITERATURA:

- Association of peri Operative Registered Nurses (AORN). AORN standards of perioperative professional practice. In Perioperative standards and redommended practises. Denver, CO: AORN;2008.*
- Comfort E. Reducing Pressure Ulcer Incidence through Braden Scale Risk Assessment and Support Surface Use. Advances Skin Wound Care. 2008;21:330-34.*
- Davidson J, Callery C. Care of the obesity surgery patient requiring immediate-level care orintensive care. Obesity Surgery. 2001;11:93-7.*

- Fričić M, Šantek-Zlatař G, Źulec M. Bolesnik s dekubitusom u Objedinjenom hitnom bolničkom prijemu. *Acta Med Croatica*. 2016;70(1):93-6.
- Friganović A, Kalauz S, Redžić M, Ilić B, Kovačević I, Vidmanić S. Patient Satisfaction as a Nursing Care Quality Indicator. *Croat Nurs J*. 2018;2(1):5-20. DOI: 10.24141/2/2/1/1
- Hsu CW, Sun SE, Lin SL, et al. Duodenal versus gastric feeding in medical intensive care unit patients: A prospective, randomised, clinical study. *Critical Care Medicine*. 2009;37:1866-72.
- Jeleč K, Sukalić S, Friganović A. Nursing and Implementation of Modern Technology. *Signa Vitae*. 2016;12(1):23-27.
- Kovačević I, Kalauz S, Krikišić V, Friganović A, Ilić B, Ozimec-Vulinec Š. Sindrom postintenzivne skrbi. *SG/NJ*. 2017;22:196-9. DOI: 10.11608/sgnj.2017.22.038
- McCord S, McElvain V, Sachdeva R, et al. Risk factors associated with pressure ulcers in the pediatric intensive care unit. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*. 2004;31(4):179-83.
- Mijatović D, Friganović A. Zbrinjavanje politraumatiziranog pacijenta. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2017;13(51):94-100.
- Miller KR, McClave SA, Kiraly LN, et al. A tutorial on enteral access in adult patients in the hospitalized setting. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014;38(3):282-94.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) and European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP). *Prevention and treatment of pressure ulcers*. Washington, DC: NPUAP;2009.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), Pan Pacific Pressure Ulcer Injury Alliance (PPPIA). *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline*. Washington, DC: NPUAP;2014.
- Sedić A, Friganović A. Prevencija nastanka infekcije u bolesnika nakon operacije srca. *Shock online edition*. 2016;IX(2):5-12.
- Šepić S, et al. *Sestrinske dijagnoze*. HKMS. Zagreb;2011.
- Whitney J, Phillips L, Aslam R, et al. Guidelines for the treatment of pressure ulcers. *Wound Repair and Regeneration*. 2006;14(6):663-79.
- WOCN Society. *Guideline for management of pressure ulcers, WOCN Clinical Practice Guideline Series #2*. Glenview, IL: WOCN;2010.
- WOCN Society. *Guideline for management of pressure ulcers, WOCN Clinical Practice Guideline Series #2*. Glenview, IL: WOCN;2003.



## ZBRINJAVANJE RANA PALIJATIVNOG BOLESNIKA

*Mirna Žulec*

### POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Karakteristike i zbrinjavanje rana kod palijativnog bolesnika.*
- *Zbrinjavanje malignih rana.*
- *Zbrinjavanje radijacijskih rana.*

Palijativna je skrb aktivna, ukupna skrb o bolesniku čija bolest ne reagira na postupke liječenja. Najvažnije je suzbijanje boli, ili drugih simptoma, te socijalnih, psiholoških i duhovnih problema. Palijativna je skrb u svom pristupu interdisciplinarna te svojim djelokrugom obuhvaća bolesnika, obitelj i zajednicu. U nekom smislu, palijativna skrb nudi najosnovniji koncept zaštite – zbrinjavanje bolesnikovih potreba gdje god da se o njemu skrbi, bilo kod kuće ili u bolnici. Palijativna skrb afirmira život, a smrt smatra normalnim procesom – niti ju ubrzava niti odgađa. Ona nastoji očuvati najbolju moguću kvalitetu života sve do smrti (Europsko udruženje za palijativnu skrb – engl. *European Assotiation for Palliative Care* – EAPC). Američki Projekt nacionalnog konsenzusa 2002. godine odredio je palijativnu skrb kao organiziran i visoko strukturiran sustav koji usmjerava skrb na promociju najveće udobnosti i dostojanstva bolesnika koju je najbolje ostvariti multidisciplinarnim timom.

Iako uobičajeni planovi zdravstvene njege za osobe na kraju njihova života uključuju i liječenje rane, palijativna bi skrb bila poželjna i najprimjerenija. Često se previđa da koža, kao najveći organ u tijelu, gubi svoju vitalnost zajedno s drugim organima. Nelogično je očekivati da koža cijeli dok drugi vitalni organski sustavi zakazuju. Većina je ljudi, ako ne i svi, na kraju života u opasnosti od razvoja dekubitusa.

U razgovoru između bolesnika, obitelji, liječnika i ostalih zdravstvenih djelatnika treba postaviti cilj zdravstvene njege. Odluka o prelasku bolesnika s kurativnog na palijativni plan liječenja zahtijeva da kliničar utvrdi da rana u konačnici ne zacjeljuje (za razliku od nedovoljno liječene rane) te da je to doista i želja bolesnika.

## NJEGA KOŽE PALIJATIVNOG BOLESNIKA

---

Bolesnici pri kraju života imaju smanjen osjećaj gladi i žeđi, što dovodi do dehidracije, smanjenog oralnog unosa hrane i oslabljenog metabolizma. Dehidracija oštećuje turgor kože, ostavljajući tkivo ranjivo za nova oštećenja. Smanjen unos bjelancevina dovodi do gubitka proteina i neuhranjenosti. Nadalje, albumin omogućuje koloidni osmotski tlak koji zadržava tekućinu u krvožilnom sustavu. Padom osmotskog tlaka tekućina iz krvožilnog sustava izlazi u intersticijski prostor uzrokujući edem tkiva, smanjenje krvnog tlaka i protoka krvi. Oslabljena oksigenacija usporava cijeljenje, zbog smanjenog hemoglobina, izmjene plinova i pada krvnog tlaka.

Bolesnici pri kraju života posebno su rizični za oštećenja kože zbog oslabljenog imunološkog sustava. Cilj palijativne njege jest optimizirati kvalitetu života kontrolirajući fizičke simptome i obraćajući pozornost na psihosocijalne potrebe bolesnika. Prevencija i liječenje kožnih oštećenja u skladu su s ciljevima palijativne skrbi. Oštećenja kože mogu biti spriječena i liječena kroz procjenu rizika, pravilnu njegu kože, dobro pozicioniranje, smanjenje trenja i smicanja, upotrebu obloga za vlažno cijeljenje, prilagođenu prehranu i hidraciju te kontrolu vlažnosti.

Njega rane bolesnika pri/na kraju života usmjerena je na:

- bol,
- miris,
- eksudat,
- krvarenje,
- sliku o sebi,
- dostojanstvo,
- kvalitetu života.

## PROCJENA BOLESNIKA I RANE

---

Bitno je napraviti cjelovit pregled (“od glave do pete”) palijativnog bolesnika, uključujući procjenu fizičkog i psihosocijalnog zdravlja i sveukupne kvalitete života, te utvrditi rizične čimbenike i prisustvo ili odsustvo oštećenja kože. Ljestvica za procjenu rizika nastanka dekubitusa u palijativnoj skrbi (*The Pressure Sore Risk Assessment Scale for Palliative Care*) razvijena je za upotrebu kod osoba pri ili na kraju života. Sedam podljestvica uključuje osjet, mobilnost, vlažnost, aktivnost u krevetu, prehranu i promjene tjelesne težine, stanje kože, trenje i smicanje. Broj bodova u rasponu je od 7 do 28. Rezultat od 12 ili manje bodova pokazatelj je niskog rizika; 13 – 17 umjeren rizik; 18 – 21 visok rizik; 22 i više vrlo visok rizik (tablica 1).

Tablica 1. Procjena rizika za nastanak dekubitusa u palijativnoj skrbi

PROCJENA RIZIKA NASTANKA DEKUBITUSA U PALIJATIVNOJ SKRBI		
<b>OSJET</b>	<b>1 – BEZ OŠTEĆENJA</b>	<b>2 – BLAGO OŠTEĆENJE</b>
Mogućnost svjesne reakcije na neugodu zbog pritiska.	Jasno iskazuje nelagodu.	Odgovara na verbalne upite, no ne može uvijek iskazati nelagodu ili ima senzorni poremećaj u jednom ili oba ekstremiteta.
<b>VLAGA</b>	<b>1 – RIJETKO MOKRO</b>	<b>2 – POVREMENO MOKRO</b>
Stupanj izloženosti kože vlazi / fekalnom sadržaju.	Koža je rijetko mokra.	Koža povremeno mokra, potrebna dodatna promjena plahte jednom dnevno.
<b>MOBILNOST</b>	<b>1 – ČESTO HODA</b>	<b>2 – POVREMENO HODA</b>
Mogućnost kretanja izvan kreveta.	Hoda oko kreveta najmanje dva sata i izvan sobe najmanje dva puta dnevno.	Hoda povremeno tijekom dana, na kraće udaljenosti, no može zahtijevati pomoć pri hodu.
<b>AKTIVNOST</b>	<b>1 – BEZ OGRANIČENJA</b>	<b>2 – DJELOMIČNO OGRANIČENA</b>
Mogućnost promjene položaja tijela i ekstremiteta u krevetu i stolici.	Može često samostalno promijeniti položaj.	Radi djelomične, ali učestale, promjene položaja tijela ili ekstremiteta.
<b>STANJE KOŽE</b>	<b>1 – DOBRO STANJE KOŽE</b>	<b>2 – FRAGILNA KOŽA</b>
Stanje kože u područjima izloženim pritisku.	Koža izgleda uredno, bez znakova edema, diskoloracije i sl.	Koža je tanka, fragilna, suha, neobična ili edematozna.
<b>PREHRANA/TEŽINA</b>	<b>1 – ZADOVOLJAVAJUĆE</b>	<b>2 – GRANIČNO ADEKVATNA</b>
Unos hrane ili promjene tjelesne težine.	Unos hrane vrlo je dobar ili nema značajnog gubitka na težini u zadnjih 6 mjeseci.	Težina izgleda normalna. Unos hrane lagano smanjen.
<b>TRENJE/SMICANJE</b>	<b>1 BEZ ZNAKOVA TRENJA/SMICANJA</b>	<b>2 – POVREMENO TRENJE/SMICANJE</b>
Prisutnost trenja/smicanja.	Može u cijelosti podignuti tijelo ili ekstremitete, bez klizanja po krevetu ili stolici kod pokreta.	Povremeno sklizne ili povlači tijelo niz krevet ili u stolici – slaba mišićna snaga ili iznemoglost.

## ODRŽAVANJE INTEGRITETA KOŽE

Osobita pažnja njezi kože palijativnog bolesnika izuzetno je važna. Osjećaj čistoće može pojačati cjelokupan osjećaj udobnosti te otkloniti neke druge probleme koji mogu biti prisutni. Sredstvo za čišćenje kože niske pH vrijednosti i upotreba proizvoda koji djeluju kao barijera za vlagu smanjuju učinke prekomjerne vlažnosti

kože. Prekomjerna vlažnost može uzrokovati maceraciju kože koja interferira s mogućnošću kože da podnese trenje, smicanje i pritisak, čineći ju ranjivijom. Zbog toga treba nježno čistiti kožu, s posebnom pažnjom na području sakruma, laktova i peta koji su zbog sile pritiska podložni trenju i ozljedama. Masaže crvene zone kože treba izbjegavati da ne dođe do oštećenja tkiva koja su već slabije prokrvljena. Nježna masaža cijelog tijela često je poželjna za bolesnika, osim ako nije kontraindicirana.

Inkontinencija ima posebnu važnost kod bolesnika u palijativnoj njezi zbog rizika od ozljeda i oštećenja kože. Kada je inkontinencija prisutna, primarni je cilj poboljšanje udobnosti, sprječavanje i zbrinjavanje oštećenja kože i kontrola neugodnog mirisa.

---

## PREHRANA I HIDRACIJA

---

Kako se organski sustavi prema kraju života gase, tako se i potreba za hranom i tekućinama smanjuje. Smanjenje oralnog unosa može početi tjednima i mjesecima prije smrti. Nutritivni i hidracijski status nadalje može biti oslabljen kod osoba s drenirajućim ranama zbog gubitka velikih količina proteina u eksudatu. Na kraju života refleks je gutanja oslabljen, što otežava unos hrane i tekućine te čini osobu podložnijom aspiraciji.

---

## PALIJATIVNO LIJEČENJE RANE

---

Cilj palijativnog zbrinjavanja rane nešto je različit od kurativnog zbrinjavanja rane. Palijativna skrb postaje primarni fokus kada postane očito da rana ne napreduje u cijeljenju ili kod pogoršanja bolesnikova kliničkog stanja do točke kada aktivne mjere nisu više prikladne. To je česta situacija u domovima za starije i nemoćne, kod osoba s fleksijskim kontrakturama, kognitivnim poremećajima i ograničenom kvalitetom života. Kada postane očito da kvaliteta života bolesnika neće biti značajno poboljšana, stabilizacija rane i palijativna njega postaju fokus njege i uključuju kontrolu boli, odabir odgovarajućih obloga, upravljanje infekcijom i zaštitu područja oko rane.

---

## ZBRINJAVANJE BOLI

---

Prevenција i liječenje oštećenja kože mogu biti neugodni za osobe pri kraju života. Većina bolesnika s dekubitusom osjeća umjerenu do jaku bol, posebice za vrijeme previjanja, a bol može biti akutna ili kronična.

Bol u rani može biti izazvana tumorom koji pritišće živce i krvne žile, a često nastaje zbog bolnih postupaka čišćenja i otklanjanja obloga, posebice ako je obloga



suha i prijanjajuća. S obzirom na to da pojedinac na kraju života ima ranu koja vjerojatno neće zacijeliti, rana i bol u rani kronične su prirode. Tijekom procesa zdravstvene njege obavezno se procjenjuje i razina boli.

Zbrinjavanje boli zbog rane zasniva se na ravnoteži odgovarajućeg zbrinjavanja rane, potrebnih lijekova i konzervativnih mjera. Analgetici bi se trebali koristiti prema smjernicama SZO-a za kontrolu boli uzrokovane malignitetima i u okviru lokalnih parametara i smjernica za prepisivanje lijekova. Premedikacija kod probojne boli prije tretiranja i previjanja rane također se preporučuje.

Bolesnika treba obavijestiti o postupcima – kad će se izvoditi i što može napraviti da se ublaži ili umanjí bol i anksioznost. Komplementarne terapije kao što su relaksacija, distrakcija, vizualizacija ili glazba mogu smiriti anksioznog bolesnika.

Mogu se koristiti blagi do umjereni opijati (kao što je 1 mg morfija ili diamorfina pomiješan s 1 mg hidrogela), neopijatni lijekovi te topikalna obloga koja sadrži lokalni anestetik (npr. EMLA krema i sl.). Bol pri tretiranju rane može se smanjiti upotrebom minimalne mehaničke sile pri čišćenju (pritisak 4 – 15 ps), korištenjem proizvoda koji su ugrižani na temperaturu tijela (kao što su fiziološka otopina ili gaze) i izbjegavanjem antiseptika i citotoksičnih tvari.

Premedikacija bolesnika analgetikom 20 – 30 minuta prije previjanja rane trebao bi biti standard u njezi bolesnika s palijativnim ranama.

---

## OBLOGE ZA RANE

---

Potrebno je odabrati obloge za rane koje mogu ostati na rani nekoliko dana, što kod rana s velikom količinom eksudata nije uvijek moguće. Obloga za ranu treba štiti ranu od vanjskog utjecaja, posebice od inkontinencije. Kada nema eksudata ili je minimalan, koristi se prozirni hidrokolid, hidrogel ili pjenasta obloga. Kod srednje jakog eksudata može se odabrati hidrogel, hidrokolid, pjena te pjenasta ili alginatna obloga. U slučaju jakog eksudata može se koristiti pjenasta ili alginatna obloga. Pri odabiru obloge izrazito je važno obratiti pažnju na okolnu kožu te ne koristiti ljepljive obloge ako postoji opasnost za oštećenje kože.

---

## KOLONIZACIJA I INFEKCIJA RANE

---

Sve kronične rane kolonizirane su bakterijama. Zdrava osoba može tolerirati kolonizaciju, dok su osobe na kraju života manje sposobne tolerirati bakterije. Klasični znakovi infekcije uključuju crvenilo, toplinu, miris, edem, eksudat koji traje duže od pet dana (viskozne prirode, žute ili zelene boje), a ponekad i zbuñjenost. Može doći

do bakterijemije koja je obično uzrokovana anaerobima i gram-negativnim bakterijama (npr. *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides fragilis*). Često se može vidjeti da se pod pritiskom obitelji „da se nešto napravi“ radi bris rane i daju antibiotici, no to inače nije potrebno ako ne postoje sistemski znakovi infekcije, a pogotovo kod palijativnog bolesnika.

---

## MIRIS

---

Tkiva lišena kisika i nutrijenata postaju devitalizirana i beživotna. Nekrotično se tkivo često vidi kod palijativnih bolesnika. Beživotno tkivo postaje hranidbeni medij za razvoj bakterija i inhibira fagocitozu bakterija od strane leukocita. Anaerobne bakterije uobičajeno su prisutne u nekrotičnom materijalu, napreduju u odsutnosti kisika i mogu se ukopati dublje u ranu. One također imaju jači miris, puno neugodniji, što često može biti i uznemiravajuće za bolesnika. Izgled rane tijekom određenog vremena postaje crn i kožast na zraku ili žuto-siv pod utjecajem vlage, ovisno u osnovnoj bolesti.

Kod malignih i radijacijskih rana preporučuje se nekirurški (autolitički ili enzimatski) debridman zbog tendencije ka krvarenju i "sijanju" malignih stanica. Topikalni metronidazol uspješno se koristi za uklanjanje neugodnog mirisa. Obloge s aktivnim ugljenom učinkovite su u brznoj kontroli mirisa, kao i okluzivne obloge te češće mijenjanje obloga. Korisno je koristiti prostorne osvježivače. Za smanjenje bakterijskog opterećenja koriste se obloge s medom, zbog njihovih antibakterijskih i čistećih svojstava. Visok sadržaj šećera proizvodi hiperosmotičnu okolinu koja sprječava rast bakterija i pomaže u čišćenju rane.

Kontrola jakih mirisa važna je u poboljšanju kvalitete života bolesnika s palijativnim ranama.

---

## DEKUBITUS

---

### SMANJENA POKRETLJIVOST I PREMJEŠTANJE

Svaki pojedinac pri kraju života iskusi dugotrajna razdoblja neaktivnosti ili nepokretljivosti, što zbog produženog pritiska doprinosi pojavi ishemije tkiva. Posebice su na sile pritiska osjetljive pete, sakrum i laktovi. Kao smanjenje pritiska na peti mogu se koristiti razna pomagala za petu te stavljanje noge bolesnika na način da peta bude u zraku. Opće smjernice preporučuju da pojedinca u krevetu treba okretati svaka dva sata. Međutim, premještanje je izazov za bolesnika koji je hemodinamski nestabilan, u teškim bolovima, ima mučninu ili povraća ili ne može leći na bok

ili leđa. Individualni planovi premještanja donose se unutar planiranja zdravstvene njege. Ako je preporučena učestalost premještanja bolesnika otežana, preporučuje se koristiti antidekubitalne madrace više kategorije koji će bolje rasteretiti područje bez premještanja.

Individualizirati plan bolesnikova okretanja i premještanja na osnovi tolerancije boli i stupnja udobnosti.

### TRENJE I SMICANJE

Za zaštitu područja stražnjice i trtice treba koristiti plahu za podizanje ili trapez. Sakralno područje i ostale koštane prominencije treba zaštititi prozirnim filmom ili hidrokolidom kako bi se minimaliziralo trenje. Dosta osoba pri kraju života ima oslabljeno disanje i potrebu za povišenim uzglavljem, međutim preporuka je da se povišenje uzglavlja kreveta održava najnižim mogućim (po mogućnosti 30 stupnjeva i niže) kako bi se smanjili trenje i smicanje sakruma i stražnjice.

### OBLOGE ZA VLAŽNO CIJELJENJE

Upotrijebiti obloge koje preraspodjeljuju sile pritiska na veću površinu umanjujući pritisak na tkiva, posebice preko koštanih izbočina. Takve obloge od pomoći su i u krevetu i na stolici.

## MALIGNE RANE

Rane gljivolikog izgleda nastaju kada su koža, krvne i limfne žile infiltrirane lokalnim tumorom ili metastazama iz primarnog tumora. Približno će 5 – 10 % bolesnika s metastazirajućim tumorima razviti maligne rane. Pojavnost je veća u osoba starije životne dobi (iznad 70 godina). Iako se takve rane obično razvijaju u posljednjim mjesecima života, također mogu biti prisutne i godinama prije.

Kada maligne rane ostanu neliječene, mogu se proširiti i izazvati opsežno oštećenje kože kombinacijom proliferativnog rasta, gubitka vaskularizacije i ulceracije. Iako se takve rane mogu pojaviti na puno mjesta na tijelu, dojke su uobičajena lokacija (62 %). Izazov za zbrinjavanje rane predstavljaju anatomska lokacija te činjenica da je okolno tkivo vrlo osjetljivo.

Iako je postotak bolesnika s rakom koji razvijaju maligne rane malen, komplikacije i osobna patnja mogu biti značajne. Često izgled rane najviše uznemiruje bolesnika jer se mora suočiti i s dodatnim problemima krvarenja, eksudata, neugodnog mirisa te infekcije ili boli, koji su stalni podsjetnici na progresivnost i neizlječivost bolesti.

Maligne rane vrlo rijetko zacjeljuju, stoga je zbrinjavanje rane usredotočeno na kontrolu simptoma, promociju udobnosti te poboljšanje kvalitete života. Procjena i

upravljanje zdravstvenom njegom od strane medicinske sestre i liječnika te ostalih zdravstvenih djelatnika vrlo je izazovna, stoga je izvrsna interdisciplinarna skrb i komunikacija između bolesnika i njegovatelja vrlo bitna.

Maligne lezije trošne su i podložne krvarenju. Krvarenje zbog erozije krvnih žila i smanjene trombocitne funkcije u tumorskom tkivu najuobičajenija je hitna intervencija kod malignih rana. Krvne žile erodiraju zbog samih tumorskih stanica ili sekundarno zbog nekroze ili ljuštenja tkiva nakon terapije zračenjem. Za smanjivanje krvarenja treba koristiti neljepljive obloge, održavati dno rane vlažnim te čistiti nježnom irigacijom umjesto brisanjem. Obloge koje ne potiču vlažno cijeljenje treba izbjegavati jer mogu prionuti uz dno rane i izazvati krvarenje. Obloga s alginatom sadrži dosta morskih algi čiji se natrijevi ioni zamjenjuju s ionima kalcija na dnu rane i time potiču kaskadu zgrušavanja. Kod krhkih se tumora alginat mora koristiti oprezno jer mogu prokrvariti. Hemostatske kirurške spužvice mogu se koristiti te ostaviti u rani neko vrijeme.

---

## RADIJACIJSKE RANE

---

Terapija ionizirajućim zračenjem koristi rendgenske zrake velike energije usmjerene na područje tretiranja. Ciljano je područje obično tumor ili područje oko njega, ili područje na kojem je tumor kirurški odstranjen. Iako je svaki tretman usmjeren na ciljano tkivo na određenoj dubini, tkiva koja prekrivaju područje zračenja također mogu biti pogođena zračenjem.

Oštećenja kože ili ulceracije mekih tkiva mogu nastati za vrijeme, netom nakon ili dugo vremena nakon zračenja. Kožni problemi mogu se primijetiti kod osoba koje su prije dugo godina prošle terapiju zračenjem, prije tehnoloških unaprjeđenja uređaja za radijaciju. Reakcije kože na zračenje općenito su specifične za područje koje je bilo ozračeno i mogu pokazivati upalnu reakciju gotovo trenutno. Akutna eritematozna rana rezultat je dilatacije krvnih žila u ozračenom području. Ulceracije mogu biti velike i inicijalno predstavljati drenažni sinus. Uobičajene reakcije kože uključuju perutanje i ljuštenje, crvenilo, promjene pigmentacije, gubitak dlake, smanjenje ili prestanak znojenja, promjene na površinskim krvnim žilama, edem i ožiljkasto tkivo.

Uobičajene kožne reakcije radijacijske rane jesu:

- perutanje i ljuštenje (suha deskvamacija),
- eritem,
- promjene u pigmentaciji,
- gubitak dlake,

- gubitak lučenja znoja i loja,
- promjene na površinskim krvnim žilama,
- stvaranje ožiljka.

Većina je radijacijskih lezija površinska. Udruženje medicinskih sestara u onkologiji (ONS – *Oncology Nursing Society*) 1994. je stvorilo sustav klasifikacije radijacijskih vrijedova (tablica 2). Ovaj sustav doraden je 2002. godine. Klasifikacijski sustav sastoji se od pet razina s rasponom od 0 (nema problema na koži unutar ozračenog polja) do 4 (s nekrozom ili ulceracijom svih slojeva kože).

Tablica 2. Klasifikacija radijacijskih ulkusa

KLASIFIKACIJA RADIJACIJSKIH ULKUSA	
Nivo	REAKCIJE NA KOŽI
0	Nema promjena.
1	Folikularan, blijed eritem, suha deskvamacija, ispadanje dlaka i kose (epilacija).
2	Umjeren do svjež eritem ili mjestimična vlažna deskvamacija, glavnom u kožnim pregibima, smanjeno znojenje.
3	Konfluentna vlažna deskvamacija > 1,5 cm u promjeru koja nije ograničena samo na kožne pregibe, tjestasti edem.
4	Nekroza kože, ulceracija, krvarenje koje nije uzrokovano manjom traumom ili abrazijom.

*Adaptirano iz Oncology Nursing Societ. Radiation Therapy Patient Care Record: A Tool for Documenting Nursing Care, Pittsburgh: ONS, 2002, with permission of the publisher.*

Liječenje kožnih lezija izazvanih zračenjem u suštini je isto kao bilo koja druga vrsta rane. Svako tkivo u polju zračenja smatra se tkivom visokog rizika za moguće oštećenja i treba ga održavati čistim, odgovarajuće vlažnosti i zaštićenim od mogućih ozljeda. Koža se može zaštititi izbjegavanjem uske odjeće, ljepljivih materijala, jakih kemijskih sredstava, topline ili sunca i trauma. U slučaju pojave manjih reakcija na koži (npr. eritem, suha deskvamacija), primjenjuju se iste smjernice, uz korištenje topikalnog hidrogela ili steroidne kreme. Vlažna se deskvamacija isto tretira u skladu s gore navedenim, uz dodatak neljepljivih obloga ili pjene za održavanje okruženja rane. Važno je prekriti ranu da se spriječi isparavanje.

Teške ulceracije ili nekroze tretiraju se kao otvorena rana, uz korištenje principa vlažnog cijeljenja rane. Međutim, važno je prvo isključiti malignitet u tom području. Može biti potrebno presađivanje kože ili upotreba faktora rasta. Kao posljedica

vaskularnih promjena i posljedičnom hipoksijom ozračena tkiva imaju smanjenu mogućnost borbe protiv infekcije. Važno je izbjevati i kontrolirati infekciju, a antibiotike je najbolje koristiti topikalno. Vaskularne promjene i hipoksija odgovorni su za prisustvo boli u takvim ulceracijama. Takve su rane tipično teške za zbrinjavanje i sporo cijele. U svim je slučajevima sustavna podrška neophodna za poboljšanje ishoda liječenja.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Njega rane bolesnika na kraju života usmjerena je na bol, miris, eksudat, krvarenje, sliku o sebi, dostojanstvo i kvalitetu života.
- ✓ Premedikacija bolesnika analgetikom 20 – 30 minuta prije previjanja rane trebala bi biti standard u njezi bolesnika s palijativnim ranama.
- ✓ Kontrola jakih mirisa važna je u poboljšanju kvalitete života bolesnika s palijativnim ranama.
- ✓ Potrebno je individualizirati plan bolesnikova okretanja i premještanja na osnovi tolerancije boli i stupnja udobnosti.

#### LITERATURA

- Baines C, McGuinness W, O'Rourke G. *An integrative review of skin assessment tools used to evaluate skin injury related to external beam radiation therapy. Journal of Clinical Nursing.* 2017;26(7-8):1137-44.
- Emmons KR, Dale BA. In: Doughty D, McNichol L. *Wound, Ostomy and Continence Nurses Society® Core Curriculum. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2014.*
- Langemo D.K. *Palliative wound care. In: Baranoski S, Ayello E. Wound Care Essentials: Practice Principles. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2015.*

---

## POGLAVLJE OBRAĐUJE

- *Uzroke koji mogu dovesti do oštećenja kože kod novorođenčadi i djece.*
- *Karakteristike kože novorođenčadi i djece.*

Njega kože i rana u novorođenčadi, dojenčadi i djece zahtijeva razumijevanje karakteristika kože koje su specifične za ovu populaciju. To se posebno odnosi na novorođenčad hospitaliziranu u odjelu za intenzivnu njegu novorođenčadi koja predstavlja posebne izazove za medicinske sestre koje brinu o njima. Osnovne intervencije na koži (poput dezinfekcije kože i uklanjanje ljepila) stavljaju ovu novorođenčad u opasnost od traume kože i/ili gubitka normalne funkcije kože kao barijere. Ostali uzroci oštećenja kože uključuju intravensku ekstravazaciju nadražujuće tvari, poput kalcijeva glukonata, pelenskog dermatitisa i dekubitusa, od kojih je većina povezana s uporabom medicinskih uređaja (npr. korištenje maski i kanila za kisik, EEG elektrode, intravenozne braunile i senzori pulsnog oksimetra). Razumijevanje jedinstvenih anatomskih i fizioloških svojstava kože u prerano rođenog novorođenčeta i dojenčadi ključna je za pružanje učinkovite njege ovoj populaciji.

---

## KARAKTERISTIKE KOŽE NEDONOŠČETA, NOVOROĐENČETA I DOJENČETA

Koža novorođenčeta nakon rođenja prolazi kroz proces prilagodbe zbog prijelaza iz vodenog okoliša maternice u aerobno okruženje. Koža pomaže u termoregulaciji, služi kao barijera za toksine i mikroorganizme, spremnik je za skladištenje i izolaciju masti i primarno je sučelje za taktilnu senzaciju i komunikaciju.

### *STRATUM CORNEUM*

Rožnati sloj (lat. *stratum corneum*) kože, koji ima važnu zaštitnu funkciju, sadrži 10 do 20 slojeva kod odraslih osoba te kod novorođenčadi rođene u terminu. Iako se mislilo da koža donošene novorođenčadi ima zaštitnu funkciju usporedivu s funkcijom kože odraslih, novija istraživanja pokazuju da u prvoj godini života ona nema

tako učinkovitu ulogu kao kod odraslih, a bazalni je sloj epidermisa za 20 % tanji u usporedbi s odraslom osobom (dok je dječja koža za 30 % tanja). Nedonošena djeca imaju znatno manji broj slojeva u rožnatom sloju, što ovisi o gestacijskoj dobi. Primjerice, kod gestacijske dobi < 30 tjedana to mogu biti samo 2 – 3 sloja, a kod izrazito male gestacijske dobi od 24 tjedna gotovo ga nema. Kao rezultat deficitarnog rožnatog sloja javlja se prekomjeren gubitak tekućine i gubitak topline evaporacijom tijekom prvih tjedana života, što dovodi do povećanog rizika od dehidracije i značajne promjene u razini elektrolita, poput hipernatremije.

## DERMIS

Dermis novorođenčadi u terminu tanji je i nije toliko razvijen kao dermis odrasle osobe. Vlakna kolagena i elastina kraća su i manje gusta, a odsutan je retikularni sloj dermisa, što čini kožu vrlo mekanom. U dojenačkoj dobi smanjena je ukupna razina lipida i manje je lojnih žlijezda u dermalnom sloju kože.

Nedonoščad i novorođenčad pokazuju smanjenu koheziju između epiderme i dermisa, koja ih izlaže riziku od ozljede kože pri uklanjanju medicinskih ljepila. Kad se primjenjuju izuzetno agresivna ljepila, veza između ljepila i epiderme može biti jača od one između epiderme i dermisa, što rezultira uklanjanjem epidermalnog sloja i gubitkom ili značajnim smanjenjem funkcije kože kao barijere.

## pH KOŽE

Kožu obično karakterizira kiseli pH zbog niza kemijskih i bioloških procesa u kojima sudjeluje rožnati sloj. Ovaj “kiseli plašt” kože (pH < 5,0) opsežno je proučen i opisan i kod djece i kod odraslih. Kisela površina kože doprinosi imunološkoj funkciji rožnatog sloja inhibicijom rasta patogenih mikroorganizama i podržavanjem širenja “zdravih” bakterija na koži.

Novorođenčad rođena u terminu rađa se s pH > 6,0, ali prva četiri dana nakon poroda pH se snižava na < 5,0. Kod nedonoščadi pri porodu pH varira o gestacijskoj dobi, no istraživanja pokazuju da prvog dana života iznosi > 6,0 te pada na 5,5 krajem prvog tjedna i na 5,0 nakon mjesec dana.

Kupanje i ostali postupci mogu mijenjati pH kože. Koža ispod pelena ima veći pH, što rezultira smanjenjem zaštitne funkcije rožnatog sloja te je koža zbog trenja osjetljivija na oštećenja.

---

## RIZIK TROVANJA TOPIČKIM SREDSTVIMA

---

Trovanje zbog primjene topikalnih sredstva prikazano je u brojnim studijama. Događa se prvenstveno zbog tanje kože u odnosu na odraslu osobu i činjenice da



je omjer površine kože i tjelesne mase dva do četiri puta veći kod novorođenčadi u odnosu na odraslu osobu.

Opisani su encefalopatija i letalan ishod zbog kupanja nedonoščadi s heksaklorofenom te promjene u razinama joda i funkciji štitne žlijezde zbog rutinske upotrebe povidon jodida u jedinicama intenzivnog liječenja.

Zbog toga je potrebno obavezno provjeriti u uputstvima za upotrebu je li topikalno sredstvo odobreno za upotrebu u ovoj populaciji.

---

## PROCJENA KOŽE I RIZIČNI FAKTORI ZA OŠTEĆENJE KOŽE

---

Procjena kože za djecu u jedinicama intenzivnog liječenja treba se provoditi jednom do dva puta dnevno te bilježiti kroz dokumentaciju.

---

## NAJČEŠĆA OŠTEĆENJE KOŽE KOD NOVOROĐENČADI I DOJENČADI

---

### Oštećenja kože zbog adheziva

Jedna od najčešćih procedura u pedijatrijskim jedinicama intenzivnog liječenja jest stavljanje i skidanje flastera za učvršćivanje (kod traheostoma, iv. kanila, te monitoringa). Promjene u transepidermalnom gubitku vode i zaštitnoj funkciji kod odraslih se očituju smanjenjem nakon deset skidanja flastera, a kod novorođenčadi nakon jednog. Oštećenja uključuju mjehurić, oštećenje epidermisa, maceraciju, tenzijske mjehuriće, kemijsku iritaciju te folikulitis.

**Uklanjanje ostataka ljepila** – Alkoholni odstranjivači sadrže hidrokarbonske derivate ili destilate petroleja koji potencijalno mogu biti toksični, posebice kod nedonoščadi. Mineralna ulja i odstranjivači na bazi citrusa mogu biti učinkoviti, no ne na mjestima na koja je potrebno ponovno staviti flaster. Silikonski odstranjivači ljepila učinkoviti su, posebice kod djece oštećene kože (npr. kod djece oboljele od bulozne epidermolize), no potrebna su daljnja istraživanja za upotrebu u neonatalnim jedinicama intenzivnog liječenja. Drugi načini prevenciji ovih ozljeda mogu uključiti primjenu vatiranih kuglica namočenih u vodu te blago povlačenje flastera paralelno s kožom, umjesto odizanja pod kutom od 90 stupnjeva.

**Preventivne mjere** – Prevencija traume kože tijekom uklanjanja flastera uključuje smanjenje uporabe flastera kad god je to moguće, zatim upotrebu manjih dijelova, podlaganje rubova flastera vaticom radi lakšeg uklanjanja i izbjegavanje uklanjanja flastera dok se prijanjanje ne smanji (najmanje 24 sata od postavljanja). Hidrokolo-idna ljepila mogu biti korisna jer se lijepe i dobro prijanjaju na konture tijela te se često bolje pričvršćuju u vlažnim uvjetima. Međutim, kao što je gore spomenuto,

ti proizvodi također mogu uzrokovati oštećenje kože i treba ih koristiti s oprezom. Pokazalo se da ljepljivi proizvodi na bazi silikona poboljšavaju prijanjanje i skidaju se bez oštećenja kože.

### **Ekstravazacija**

Ozljede nastale zbog ekstravazacije mogu biti ozbiljne u neonatalnoj populaciji – zbog toga se moraju uložiti izraziti naponi da bi se iste spriječile, a nastale ozljede trebaju biti hitno detektirane i liječene. Kod djece se javljaju u oko 10 % slučajeva, a u neonatalnom razdoblju i u do 70 % slučajeva. Najčešće su uzrokovane visoko koncentriranom parenteralnom prehranom ili visokim koncentracijama iona (kalcij, natrij, bikarbonati).

**Prevenecija** – Prevencija ozljede nastale zbog ekstravazacije uključuje osiguranje mjesta i. v. puta prozirnim filmom ili flasterom na način da je mjesto jasno vidljivo te omogućuje opservaciju i kontrolu mjesta postavljene braunile. Ako je intravenozno pomagalo smješteno na ekstremitetu, zavoj koji osigurava ruku ili nogu uz čvrstu površinu treba biti labavo postavljen preko zgloba (lakta ili koljena). Ako infuzija traje dulje od sat vremena, preporučuje se upotreba centralnog venskog katetera.

**Zbrinjavanje** – U slučaju ekstravazacije potrebno je odmah prestati s primjenom te ekstremitet podići.

Zbrinjavanje područja ekstravazacije – ako je intravenska tekućina ekstravazirana u okolno tkivo, treba se prestati s primjenom te podići ekstremitet. Preporučuju se i hladni oblozi 20-ak minuta 4 puta dnevno. U slučaju ekstravazacije citostatika postupak se bitno razlikuje, a isti je detaljno opisan u poglavlju Rane nakon ekstravazacije citotoksičnih lijekova.

Zbrinjavanje oštećenje kože – ako dođe do oštećenja tkiva, primjenjuje se liječenje po principu vlažnog cijeljenja rane koje je u većini slučajeva dovoljno da tkivo cijeli bez ožiljaka. Ponekad je u težim slučajevima potrebno konzultirati specijalista plastične kirurgije.

---

## **DEKUBITUS**

---

Prevalencija dekubitusa u pedijatrijskoj populaciji iznosi 27 %, od čega je 20 % u populaciji u pedijatrijskim i neonatalnim jedinicama intenzivnog liječenja. Među djecom koja nisu vitalno ugrožena prevalencija varira između 0,47 i 27,7 %.

Najčešće je mjesto dekubitusa kod djece starosti 0 – 3 godine okcipitalna regija jer je težina glave neproporcionalna težini tijela. Kod starije su djece najčešća mjesta trtica i pete.

Pojava dekubitusa donedavno se smatrala neobičnom kod ove populacije, a liječenje jednostavnim radi lakoće preraspodjele pritiska. No razvojem tehnologije rađaju se djeca sve kraće gestacijske dobi te zbog karakteristika kože novorođenčeta pitanje dekubitusa postaje izrazito aktualno. Nadalje, anatomske nezrela koža negativno reagira na premještanje, što je osnovna aktivnost u prevenciji/terapiji dekubitusa na koju su navikli zdravstveni djelatnici. Zapravo, premještanje nedonoščadi može rezultirati agitacijom, apnejom, bradikardijom, povraćanjem, opstrukcijom dišnih putova, tahikardijom i sporijim oporavkom oksigenacije.

Oko 50 % dekubitusa razvija se zbog pritiska/kontakta s medicinskim uređajima.

Najčešći uređaji koji mogu dovesti do dekubitusa jesu:

- pomagala za imobilizaciju,
- endotrahealne cijevi,
- pokrivala i zaštita za glavu,
- pomagala za oksigenoterapiju (engl. *Continuous positive airway pressure* – CPAP i *Bilevel positive airway pressure* – BiPAP),
- nosne kanile,
- nazogastrične ili orogastrične sonde,
- cervikalni ovratnici,
- manžete za krvni tlak,
- korištenje premalih invalidskih kolica ili jastuka,
- sonde za transkutanu oksimetriju (TcPO<sub>2</sub>).

## PROCJENA

Procjena dekubitusa radi se pomoću nekoliko skala za procjenu. Najčešće su korištene Bradenova Q skala (tablica 1) koja se primjenjuje kod djece od 0 do 8 godina i skala za procjenu rizika oštećenja kože novorođenčadi (engl. *Neonatal Skin Risk Assessment Scale* – NSRAS) (tablica 3) te Glamorganova skala (tablica 2).

## REDISTRIBUCIJA PRITISKA

Djeca nisu „mali ljudi“ te se ne smiju stavljati na potporne površine za odrasle, već na proizvode za preraspodjelu pritiska koji su posebno dizajnirani za njih. Odbir odgovarajućih potpornih površina i pozicioniranje uređaja dodatno su ručnim postupcima smanjenja pritiska.

S obzirom na to da je pritisak uzrokovan opremom i uređajima uzrok kod više od 50 % dekubitusa, važno je često procjenjivati stanje kože, rotirati manšete za krvni

tlak i  $tcPO_2$  sonde te stavljati dovoljno obloga ispod traheostomskih i nazalnih kanila, CPAP i BiPAP maski, udlaga i slične opreme. Ortopedska pomagala i invalidska kolica trebaju se prilagođavati djetetovu uzrastu.

Krevete i kolijevke treba pregledati kako bi se osiguralo da nema cijevi, kablova, vodova, tvrdih igračaka ili poklopaca šprica koje su nenamjerno ostavljene te mogu oštetiti dječju kožu. Flastere ili druge učvršćivače za osiguravanje nazogastričnih i orogastričnih cijevi, obloge za glavu i kape treba nježno ukloniti, a kožu procijeniti na dekubitus.

## **PREHRANA**

Malnutricija se javlja kod 15 – 20 % djece u pedijatrijskim jedinicama intenzivnog liječenja te je radi adekvatne nadoknade proteina i kalorija te adekvatnog unosa tekućine potrebna kontinuirana suradnja s nutricionistom.

## **LIJEČENJE**

Liječenje nastalih dekubitusa provodi se po principima vlažnog cijeljenja. Pri odabiru lokalnog agensa za upotrebu u novorođenčadi i dječje populacije, presudno je uzeti u obzir dob i stupanj pokretljivosti bolesnika, stanje kože, prijanjanje proizvoda, potencijal za osjetljivost kože te mogućnost apsorpcije proizvoda. Potrebno je izbjegavati proizvode koji sadrže boje, mirise i konzervanse. Pomagala je potrebno primjenjivati na siguran način te slijediti preporuke proizvođača.

**ZNAČAJNO**

- ✓ Rizik za traumu kože kod novorođenčadi mogu biti osnovne intervencije na koži, poput dezinfekcije kože i uklanjanja ljepila. Ostali uzroci oštećenja kože uključuju intravensku ekstravazaciju nadražujuće tvari.
- ✓ Dekubitus je uglavnom povezan s uporabom medicinskih uređaja (npr. korištenje maski i kanila za kisik, EEG elektroda, intravenozne braunile i senzora pulsno-oksimetra).
- ✓ Bazalni je sloj epidermisa za 20 % tanji u usporedbi s odraslom osobom, a dječja je koža 30 % tanja.
- ✓ Nedonošena djeca imaju znatno manji broj slojeva u rožnatom sloju kože (*stratum corneum*).
- ✓ Dermis donešene novorođenčadi tanji je i nije toliko razvijen kao dermis odrasle osobe.
- ✓ Kupanje i ostali postupci mogu mijenjati pH kože, a koža ispod pelena ima veći pH, što rezultira smanjenjem zaštitne funkcije rožnatog sloja kože te većom osjetljivošću kože na oštećenje zbog trenja.
- ✓ Trovanje zbog primjene topikalnih sredstava prikazano je u brojnim studijama – događa se prvenstveno zbog tanje kože u odnosu na odraslu osobu.
- ✓ Najčešća oštećenja kože kod novorođenčadi i dojenčadi:
  - oštećenja kože zbog ljepila,
  - ekstravazacija,
  - dekubitus.

Tablica 1. Bradenova skala za rizik nastanka dekubitusa kod djece

	INTENZITET I TRAJANJE PRITISKA	
<b>Pokretljivost</b> Mogućnost promjene i kontrole položaja tijela	<b>1. Potpuna nepokretnost</b> Ne čini ni male promjene položaja tijela ili ekstremiteta bez pomoći.	<b>2. Vrlo ograničena</b> Radi povremene neznatne promjene položaja tijela ili ekstremiteta, ali nesposoban da se samostalno pomakne.
<b>Aktivnost</b> Stupanj fizičke aktivnosti	<b>1. Vezan za krevet</b>	<b>2. Vezan za stolicu</b> Sposobnost hodanja ozbiljno ograničena ili nepostojeća. Ne može podnijeti svoju težina i/ili mu se mora pomoći smjestiti ga na stolicu ili u invalidska kolica.
<b>Senzibilitet</b> Mogućnost adekvatnog odgovora na nelagodu izazvanu pritiskom	<b>1. Potpuna ograničenost</b> Ne reagira (ne odgovara stenjanjem, trzanjem ili hvatanjem) na bolni podražaji zbog smanjene razine svijesti ili sedacije ILI ograničena sposobnost površinskog osjeta bola u većini površine tijela.	<b>2. Vrlo ograničena</b> Reagira samo na bolne podražaje. Ne može iskazati nelagodu osim stenjanjem ili nemirom ILI ima osjetilno oštećenje koje ograničava sposobnost osjećaja boli ili nelagode na polovici površine tijela.
<b>Vlaga</b> Stupanj izloženosti kože vlazi	<b>1. Uvijek mokro</b> Koža je gotovo uvijek vlažna zbog stalnog znojenja, urina, drenaže itd. Vlažnost se otkriva svaki put kada pacijenta premještamo ili okrećemo.	<b>2. Često mokro</b> Koža je često, ali ne uvijek, vlažna. Posteljina se mora promijeniti barem svakih 8 sati.
<b>Smicanje i trenje</b>	<b>1. Značajan problem</b> Spastičnost, kontraktura, svrbež ili uznemirenost dovodi do gotovo neprestanog češanja i trenja.	<b>2. Problem</b> Zahtijeva umjerenu do značajnu pomoć u pokretanju. Potpuno dizanje bez klizanja po plahti nije moguće. Često klizi dolje u krevetu ili stolici te često zahtijeva premještanje uz maksimalnu pomoć.
<b>Prehrana</b>	<b>1. Vrlo loša</b> Ništa na usta i/ili se održava na čistim tekućinama ILI i. v. prehrana dulje od 5 dana ILI albumin < 2,5 mg/dl ILI nikada ne pojede cjelovit obrok. Rijetko pojede više od polovice bilo koje ponudene hrane. Unos proteina uključuje samo dvije porcije mesa ili mliječnih proizvoda dnevno. Slabo uzima tekućinu. Ne uzima tekući dodatak prehrani.	<b>2. Neadekvatna</b> Na tekućoj dijeti ili u hranjenju preko sonde / parenteralna prehrana koja pruža neadekvatne kalorije i minerale za dob ILI albumin < 3 mg/dl ILI rijetko pojede cjelovit obrok i općenito jede samo polovicu bilo koje ponudene hrane. Unos proteina uključuje samo tri porcije mesa ili mliječnih proizvoda dnevno. Povremeno se uzima dijetni suplement.
<b>Perfuzija tkiva i oksigenacija</b>	<b>1. Izuzetno kompromitirana</b> Hipotenzivan (srednji arterijski tlak < 50 mmHg; < 40 mmHg kod novorođenče) ILI pacijent ne tolerira fiziološke promjene položaja.	<b>2. Kompromitirana</b> Normotenzivan. Zasićenje kisikom može biti < 95 % ILI hemoglobin može biti < 10 mg/dl ILI kapilarno punjenje može biti > 2 sekunde. pH u serumu je < 7,40.

## REZULTAT

**3. Blago ograničena**

Samostalno čini neznatne promjene položaja tijela ili ekstremiteta.

**3. Povremeno hoda**

Povremeno tijekom dana hoda, ali na vrlo kratkim udaljenostima, s ili bez pomoći. Većinu svake smjene provodi u krevetu ili stolici.

**3. Blago ograničena**

Odgovara na verbalne naredbe, ali ne može uvijek iskazati nelagodu ili ga je potrebno okrenuti ILI ima neko osjetilno oštećenje koje ograničava sposobnost osjećaja boli ili nelagoda u jednom ili obama ekstremitetima.

**3. Povremeno mokro**

Koža je povremeno vlažna, zahtijeva promjenu posteljine svakih 12 sati.

**3. Potencijalni problem**

Slabo se kreće ili zahtijeva minimalnu pomoć. Tijekom premještanja koža vjerojatno klizi po plahti, stolici i sl. Većinu vremena održava relativno dobar položaj u stolici ili krevetu, ali povremeno klizi dolje.

**3. Adekvatna**

Prehrana sondom ili parenteralna prehrana koja osigurava odgovarajuće kalorije i minerale za dob ILI jede preko polovice većine obroka. Pojede ukupno četiri porcije proteina (meso, mliječni proizvodi) svaki dan. Povremeno će odbiti obrok, ali obično će uzeti dodatak ako se nudi.

**3. Adekvatna**

Normotenzivan. Zasićenje kisikom može biti < 95 % ILI hemoglobin može biti < 10 mg/dl ILI kapilarno punjenje može biti > 2 sekunde. PH u serumu je normalan.

**4. Neograničena**

Čini veće i česte promjene položaja bez pomoći.

**4. Normalna pokretljivost**

Šetnje izvan sobe najmanje dva puta dnevno i barem jednom u sobi svaka dva sata.

**4. Neograničena**

Odgovara na verbalne naredbe. Nema senzorni deficit koji ograničava sposobnost osjeta ili mogućnost priopćavanja boli ili nelagode.

**4. Rijetko mokro**

Koža je obično suha, rutinske promjene pelena, posteljina zahtijeva mijenjanje svaka 24 sata.

**4. Bez problema**

Sposoban za potpuno samostalno podizanje i promjenu položaja. Kreće se u krevetu i stolici samostalno te ima dovoljnu mišićnu snagu za samostalno podizanje tijekom premještanja. Cijelo vrijeme održava dobar položaj u krevetu ili stolici.

**4. Odlična**

Na normalnoj prehrani koja pruža adekvatne kalorije za dob. Uredno jede i pije, nikad ne odbija obrok. Obično pojede ukupno četiri ili više porcija mesa i mliječnih proizvoda. Povremeno jede između obroka. Ne zahtijevaju dopunu prehrane.

**4. Odlična**

Normotenzivan. Zasićenje kisikom > 95%. Uobičajen hemoglobin. Kapilarno punjenje < 2 sekunde.

Tablica 2. Glamorganov alat za skrining dekubitusa kod djece

GLAMORGANOV ALAT		
ČIMBENICI RIZIKA (ako podaci poput serumskog albumina ili hemoglobina nisu dostupni, napiši NP – nije poznato i rezultat 0)	REZULTAT	DATUM I VRIJEME PROVJERE (BAREM JEDNOM DNEVNO ILI PO POTREBI)
Dijete se ne može premjestiti bez velike poteškoće ili pogoršanja stanja.	20	
Nije moguće promijeniti njezin/njegov položaj bez pomoći / ne može kontrolirati kretanje tijela.	15	
Postoji nešto pokretljivosti, ali smanjeno za dob.	10	
Uobičajena pokretljivost za dob.	0	
Jači površinski pritisak opreme/predmeta ili trljanja na kožu.	15	
Značajna anemija (Hb < 90 g/l).	1	
Perzistentna pireksija (temperatura > 38,0 °C dulje od 4 sata).	1	
Loša periferna perfuzija (hladni ekstremiteti / kapilarno punjenje > 2 sekunde / hladna išarana koža).	1	
Neadekvatna prehrana (raspraviti s dijetetičarom ako sumnjate).	1	
Niski serumski albumin (< 35 g/l).	1	
Gubitak težine za 10 %.	1	
Inkontinencija (neprikladno za dob)	1	
Ukupni rezultat:		
Poduzete mjere (da ili ne)		
– sestrinska dokumentacija		
Rezultat	Kategorija	Preporučene mjere
10 +	Postoji rizik	Pregledajte kožu najmanje dvaput dnevno. Ublažite pritisak pomažući djetetu da se okrene najmanje svaka dva sata. Koristite dob i težinu za adekvatnu raspodjelu pritiska na površinu za sjedenje/spavanje.
15 +	Visok rizik	Pregledajte kožu pri svakom premještanju. Premjestite dijete/opremu/uređaje najmanje svaka dva sata. Ublažite pritisak prije bilo kakvog razvoja crvenila kože. Koristite dob i težinu za adekvatnu raspodjelu pritiska na površinu za sjedenje/spavanje.
20 +	Jako visok rizik	Pregledajte kožu najmanje svakih sat vremena. Ako je moguće, pomaknite ili okrenite dijete prije nego koža postane crvena. Osigurajte da oprema/predmeti ne pritišću kožu. Razmislite o upotrebi specijalizirane opreme za smanjenje pritiska.



Tablica 3. NSRAS skala za procjenu dekubitusa kod novorođenčadi

NSRAS SKALA				
OPĆE STANJE	4. GESTACIJSKA DOB < 28 TJEDANA	3. GESTACIJSKA DOB 28 – 33 TJEDNA	2. GESTACIJSKA DOB 33 – 38 TJEDANA	1. GESTACIJSKA DOB > 38 TJEDANA
MENTALNI STATUS	<b>4. Potpuno ograničeno</b> Ne reagira (ne trza se, ne hvata, ne jauče, povećan krvni tlak i frekvencija srca, smanjena razina svijesti ili sedacija).	<b>3. Vrlo ograničeno</b> Reagira samo na bolne podražaje (trzne se, uhvati, stenje, povećan krvni tlak ili povećana srčana frekvencija).	<b>2. Blago ograničeno</b> Letargija.	<b>1. Bez oštećenja</b> Budno i aktivno.
MOBILNOST	<b>4. Potpuno ograničeno</b> Ne čini niti najmanje pokrete tijela ili ekstremiteta bez pomoći.	<b>3. Vrlo ograničeno</b> Čini povremene neznatne promjene položaja tijela ili ekstremiteta, ali nesposobno učiniti česte promjene samostalno.	<b>2. Blago ograničeno</b> Čini česte, premda neznatne, promjene položaja tijela ili ekstremiteta samostalno.	<b>1. Bez ograničenosti</b> Čini velike i česte promjene položaja tijela bez tuđe pomoći (npr. okretanje glave).
AKTIVNOST	<b>4. Potpuna vezanost za krevet</b> Grijani krevet prekriven plastičnim pokrovom.	<b>3. Ograničena vezanost za krevet</b> Grijani krevet bez pokrova.	<b>2. Blago ograničeno</b> Dvostruko izoliran krevet.	<b>1. Bez ograničenosti</b> Otvorena kolijevka.
PREHRANA	<b>4. Vrlo loša</b> Parenteralna prehrana.	<b>3. Neadekvatna</b> Prima manje od optimalne količine tekuće dijete za rast (formula/majčino mlijeko) i dopuna iv infuzijom.	<b>2. Adekvatna</b> Hranjenje sondom s adekvatnom prehranom za rast.	<b>1. Odlična</b> Bočica ili dojenje za svaki obrok koji zadovoljava prehrambene potrebe.
VLAGA	<b>4. Stalno vlažno</b> Koža je vlažna svaki put kad je dojenče pomaknuto ili okrenuto.	<b>3. vlažno</b> Koža je često (ali ne uvijek) vlažna, posteljina se mora promijeniti barem jednom u smjeni.	<b>2. Povremeno vlažno</b> Koža je povremeno vlažna. Zahtijeva promjenu posteljine prosječno jednom dnevno.	

Rezultat 13 i veći – povećan rizik oštećenja kože.

## LITERATURA

*Lund C. Singh C. Skin and wound care for neonatal and pediatric populations. In: Doughty DB, McNichol LL, eds. Wound Management Core Curriculum. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2015:519-521*

*Quigley S. Pressure Ulcers in Neonatal and Pediatric Population. In: Baranoski S, Ayello E. Wound care essentials. Practice Principles. Wolters Kluwer 2016.*

## SPECIFIČNOSTI ZDRAVSTVENE NJEGE PRI ZBRINJAVANJU RANA BARIJATRIJSKOG BOLESNIKA

*Mirna Žulec*

### POGLAVLJE OPISUJE

- *Problematiku barijatrijskih bolesnika.*
- *Čimbenike koji povećavaju rizik oštećenja kože kod tih bolesnika.*
- *Kako se vrši procjena kože i koje su karakteristične promjene kože kod barijatrijskih bolesnika.*
- *Njegu kože i prevenciju nastanka oštećenja.*
- *Tipične promjene kod tih bolesnika i liječenje istih.*

Barijatrijskim bolesnikom smatra se osoba koja se po indeksu tjelesne mase (BMI) smatra pretilom (BMI > 30,0) te čiji oblik tijela i manjak kretanja utječu na njezino zdravlje.

Ti bolesnici često imaju ozbiljne i/ili višestruke zdravstvene probleme poput hipertenzije, dijabetesa tipa 2, bolesti koronarnih arterija, moždanog udara, žučnih kamenaca, osteoartritisa, apneje za vrijeme spavanja, respiratornih problema, povećanog rizika za određene karcinome i brojnih kožnih manifestacija. Unatoč povećanom zdravstvenom riziku, barijatrijski bolesnici često odgađaju liječenje iz straha ili neugode.

Postoji niz čimbenika koji povećavaju rizik za razvoj kožnih problema ili kroničnih rana kod barijatrijskog bolesnika:

- Loša cirkulacija sprječava adekvatnu oksigenaciju.
- Povećano znojenje i poteškoće u održavanju čistoće izlažu bolesnika riziku od maceracije i oštećenju integriteta kože.
- Tjelesni nabori koji se ne čiste više puta dnevno osjetljivi su na nastanak intertriga ili upalu, kao i razvoj ekcematoznih lezija i rast gljivica.
- Barijatrijski bolesnici često imaju ograničenu pokretljivost jer većinu dana pro-

vode u poluležećem položaju, što može dovesti do razvoja dekubitusa.

- Nerijetko se događa da barijatrijski bolesnici ne uspiju unijeti hranjive sastojke potrebne za zacjeljivanje i prevenciju rana.

---

## PROCJENA KOŽE

---

Ako je bolesnik hospitaliziran, pregled kože treba se izvršiti prilikom prijema. Frekvenciju daljnje procjene određuje stanje bolesnika, a isto se primjenjuje i za procjenu bolesnika u kućnim uvjetima. Bolesnika je potrebno potpuno skinuti i pregledati u ležećem položaju. Sve kožne nabore treba razdvojiti i pregledati, a zabilježiti područja crvenila, povećane vlažnosti i dekubituse, kao i ostale promjene na koži. Područja visećih masnih naslaga mogu biti izrazito bolna, pa su za kvalitetnu procjenu potrebne dvije ili više osoba. Uobičajena područja kožnih nabora nalaze se iza vrata, ispod pazuha i dojki, ispod trbuha, u perinealnom i rektalnom području, između gluteusa i bedara te na područjima gležnja i pete. Viseće naslage na trbuhu nazivaju se panus, a mogu se vidjeti kod bolesnika s BMI većim od 60. Panus je jedini kožni nabor na tijelu koje ima vlastiti sustav ocjenjivanja veličine i opsega.

Za procjenu se koristi petostupanjska skala:

1. stupanj: panus pokriva stidne dlake, ali ne i cijeli mons pubis.
2. stupanj: panus se proteže tako da pokriva cijeli mons pubis.
3. stupanj: panus se proteže pokrivajući gornji dio bedara.
4. stupanj: panus se proteže do sredine bedara.
5. stupanj: panus se proteže na koljeno i ispod njega.

Težina koju stvaraju kožni nabori u kontaktu s kožom može stvoriti silu koja omogućuje razvoj dekubitusa u područjima koja se inače ne smatraju visoko rizičnim, kao što su bokovi ili trup.

Procjena kože mora se provoditi detaljno te sukladno kliničkom stanju bolesnika. Pri tom se mogu uočiti neke benigne promjene kože karakteristične za barijatrijske bolesnike, kao što su:

- crna akantoza (*acanthosis nigricans*),
- fibromi,
- strije,
- plantarna hiperkeratoza.

Često se mogu uočiti i ozbiljni problemi kao celulitis, infekcije kože, limfedem,

hemosideroza i ostale promjene povezane s kroničnom venskom insuficijencijom, venski ulkus, dehiscijencija kirurških rana, intertrigo i dekubitusi.

Prilikom procjene izloženosti vlazi medicinska sestra mora podići dojke i naku-pine masnih naslaga na trbuhu te pregledati sve kožne nabore, kao i perinealnu re-giju. Odizanje masnih naslaga koje su jako teške može zahtijevati upotrebu posebne opreme. Bolesnik može negirati inkontinenciju, no pažljivim pregledom mogu se uočiti znakovi iritacije i oštećenja u perinealnoj regiji koji nastaju zbog loše higijene.

Osim procjene kože, medicinska sestra procijenit će i mobilnost bolesnika – pri-mjerice, može zatražiti da se sam okrene u krevetu te na taj način uočiti razinu njegove pokretljivosti. Osim mobilnosti, procijenit će i njegovu mogućnost da sjedi uspravno u krevetu ili da se pomakne na rub kreveta, premjesti na stolac/invalidska kolica ili stoji. Također, bolesnik može tvrditi da nema problema s kretanjem i sa-mozbrinjavanjem, no ako je hospitaliziran takve će aktivnosti biti otežane. Od bo-lesnika je potrebno kontinuirano tražiti maksimalan angažman u samozbrinjavanju.

Rizik za nastanak dekubitusa procjenjuje se po Bradenovoj skali.

## NJEGA KOŽE

Održavanje integriteta kože započinje dnevnom njegom kože koja se sastoji od sljedećeg:

- ✓ Dnevna procjena.
- ✓ Za bolesnike koji nemaju povećan rizik za oštećenje kože procjena se ne treba provoditi svakodnevno.
- ✓ Provođenje dnevne higijene.
- ✓ Potpuno kupanje neće se provoditi svakodnevno, no svakodnevno se treba-ju čistiti sljedeća područja: pazusi, područje ispod grudi, unutar svih kožnih nabora te perinealna regija. Ako postoje područja koja su vlažna ili suha, njih također treba dnevno čistiti. Čišćenje se može provoditi pH neutralnim suhim sapunima ili maramicama za čišćenje kože. Ako postoje kožni nabori koji su zbog znojenja neprestano mokri, treba ih očistiti i osušiti više puta dnevno. Kako bi se umanjio rizik za oštećenje kože prilikom brisanja, može se koristiti sušenje fenom.
- ✓ Nanošenje sredstava za hidrataciju kože.
- ✓ Mogu se koristiti emolijensi ili humektanti. Emolijensi se mogu nanositi više puta dnevno, humektanti privlače vodu u rožnati sloj te se ne bi trebali koristiti za njegu kože unutar nabora ili vlažnih područja.

- ✓ Provođenje zaštitnih mjera.
- ✓ Potrebno je zaštititi kožu od pretjerane vlažnosti, prvenstveno se misli na stolicu ili urin. U tu se svrhu mogu koristiti prozirna zaštitna sredstva u obliku tekućine.

---

## OŠTEĆENJA KOŽE KOD BARIJATRIJSKOG BOLESNIKA

---

Najčešća oštećenja kože koja se javljaju kod barijatrijskih bolesnika jesu intertrigo i dekubitus.

### INTERTRIGO

Intertrigo (intertriginozni dermatitis) je upalno stanje nabora kože izazvano toplinom, vlagom, maceracijom, trenjem i nedovoljnom cirkulacijom zraka.

Intertrigo se često pogoršava infekcijom, najčešće *Candidom albicans*, no mogu se pojaviti i bakterijske, virusne ili druge gljivične infekcije. Može se razviti u bilo kojem naboru kože, ali najčešće se nalazi ispod prsiju, trbuha, između pazuha te u preponama i perineumu.

**Prevenција** – najučinkovitija mjera prevencije prvenstveno je svakodnevno čišćenje i njega kože, kao što je opisano u prethodnom tekstu. Korisno je između kožnog nabora stavljati mekane upijajuće pamučne ili posebno napravljene uloške koji će propuštati zrak i upiti vlažnost.

Prilikom premještanja barijatrijskih bolesnika bitno je pobrinuti se da je viseći trbuh dobro poduprt jastucima. Noge treba odvojiti stavljajući jastuk između koljena kako bi osigurao dovoljan protok zraka za kožne nabore.

**Liječenje** – liječenje je etiološko, najčešće antimikoticima, uz redovno provođenje preventivnih mjera. Ponekad se intertrigo pojavljuje i nakon što bolesnik smršavi. Za definitivne i dugoročne rezultate potrebno je napraviti abdominoplastiku i rekonstruktivne zahvate na drugim područjima tijela kojima će se ukloniti višak kože te smanjiti nabore.

### DEKUBITUS

Nekoliko čimbenika povećava rizik od dekubitusa kod barijatrijskih pacijenata. Budući da masno tkivo nije dobro prokrvljeno, osjetljivo je na ishemijski učinak povišenog pritiska. Studije koje su istraživale mapiranje pritiska, prikazuju da je pritisak kod pretilih bolesnika raspodijeljen nešto drugačije nego kod ostale populacije. U bolesnika normalne težine područja visokog pritiska u ležećem položaju pretežno su na koštanim izbočinama, npr. na glavi, trtici ili peti. Kod pretilih pacijenata velika

količina sile izazvana težinom raspoređena je po cijeloj površini ležećeg dijela tijela. Pritisci mogu biti visoki na koštanim izbočinama, ali područja visokog pritiska također su primijećena i na područjima mekog tkiva, kao što su zadnjica ili leđa.

### *Procjena rizika*

Standardna procjena rizika provodi se Bradenovom skalom i izrazito je važna kao opća procjena za ove bolesnike, međutim potrebno je dublje i detaljnije proučiti svaku podskalu. Potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

- Koja će strategija pozicioniranja poboljšati respiracije u ležećih pacijenata bez povećanja rizika smicanja?
- Mogu li jastuci koji su stavljeni ispod ruku prevenirati klizanje pacijenata i trenje? Hoće li trapez postavljen iznad kreveta pripomoći bolesnikovoj mobilnosti?
- Je li krevet dovoljno širok da bi se bolesnik mogao okrenuti?
- Iako je bolesnik pretio, je li njegov nutritivni status adekvatan?

### **OPREMA ZA ZBRINJAVANJE BARIJATRIJSKOG BOLESNIKA**

Da bi se ovi bolesnici zbrinuli na holistički i individualizirani način, potrebno je koristiti posebnu opremu i pomagala, prvenstveno adekvatnu veličinu kreveta. Ostala oprema uključuje invalidska kolica, stolice hodalice, WC i slična pomagala koja su dovoljno široka i izdržljivija na veću masu.

### **REPOZICIONIRANJE**

Premještanje barijatrijskog bolesnika uključuje podosta kliničke vještine. Rutinsko okretanje treba provoditi trenirani tim, svakako na način da se očuva bolesnikovo dostojanstvo i pazi na sigurnost osoblja. Uvijek je potrebno tražiti bolesnikovu pomoć prilikom okretanja. Bolesnik i njegovi neformalni njegovatelji često imaju korisne sugestije koje mogu pomoći članovima osoblja. Učestalost premještanja određuje se individualizirano. Prilikom pomicanja trebaju se pomaknuti i rasteretiti od pritiska one koštane izbočine na kojima bolesnik leži. Umjesto premještanja jastuka ispod bolesnikovih ramena i kukova, potrebno je okrenuti bolesnika i rasteretiti koštane prominencije, a prilikom okretanja se treba paziti da se ne ošteti bolesnikova koža. Posebnu pozornost treba posvetiti rasterećenju peta. One trebaju biti podignute iznad površine kreveta na način da se ispod gležnjeva podmetnu adekvatni jastučići.

### **NJEGA PANUSA**

Kad bolesnik stoji, gravitacija djeluje na masno tkivo koje tada visi preko zdjelice i otežava kretanje. Kada je bolesnik u krevetu, ovo tkivo stvara dodatni pritisak na ti-

jelo. Korisno je postaviti tanje jastuke ili tkaninu ispod masnog tkiva na trbuhu kako bi se područje osušilo, a pritisak smanjio.

#### ZNAČAJNO

- ✓ Barijatrijskim bolesnikom smatra se osoba koja se po indeksu tjelesne mase (BMI) smatra pretilom (BMI > 30,0) te čiji oblik tijela i manjak kretanja utječu na njezino zdravlje.
- ✓ Postoji niz čimbenika koji povećavaju rizik od razvoja kožnih problema ili kroničnih rana kod barijatrijskog bolesnika: loša cirkulacija, povećano znojenje i poteškoće u održavanju čistoće, tjelesni kožni nabori, ograničena pokretljivost, neadekvatna prehrana.
- ✓ Benigne promjene kože karakteristične za barijatrijske bolesnike jesu: crna akantoza, fibromi, strije i plantarna hiperkeratoza.
- ✓ Često se mogu uočiti i ozbiljni problemi kao celulitis, infekcije kože, limfedem, hemosideroza i ostale promjene povezane s kroničnom venskom insuficijencijom, venski ulkus, dehiscijencija kirurških rana, intertrigo i dekubitusi.
- ✓ Potrebne su učestale procjene kože, kao i adekvatno premještanje bolesnika.

#### LITERATURA

- Gallagher S, Baranoski S. *Bariatric population*. U: Baranoski S, Ayello A, ed. by. *Wound Care Essentials Practice Principles*. 4.izd. 2016. str. 969–86.
- Woo K, Beeckman D, Chakravarthy D. *Management of Moisture-Associated Skin Damage: A Scoping Review*. *Advances in Skin & Wound Care*. 2017;30(11):494–501.
- Galinsky T, Deter L, Krieg E, Feng H, Battaglia C, Bell R et al. *Safe patient handling and mobility (SPHM) for increasingly bariatric patient populations: Factors related to caregivers' self-reported pain and injury*. *Applied Ergonomics*. 2021;91:103300







---

---

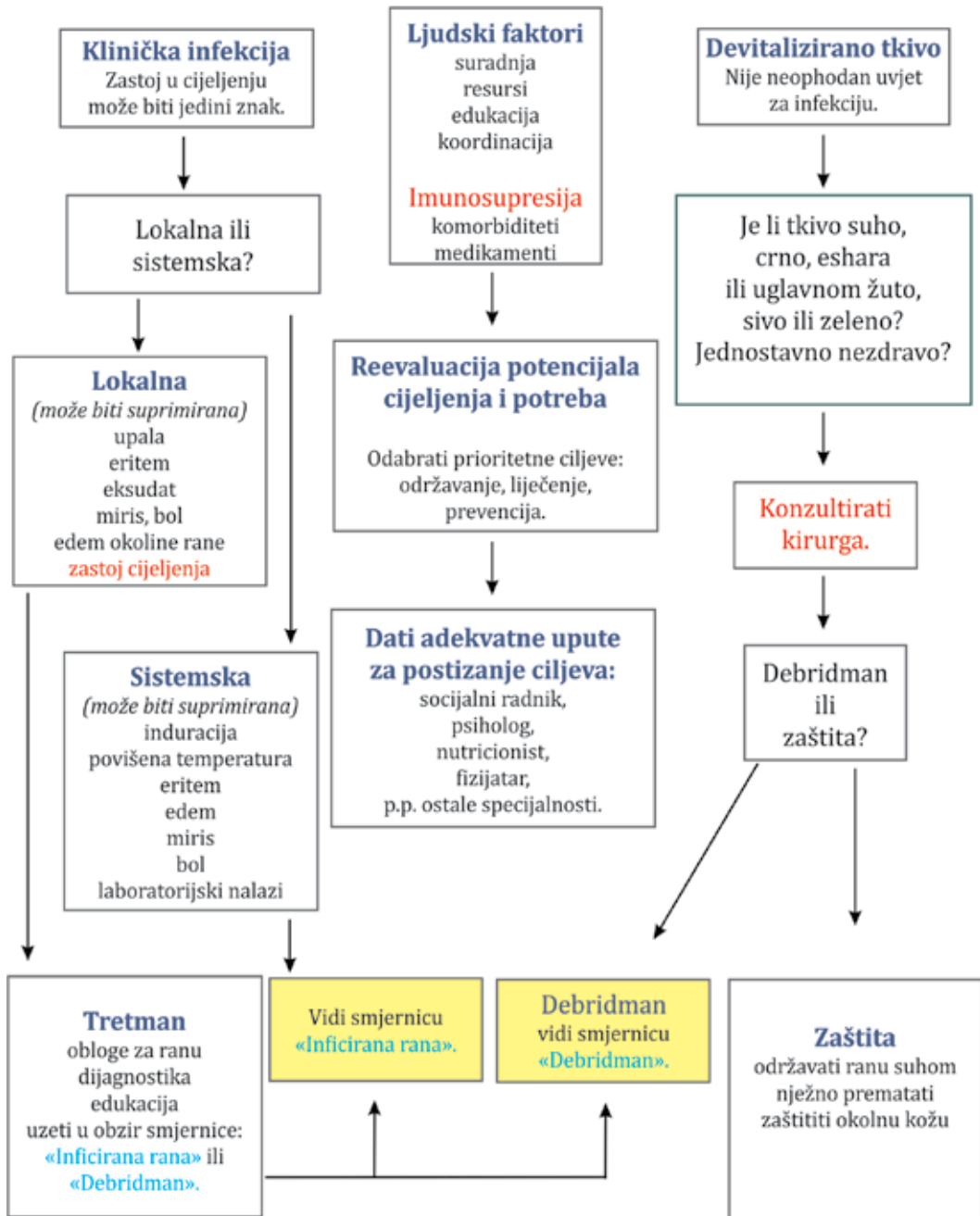
# ALGORITMI

---

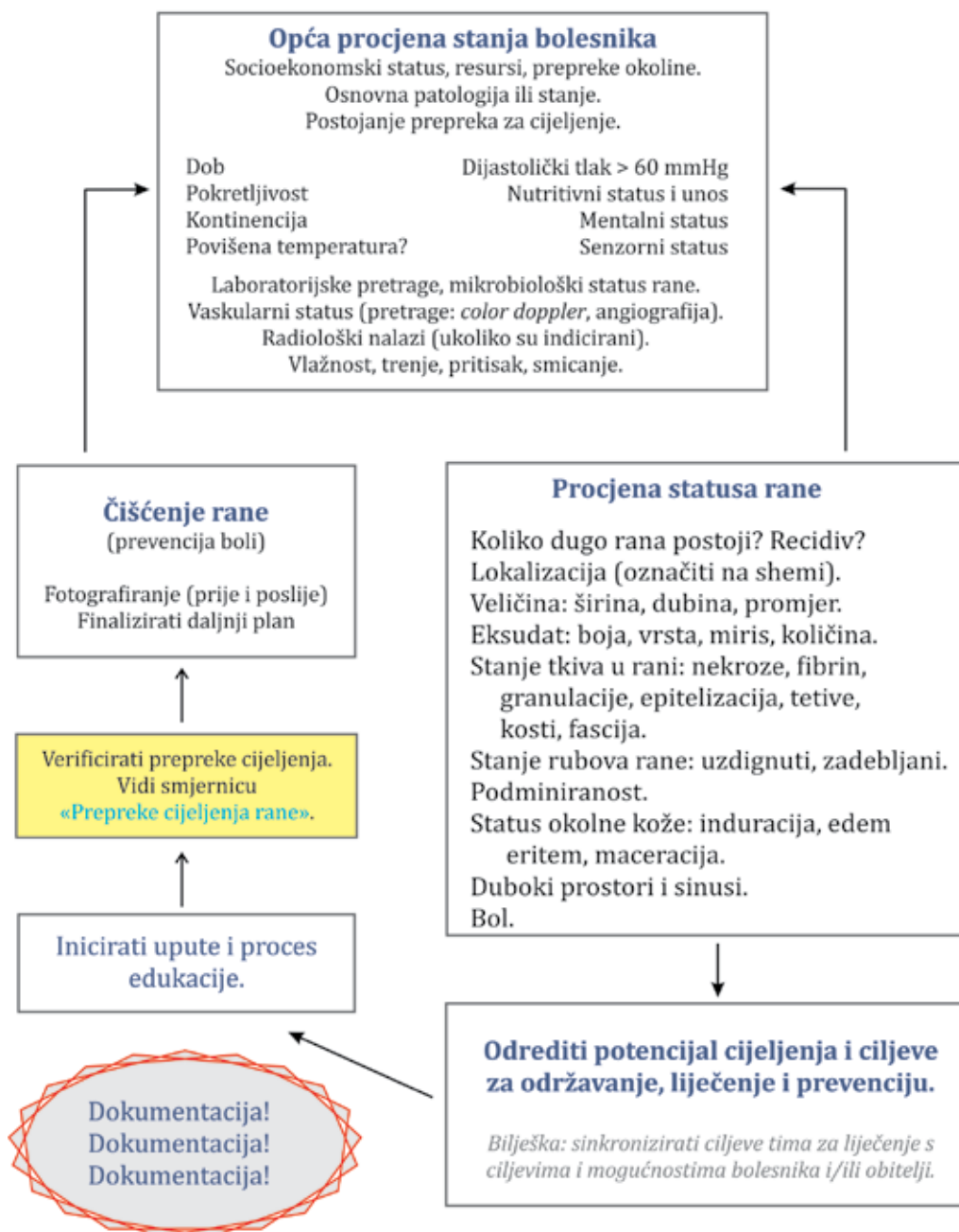
---

*PREPREKE CIJELJENA RANE*  
*SMJERNICE ZA SPORO CIJELEĆE RANE*  
*NEKROZOM I FIBRINOM*  
*GRANULACIJE SA SLABOM I UMJERENOM EKSUDACIJOM*  
*GRANULACIJE SA SREDNJOM DO JAKOM EKSUDACIJOM*  
*EPITELIZACIJA*  
*DEBRIDMAN RANE*  
*POGORŠANJE STANJA ILI STAGNACIJA RANE*  
*KLINIČKI INFICIRANE RANE*  
*OPĆI PRINCIPI KLINIČKI INFICIRANE RANE*  
*ANALIZA TKIVA U RANI I PROCJENA EKSUDATA*  
*PODMINIRANE RANE*  
*DEKUBITUS – OPĆENITO*  
*DEKUBITUS – PROCJENA RIZIKA, PREVENCIJA, LOKALNI TRETMAN*  
*DIJABETIČKI ULKUS*  
*DIJABETIČKO STOPALO – PROCJENA I PRAĆENJE U PRIMARNOJ*  
*ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI*  
*POTKOLJENIČNI ULKUSI*  
*POTKOLJENIČNI VENSKI ULKUS*  
*ARTERIJSKI ULKUS*  
*INFICIRANE RANE*  
*LIMFEDEM*

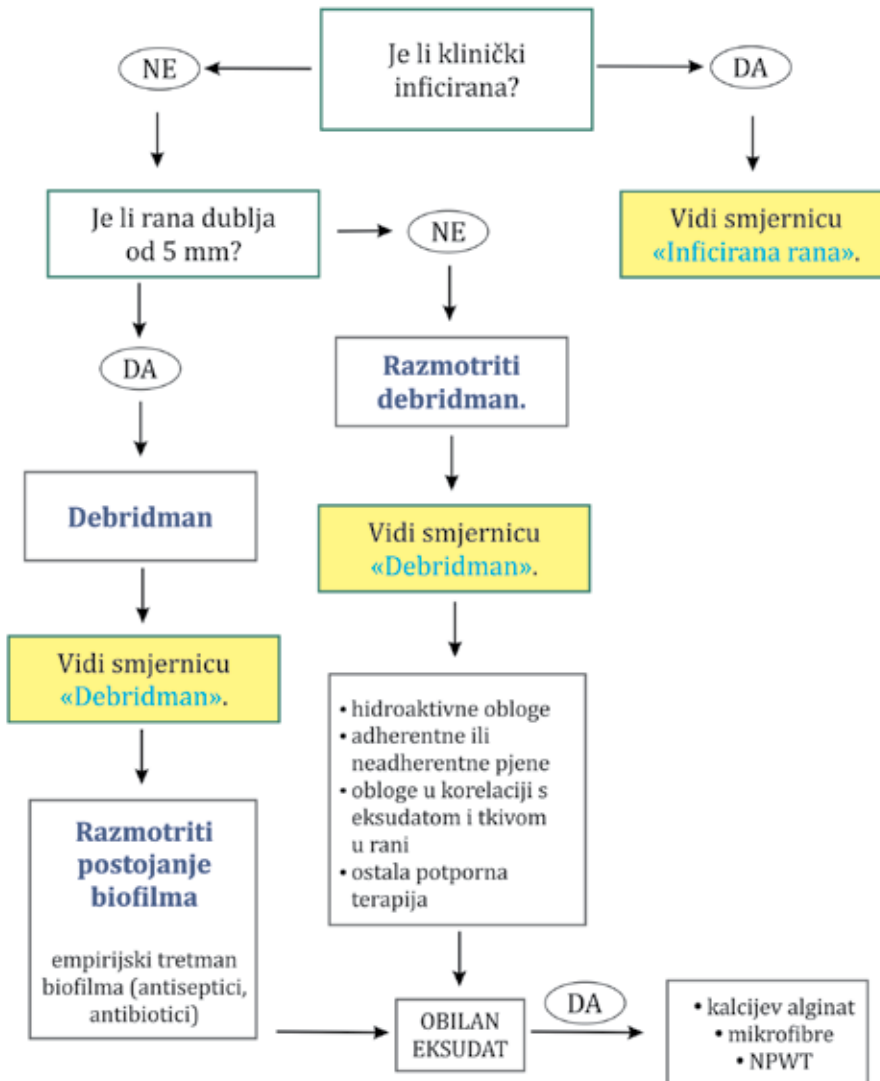
PREPREKE CIJELJENJA RANE



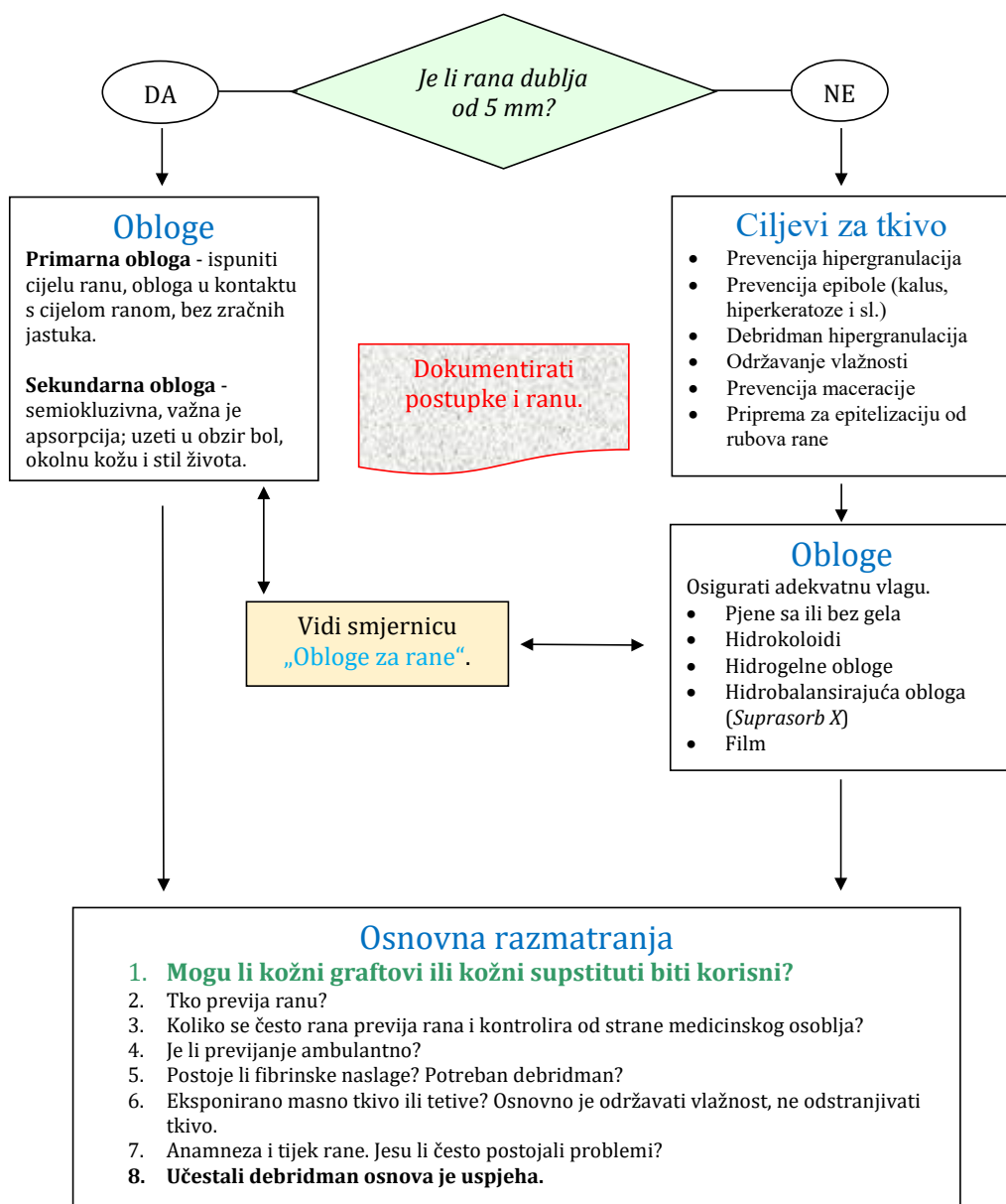
## SMJERNICE ZA SPOROCIJELEĆE RANE



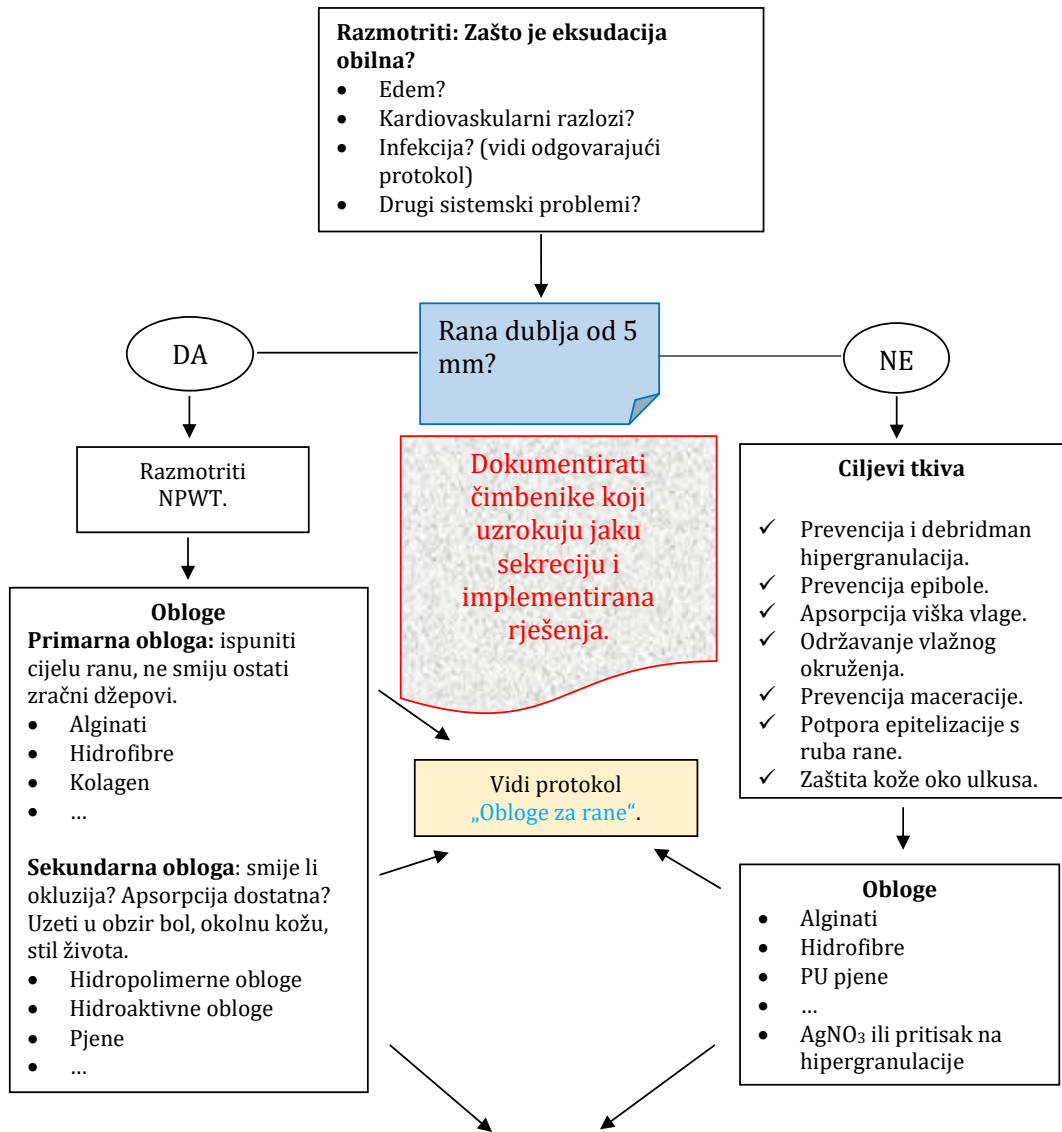
## RANE S NEKROTIČNIM I FIBRINSKIM TKIVOM



## RANE S GRANULACIJOM, SA SLABOM DO UMJERENOM EKSUDACIJOM



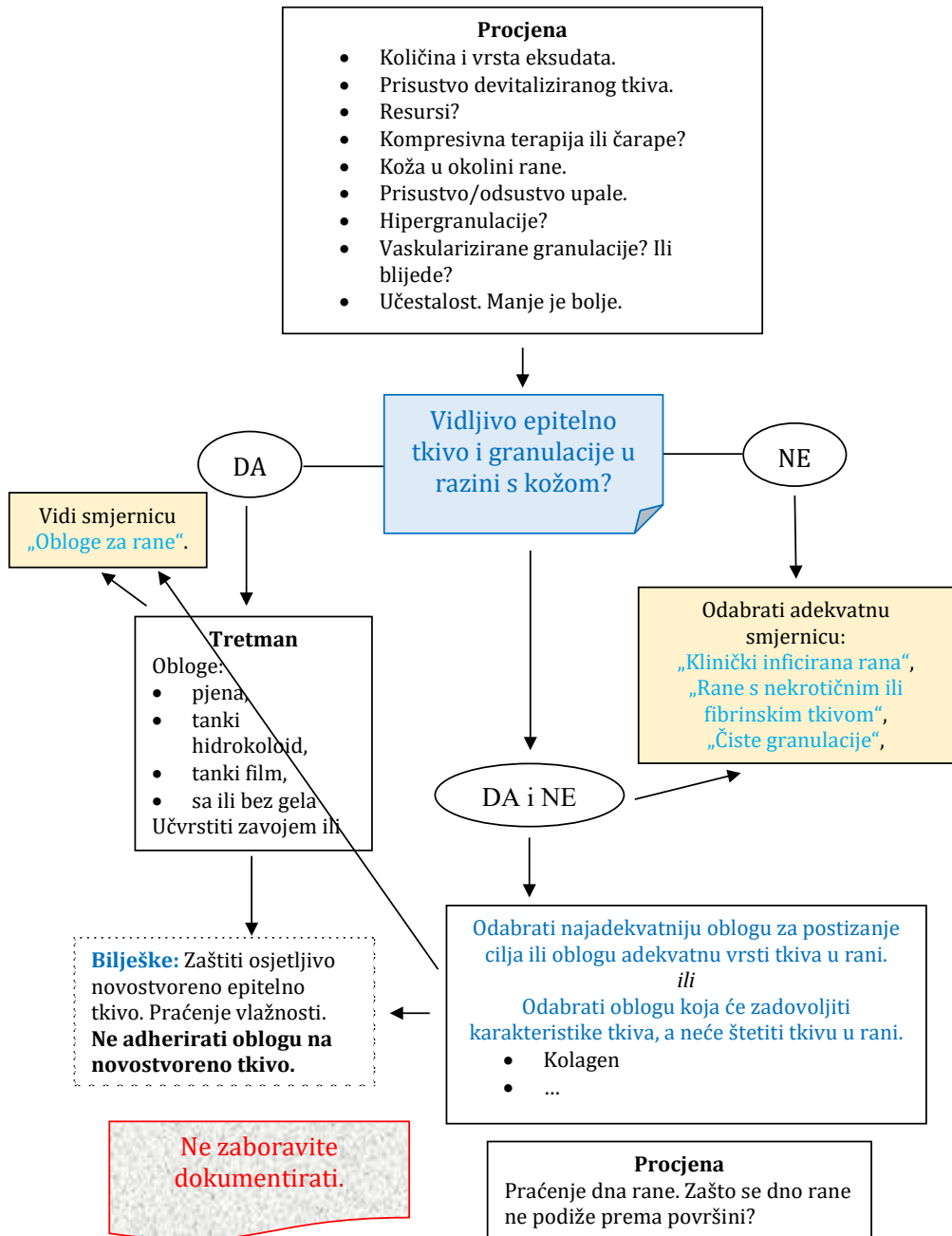
## RANE S GRANULACIJOM, SA SREDNJOM DO JAKOM EKSUDACIJOM

**Bilješke:**

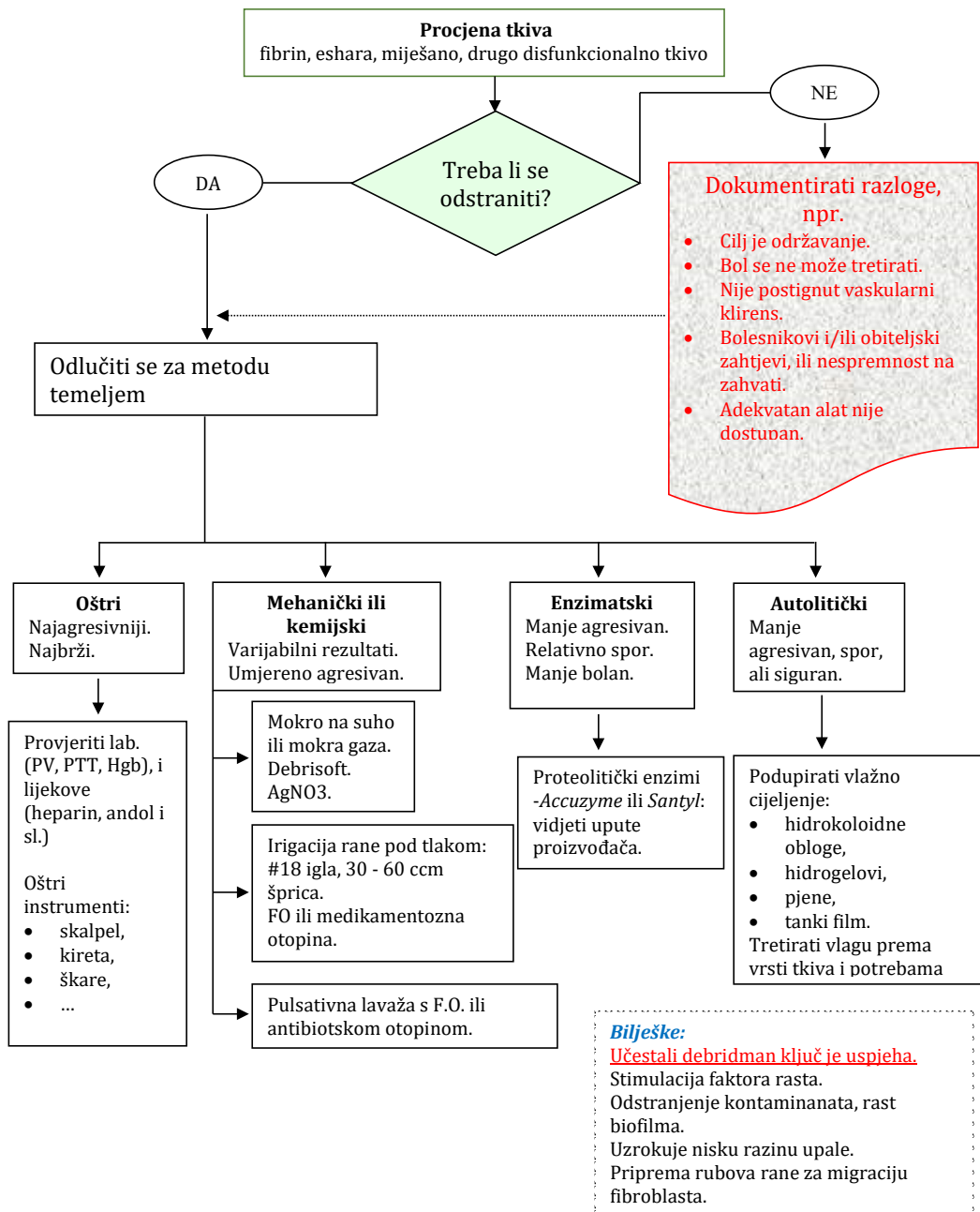
- **Kožni graft? Zaštita okolne kože.**
- Učestalost previjanja? Kompresivna terapija? Posjete kućne njege?
- Pojava fibrinskih naslaga? Potreban debridman?
- Eksponirano masno tkivo i tetive? Održavati vlagu – ne resecirati tkivo.
- Anamneza i povijest rane – tijekom rane.
- **Debridman je izuzetno bitan (vidi protokol „Debridman“).**



## EPITELIZACIJA

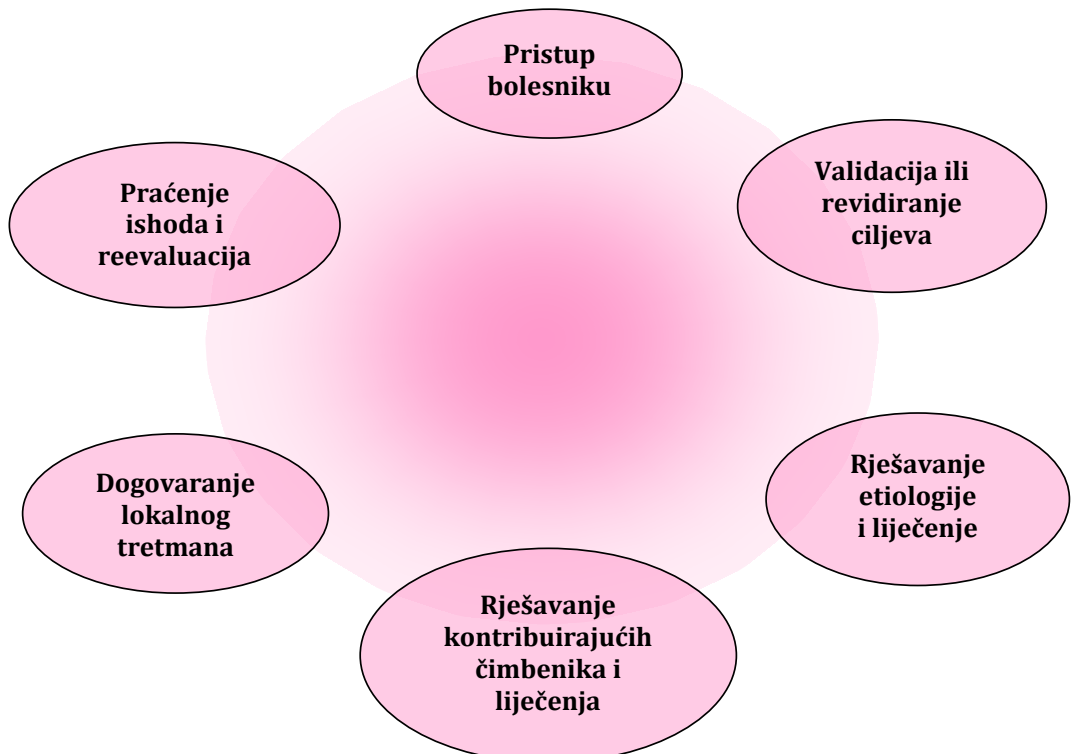


## DEBRIDMAN RANE

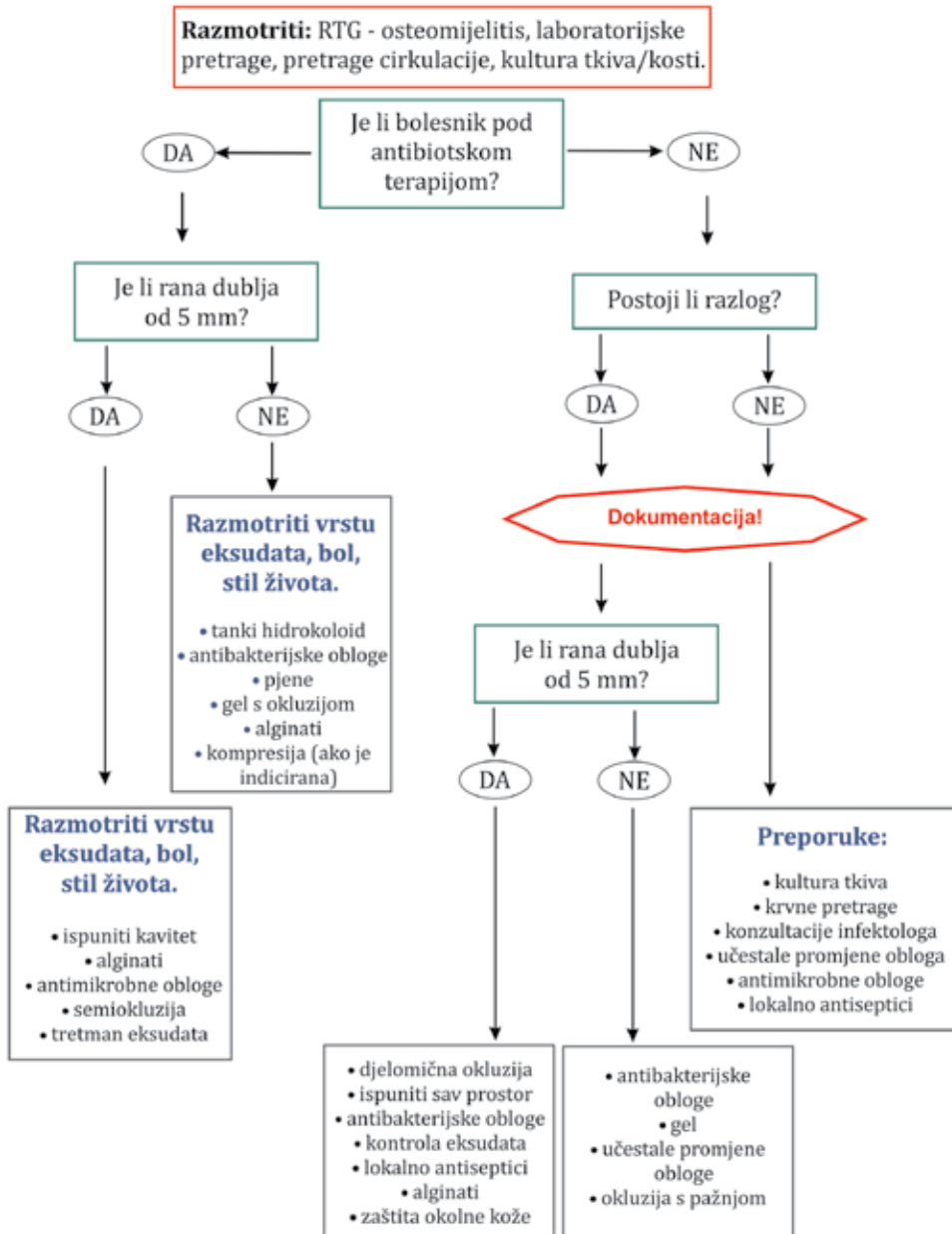


## POGORŠANJE RANE ILI STAGNACIJA CIJELJENJA

<b>Primjeri čimbenika koji mogu utjecati na pogoršanje te se moraju razmotriti</b>	
<b>Opći</b>	<b>Lokalni</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komorbiditeti: izravni i neizravni: npr. KOPB, udaljeni malignitet, lupus, reumatoidni artritis, policitemij i sl.).</li> <li>• Farmakološki (npr. steroidi, kemoterapeutici).</li> <li>• Malnutricija; dehidracija.</li> <li>• Odmakla dob.</li> <li>• Pretilost.</li> <li>• Depresija, Münchausenov sindrom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ishemija – mehanička (pritisak od čvrstog zavoja) ili kretnje tkiva (unutarnja frikcija).</li> <li>• Infekcija ili teška kolonizacija rane.</li> <li>• Zračenje i/ili lokalni malignitet.</li> <li>• Devitalizirano tkivo, strana tijela, mehanička trauma.</li> <li>• Nefiziološka njega rane ili loš lokalni tretman rane.</li> </ul>



## KLINIČKI INFICIRANE RANE



---

## KLINIČKI INFICIRANE RANE – OPĆI PRINCIPI

---

### Opći principi

Dnevno ispiranje, ukoliko je moguće, u akutnoj fazi (fiziološka otopina, antiseptici).  
Izbjegavati *Betadine*,  $H_2O_2$  i *Dakinovu* otopinu.

Pulsna lavaža fiziološkom otopinom, Ringerovom ili antibiotskom otopinom  
(koristiti nizak pritisak – 8 psi).

Kirurški, enzimatski, autolitički debridman.

Antimikrobne obloge (s dodatkom srebra, PHMB-a, meda).

Obloge s dodatkom ugljena ili druge obloge za apsorpciju mirisa.

Polupropusne (transparentne) obloge u korelaciji s eksudatom i tkivom u rani.

Kompresija edema - kratkoelastični zavoji (čak i ako postoji celulitis), osim ako bol nije prepreka.

#### **KONTROLA BOLI**

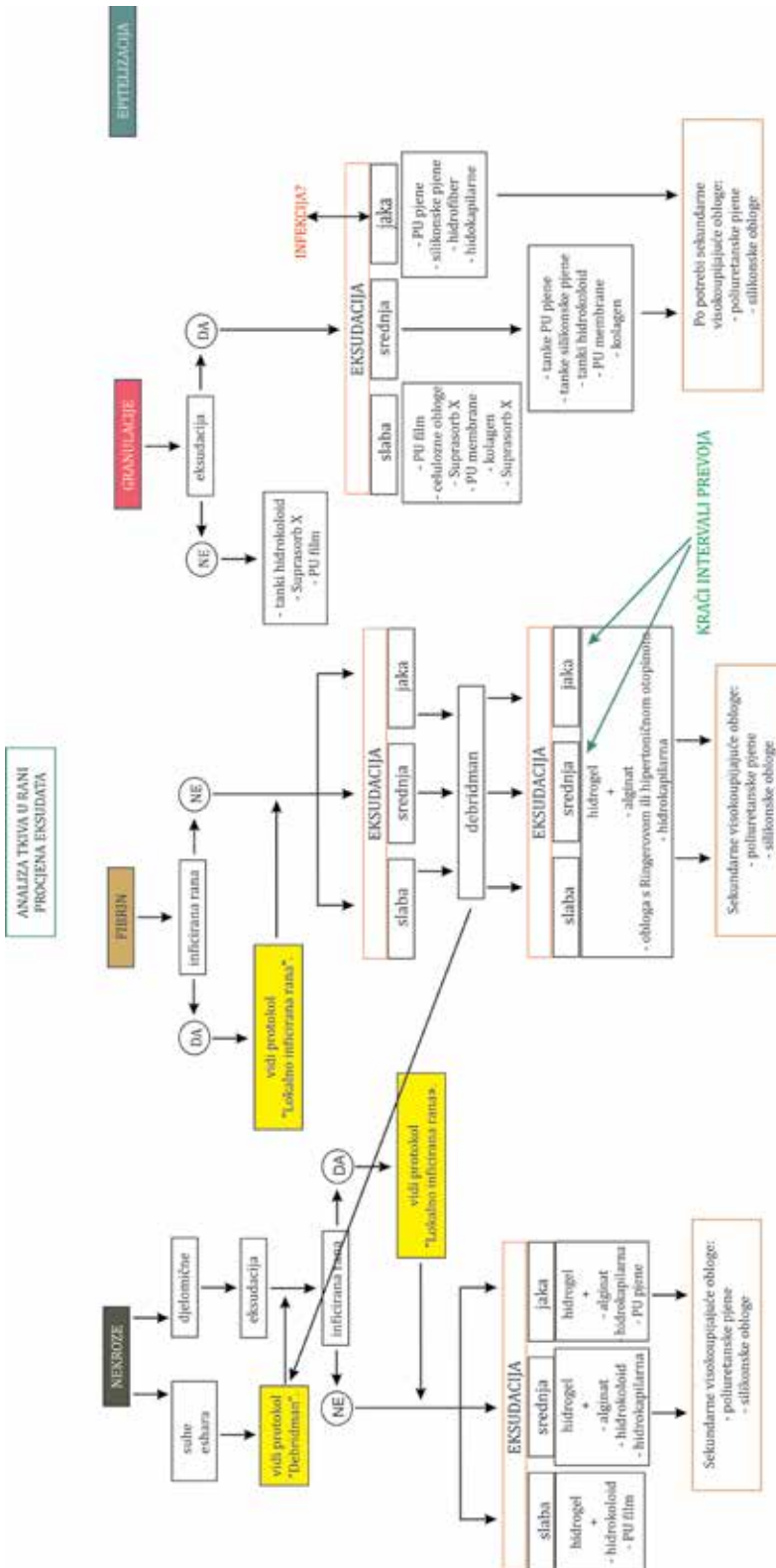
Praćenje mikrobiološkog statusa rane.

Antibiotici, lokalni ili sistemski, ciljano, samo temeljem mikrobiološkog nalaza.

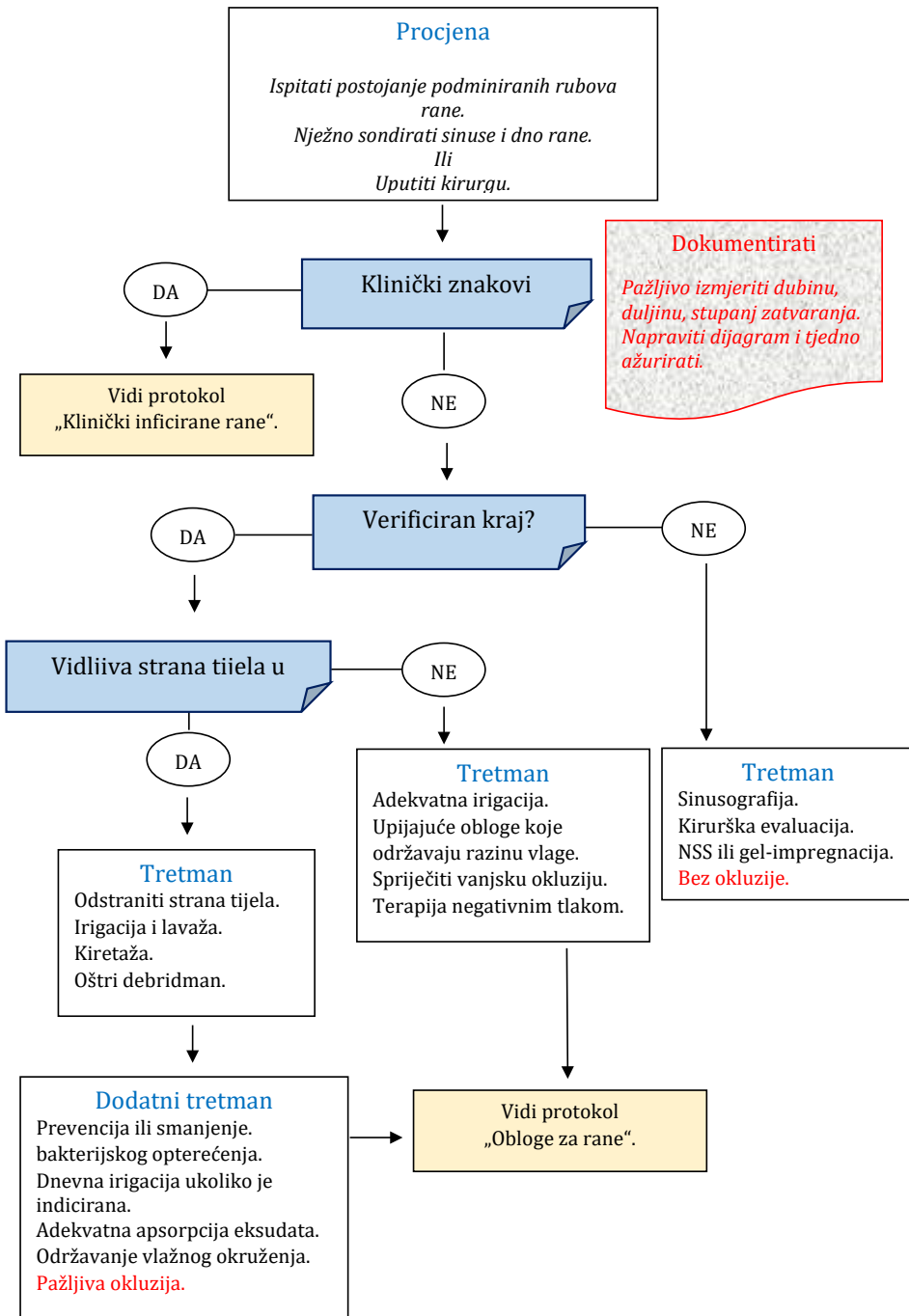
Edukacija.

Povećana učestalost njege i prevoja.

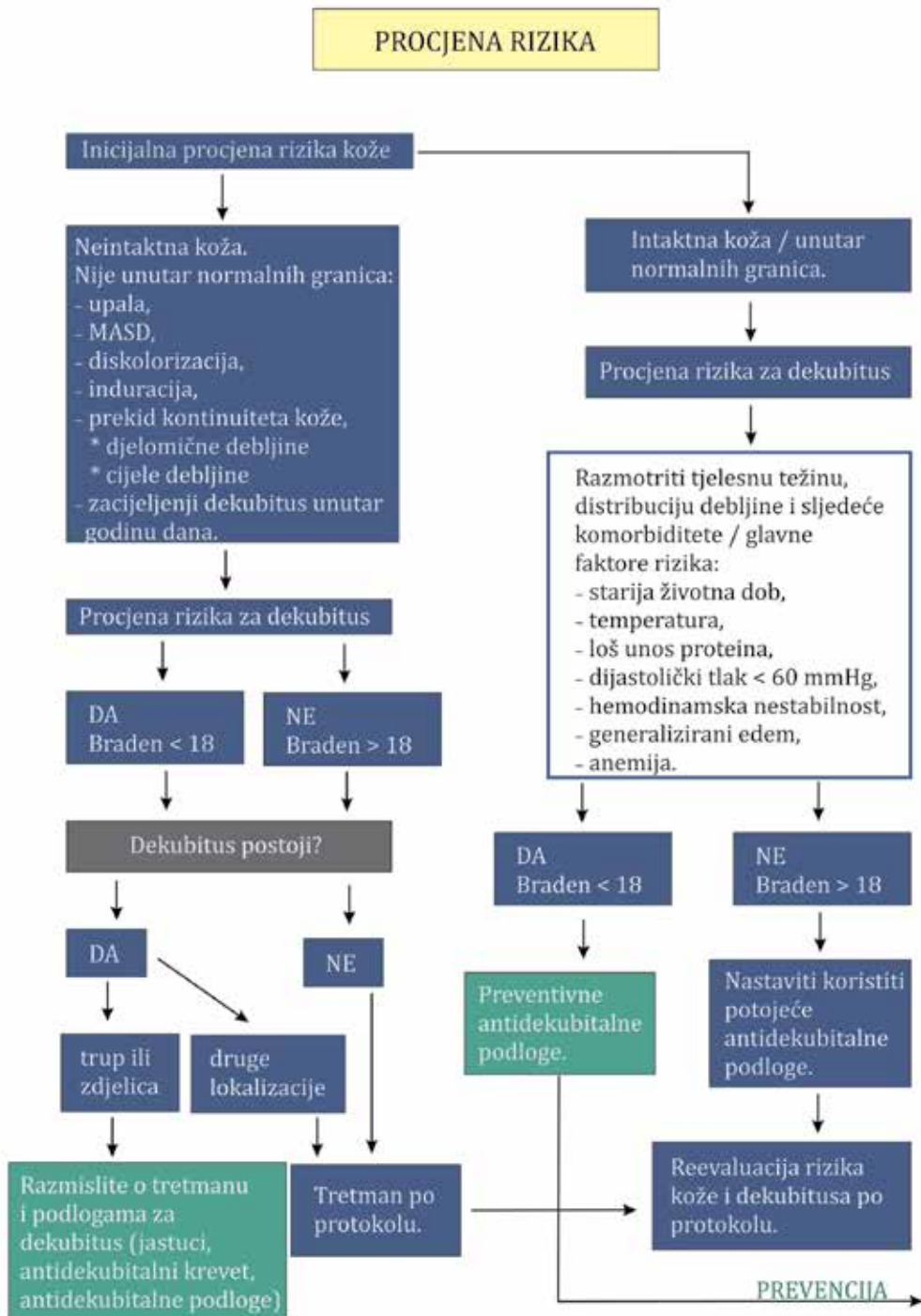
## ANALIZA TKIVA U RANI – PROCJENA EKSUDATA



## PODMINIRANE RANE

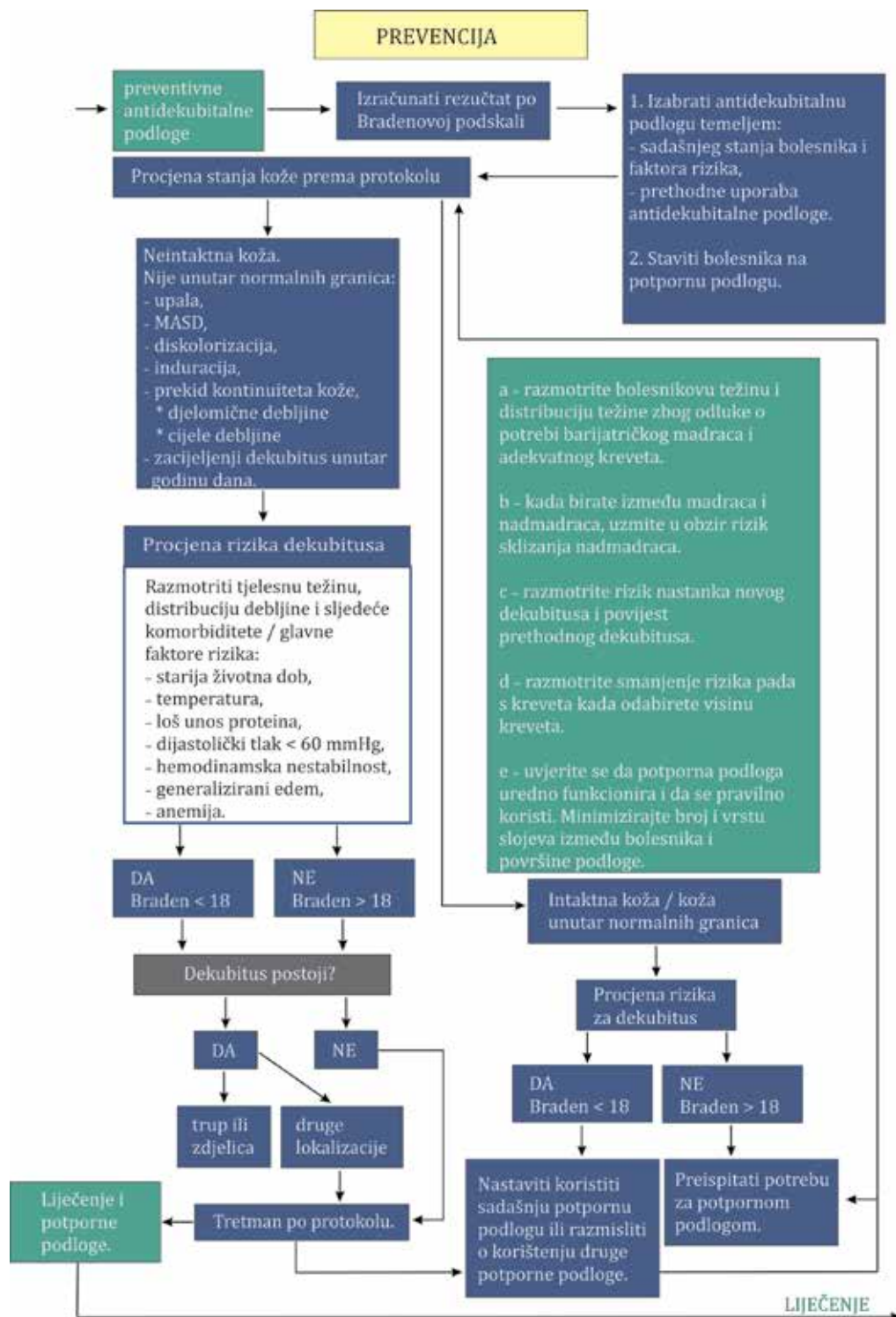


## DEKUBITUS – PROCJENA RIZIKA

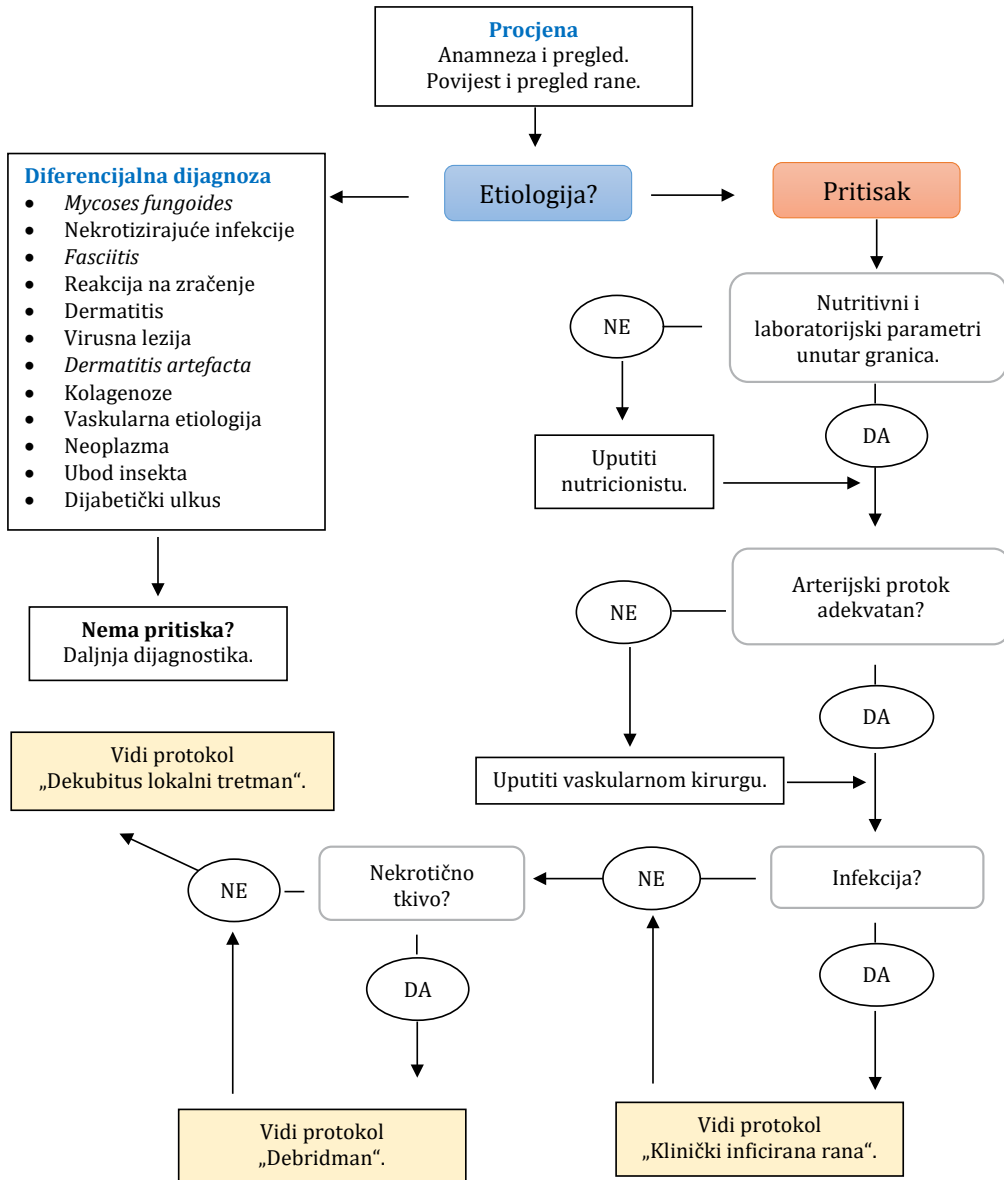




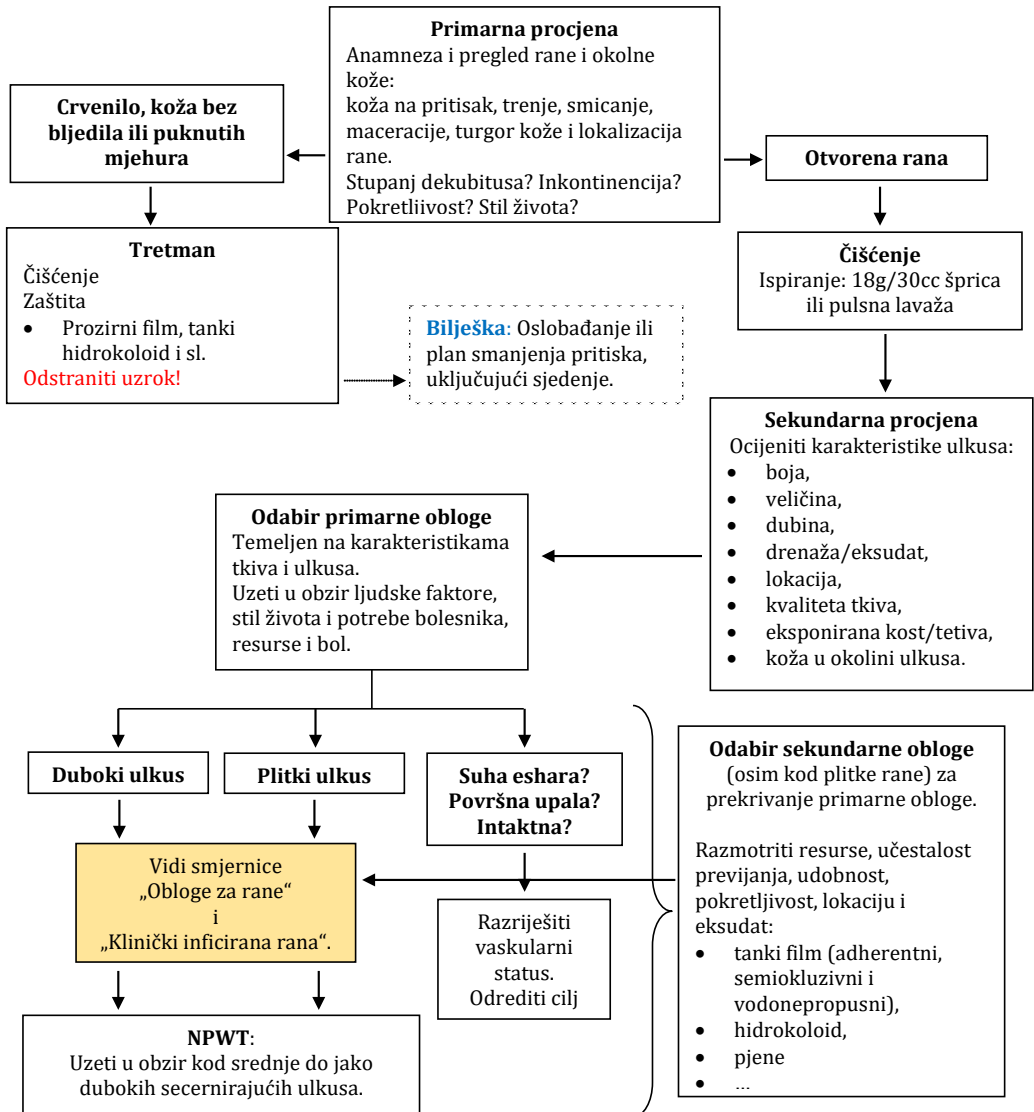
## DEKUBITUS – PREVENCIJA



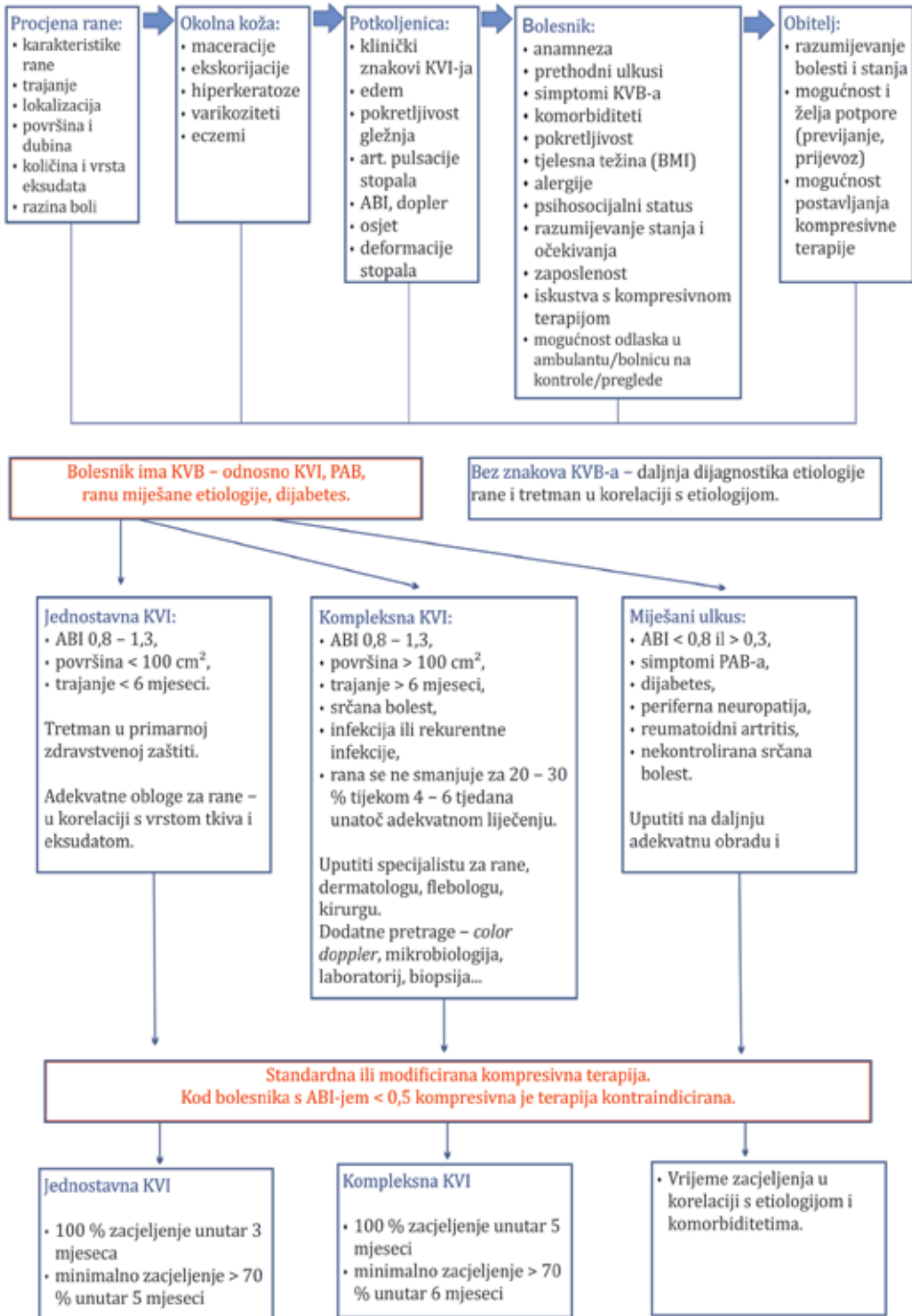
## DEKUBITUS – OPĆI TRETMAN



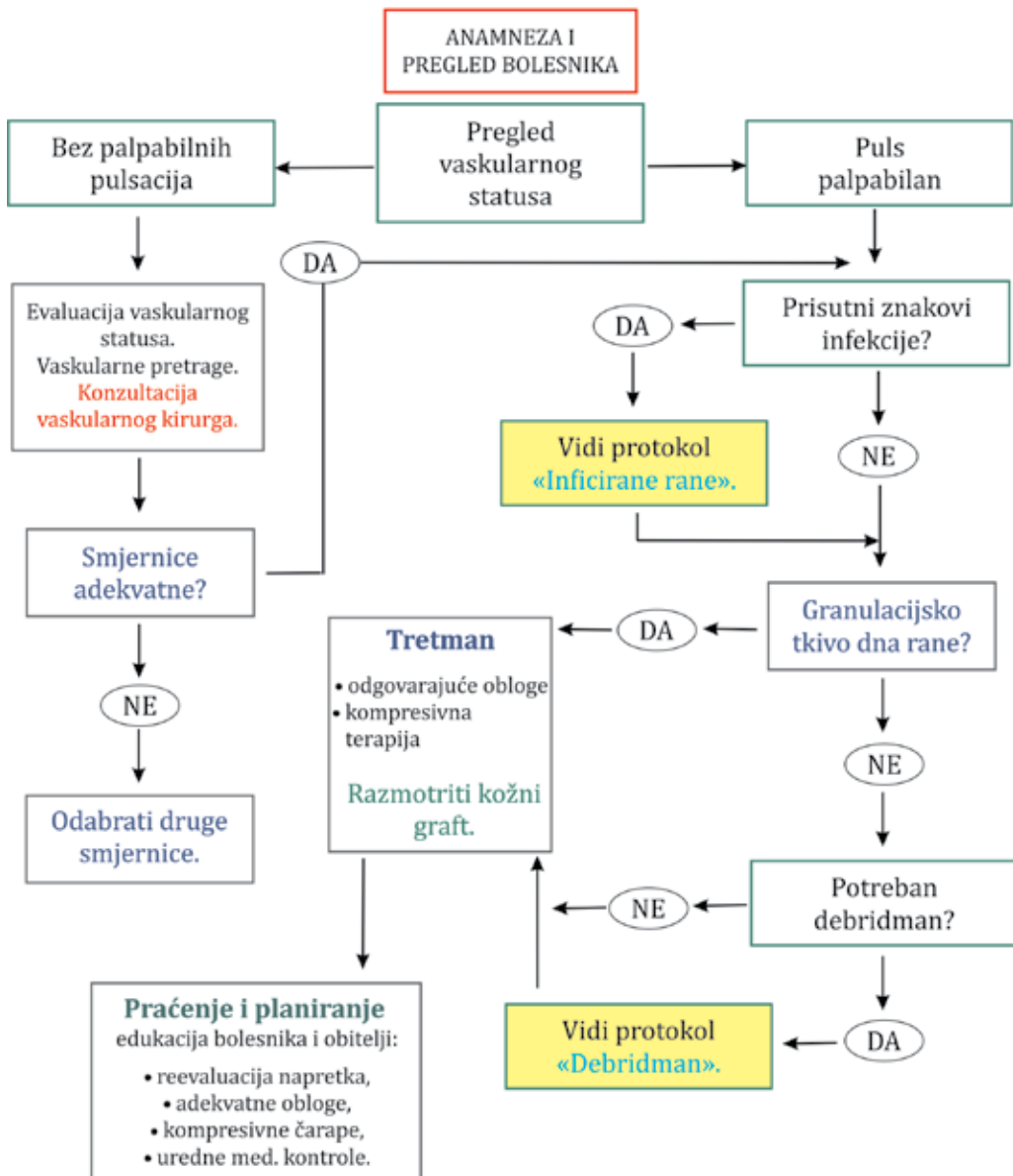
## DEKUBITUS – LOKALNI TRETMAN



## POTKOLJENIČNI ULKUSI



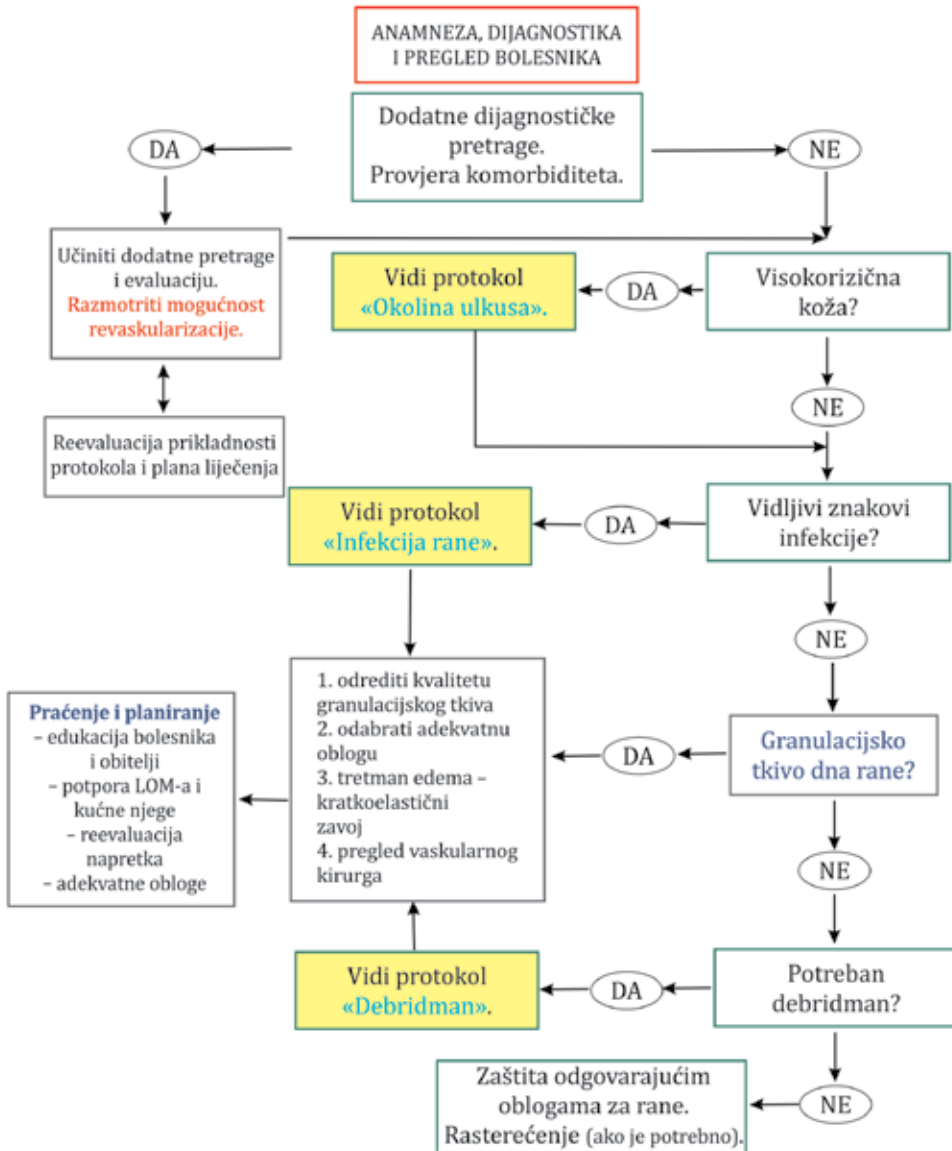
## POTKOLJENIČNI VENSKI ULKUSI



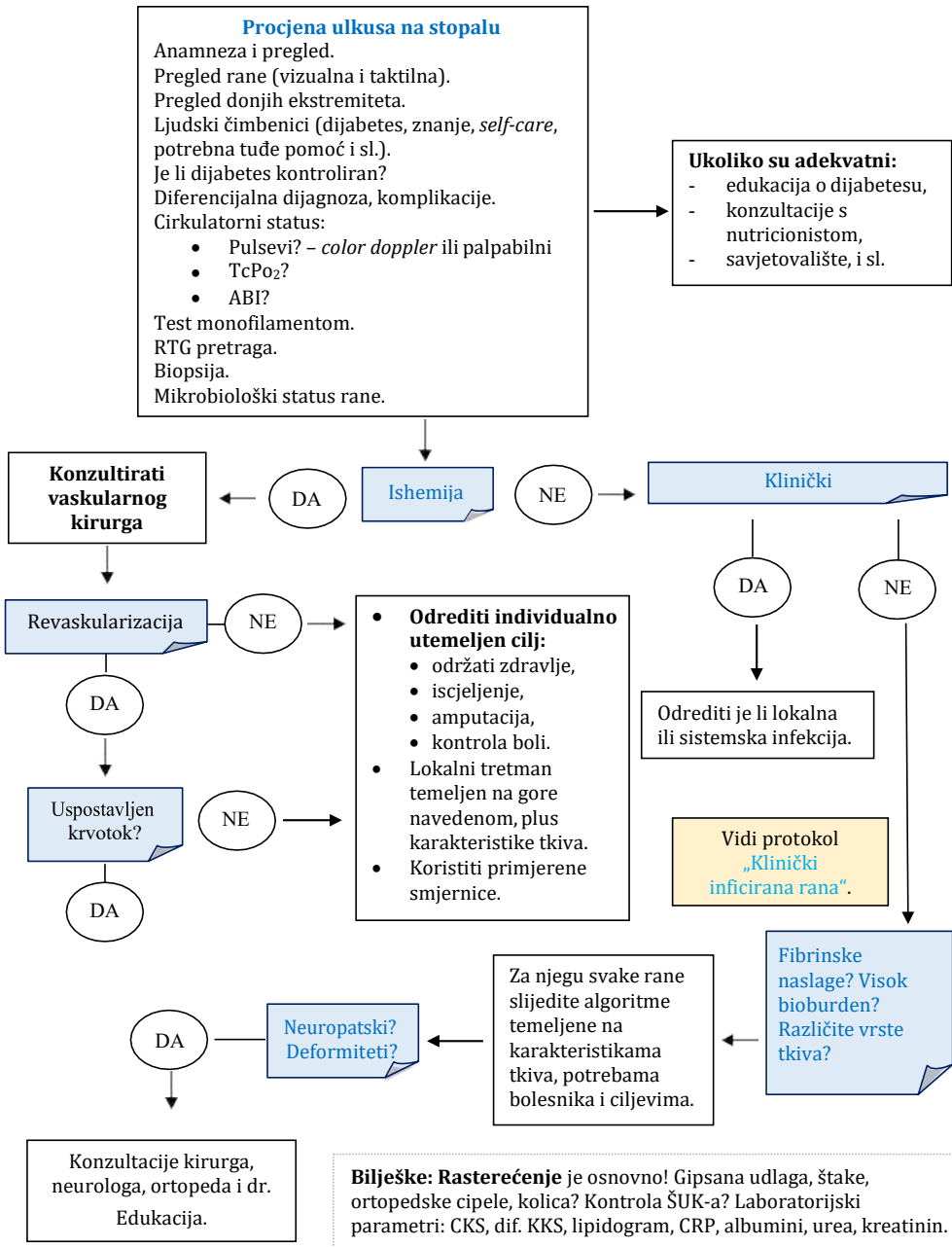
### Bilješke:

- OPREZ - miješani arterijsko-venski ulkus,
- točno dijagnosticirati prije kompresije,
- ne stavljajte kompresivnu terapiju ukoliko niste sigurni da se smije staviti.

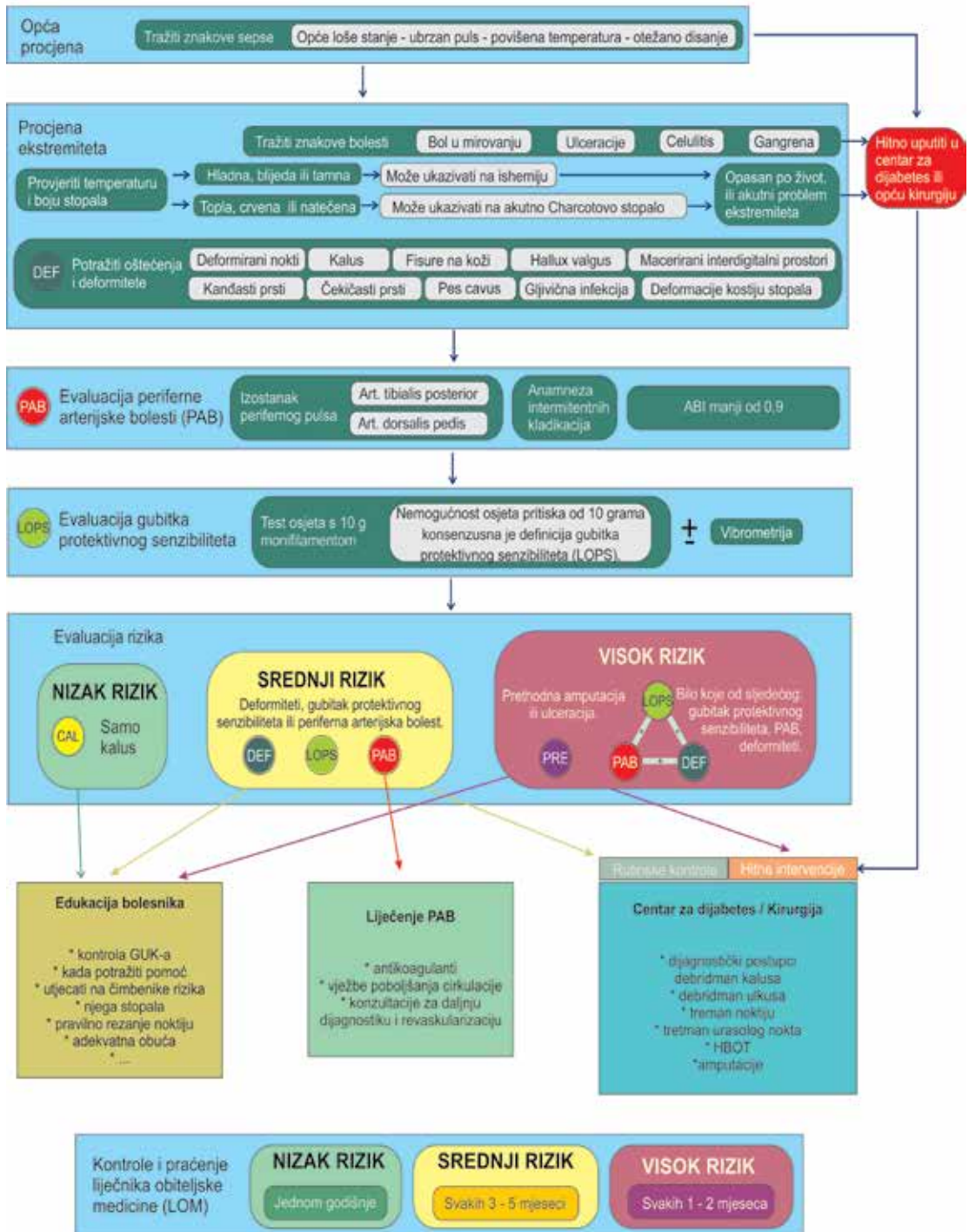
## POTKOLJENIČNI ARTERIJSKI ULKUSI



## DIJABETIČKI ULKUS

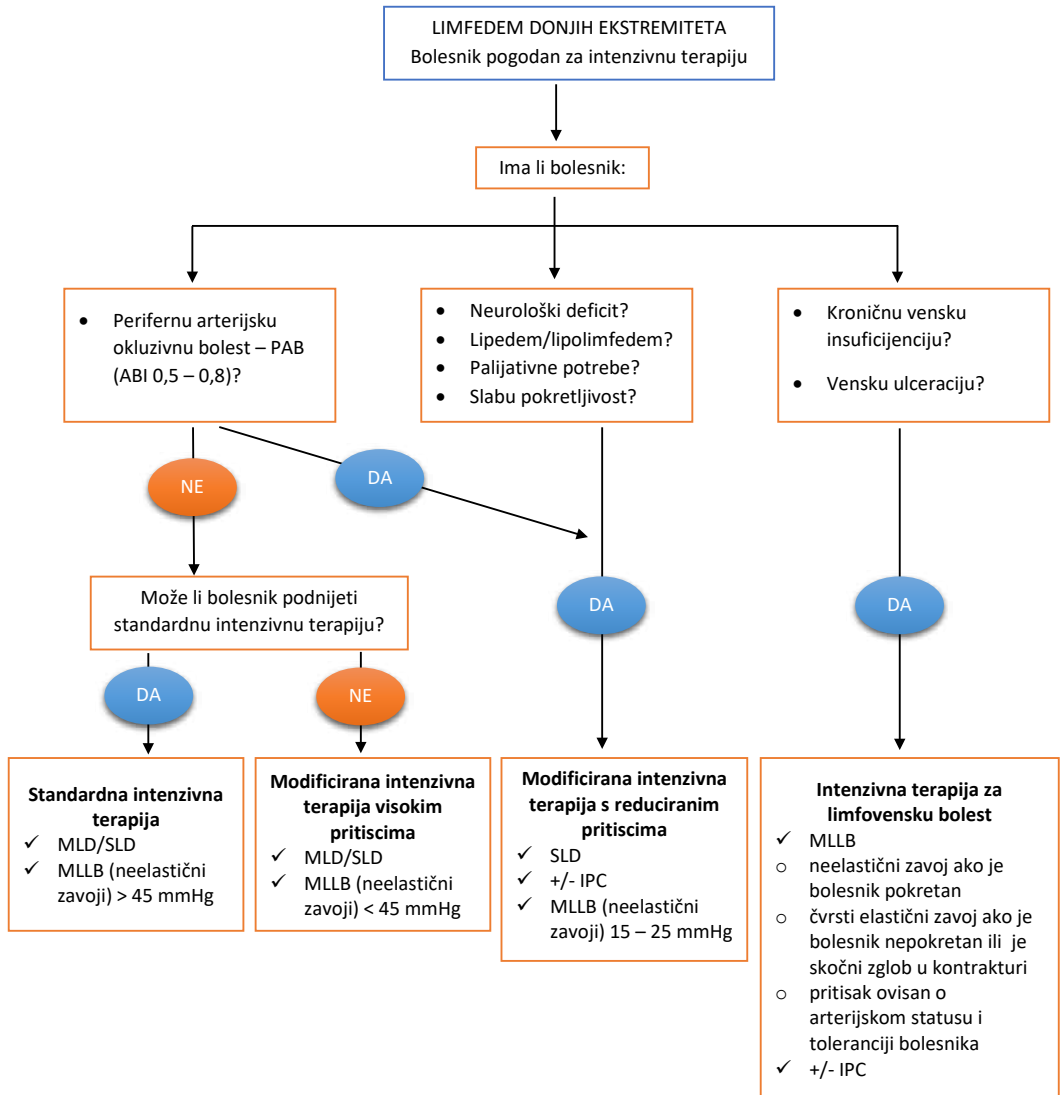


## DIJABETIČKO STOPALO – PROCJENA I PRAĆENJE U PRIMARNOJ ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI





## LIMFEDEM DONJIH EKSTREMITETA



MLD – ručna limfna drenaža

SLD – jednostavna limfna drenaža (samomasaža)

MLLB – višeslojno neelastično bandažiranje limfedema (kompresivna terapija)

IPC – intermitentna pneumatska kompresija



---

---

# SMJERNICE ZA ODABIR OBLOGE ZA RANE

---

---

*RANA S EPITELIZACIJOM*

*RANA S GRANULACIJAMA*

*RANA S FIBRINSKIM NASLAGAMA*

*RANA S NEKROZOM*

*RANA S NEKROZOM PETA/STOPALO*

*INFICIRANA RANA*

*LACERACIJA POTKOLJENICE*

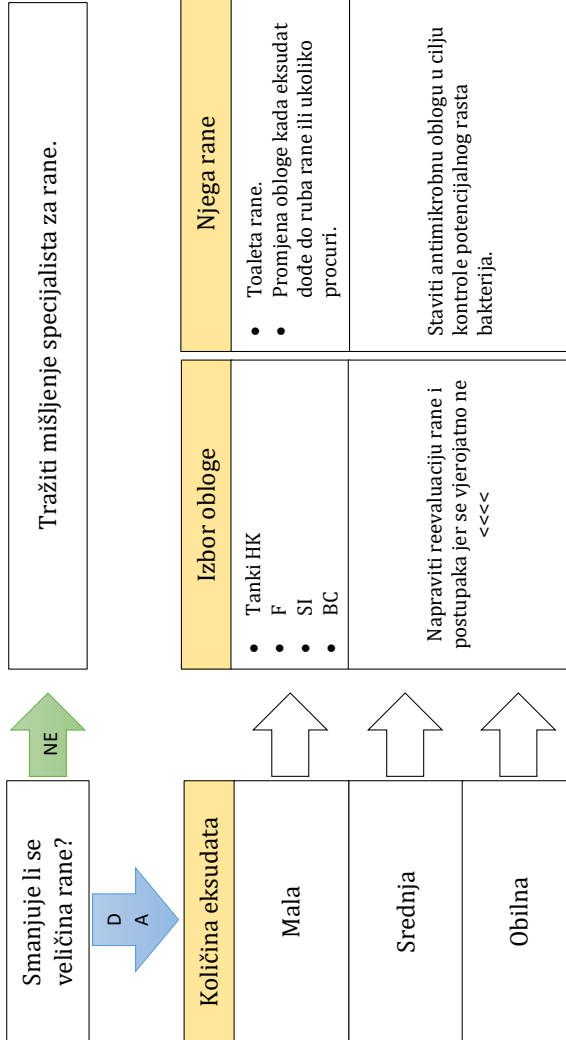
*OPEKLINE*

*VRSTA OBLOGA I INDIKACIJE*

## RANA S EPITELIZACIJOM

### RANA S EPITELIZACIJOM

Cilj: osigurati vlažno, atraumatsko okruženje za dovršetak cijeljenja.



#### Napomene

**Zaštita:** najvažnija je za potpuno cijeljenje/maturaciju.

**Okolno tkivo:** ukoliko postoji eksudacija ili je koža fragilna, treba je adekvatno zaštititi (film, tanka hidrokoloidna obloga i sl.).

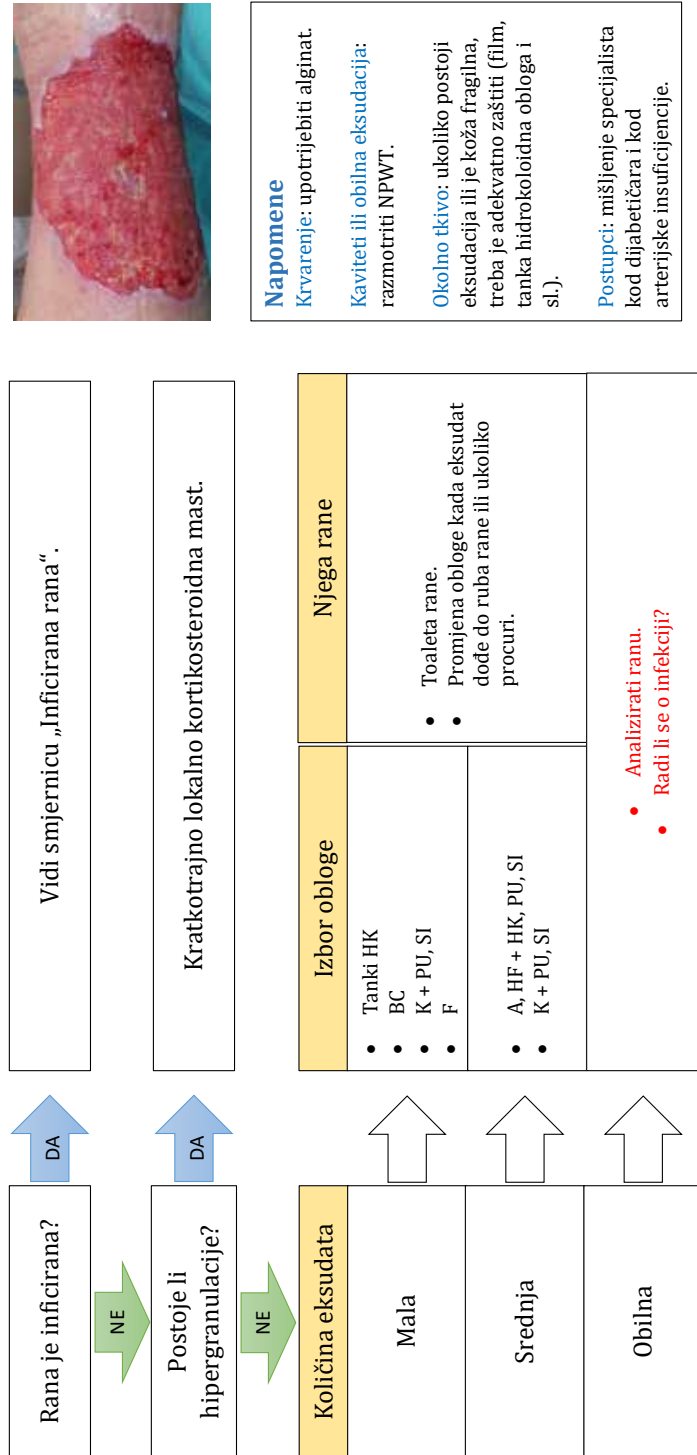
**Postupci:** mišljenje specijalista kod dijabetičara i kod arterijske insuficijencije.

A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – bioelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokoloid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## RANA S GRANULACIJOM

### RANA S GRANULACIJAMA

Cilj: poticati granulacije i omogućiti epitelizaciju.



#### Napomene

**Krvarenje:** upotrijebiti alginat.

**Kaviteti ili obilna eksudacija:** razmotriti NPWT.

**Okolno tkivo:** ukoliko postoji eksudacija ili je koža fragilna, treba je adekvatno zaštititi (film, tanka hidrokoloidna obloga i sl.).

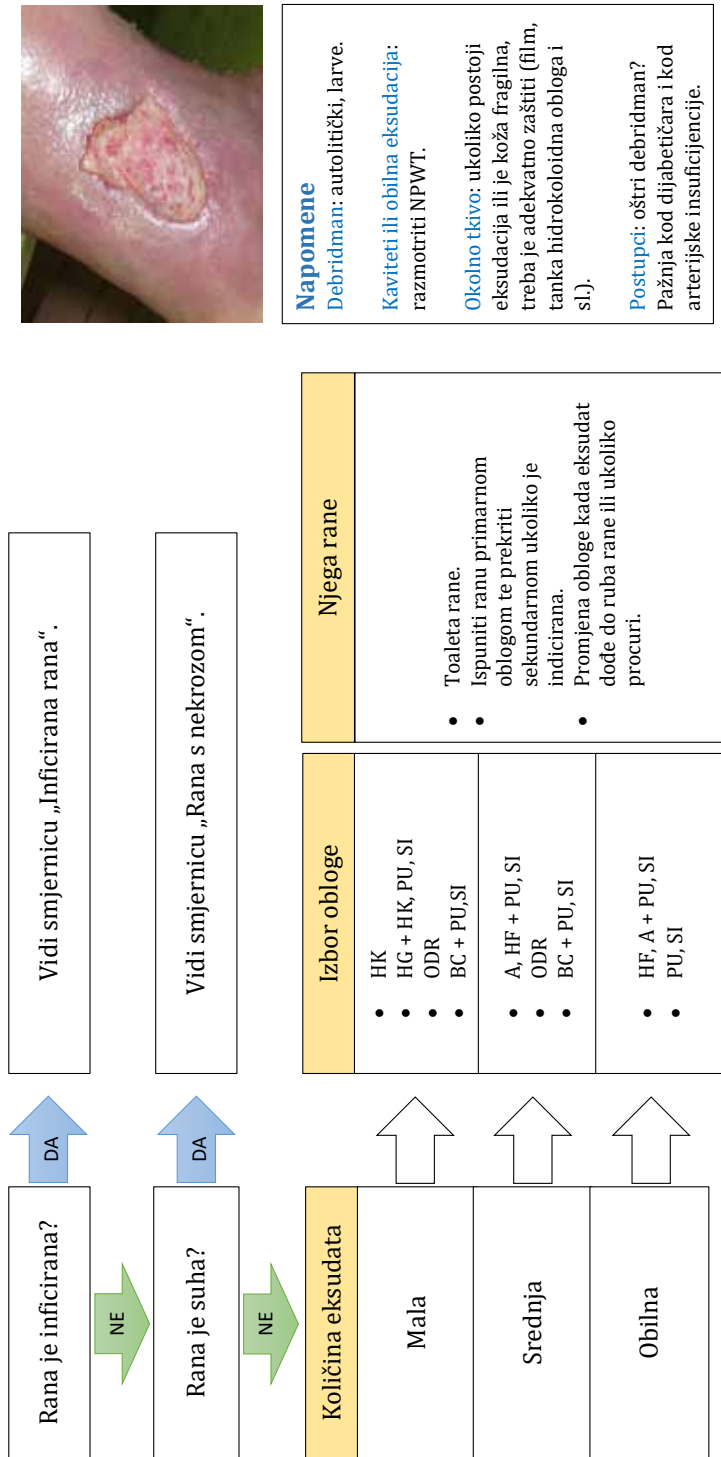
**Postupci:** mišljenje specijalista kod dijabetičara i kod arterijske insuficijencije.

A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – biocelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokolid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## RANA S FIBRINSKIM NASLAGAMA

### RANA S FIBRINSKIM NASLAGAMA

Cilj: učiniti debridman i omogućiti vlažno okruženje.



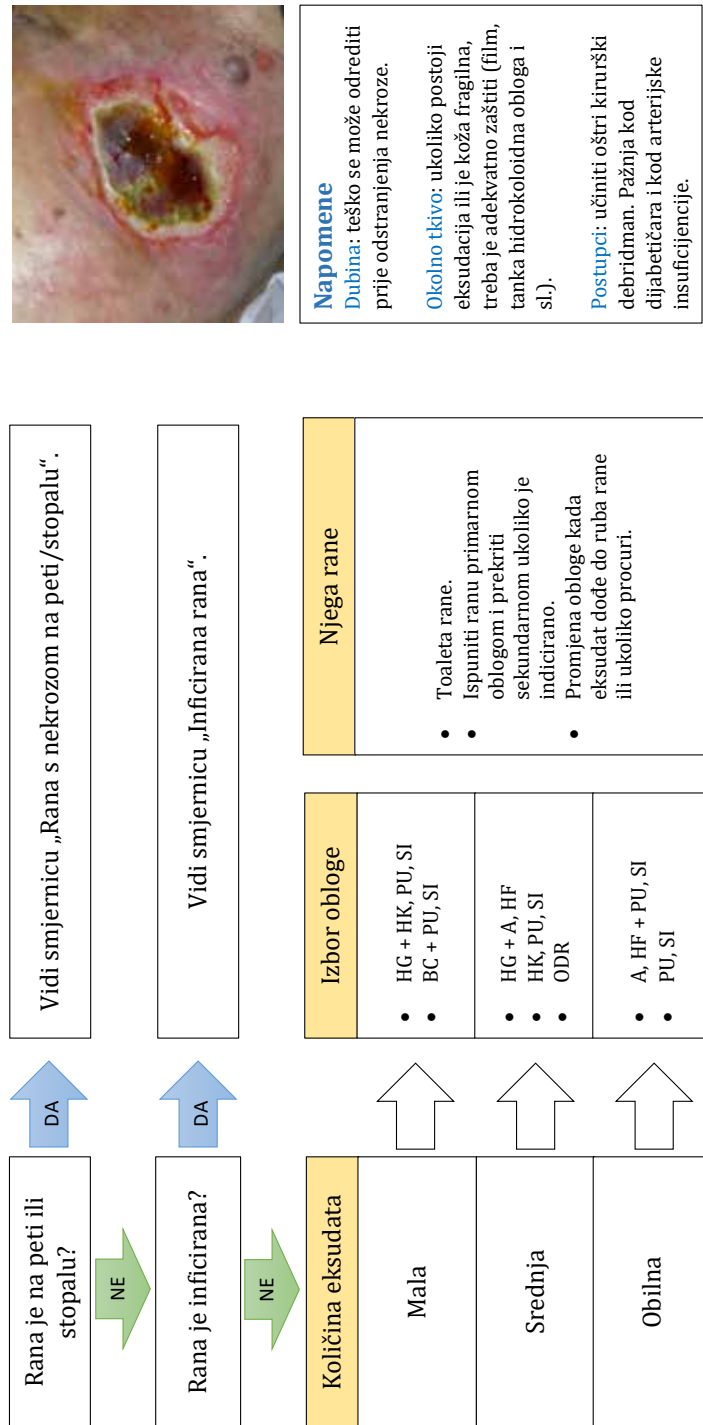
**Napomene**  
 Debridman: autolitički, larve.  
 Kaviteti ili obilna eksudacija: razmotriti NPWT.  
 Okolno tkivo: ukoliko postoji eksudacija ili je koža fragilna, treba je adekvatno zaštititi (film, tanka hidrokoloidna obloga i sl.).  
 Postupci: oštri debridman? Pažnja kod dijabetičara i kod arterijske insuficijencije.

A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – biocelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokolid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## RANA S NEKROZOM

### RANA S NEKROZOM

Cilj: učiniti debridman i omogućiti vlažno okruženje.



#### Njega rane

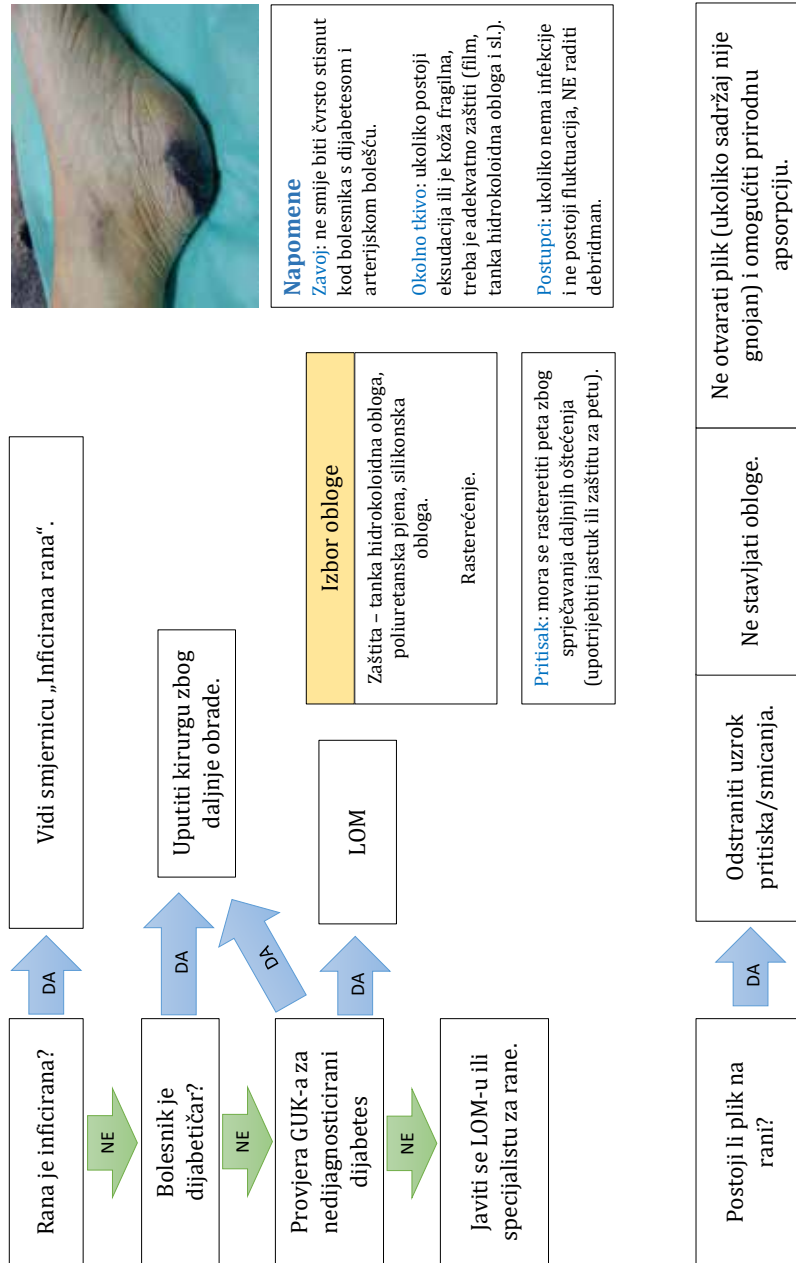
- Toaleta rane.
- Ispuniti ranu primarnom oblogom i prekriti sekundarnom ukoliko je indicirano.
- Promjena obloge kada eksudat dođe do ruba rane ili ukoliko procuri.

A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – biocelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokoloid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## RANA S NEKROZOM NA PETI I STOPALU

### RANA S NEKROZOM PETA/STOPALO

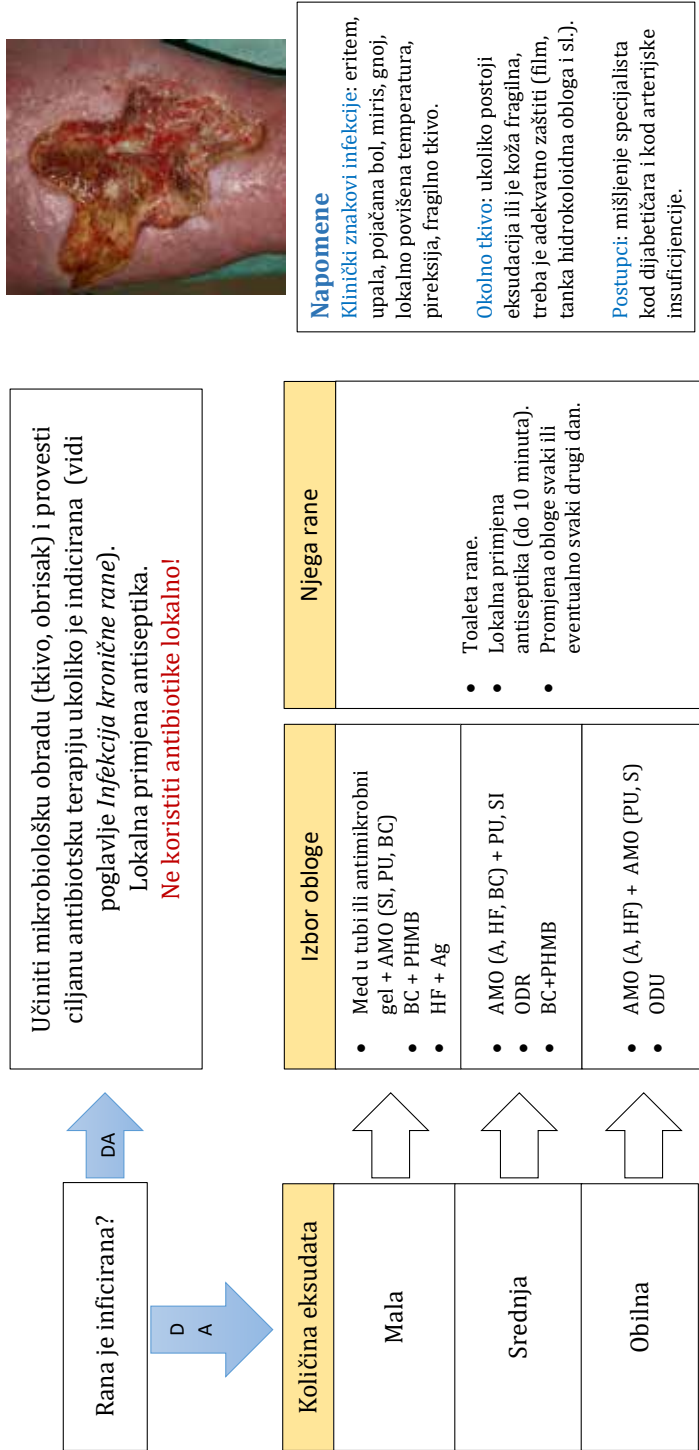
Cilj: zaštita i kontrola infekcije.





## INFICIRANA RANA

Cilj: liječenje infekcije ili smanjenje bakterijskog opterećenja (*bioburden*).

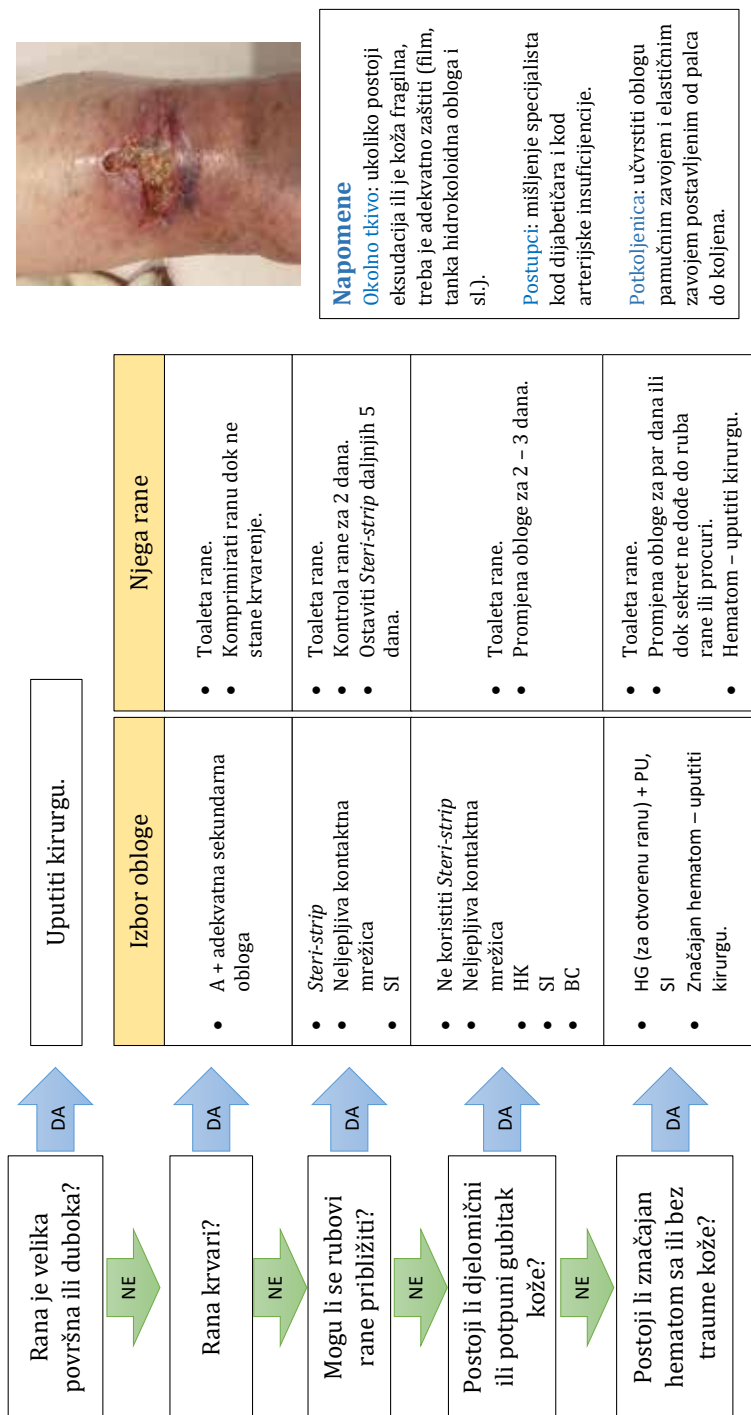


A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – biocelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokoloid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU –poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## LACERACIJA NA POTKOLJENICI

## LACERACIJA NA POTKOLJENICI

Cilj: osigurati zaštitno okruženje i prevenirati daljnju traumu.

**Napomene**

**Okolno tkivo:** ukoliko postoji eksudacija ili je koža fragilna, treba je adekvatno zaštititi (film, tanka hidrokoloidna obloga i sl.).

**Postupci:** mišljenje specijalista kod dijabetičara i kod arterijske insuficijencije.

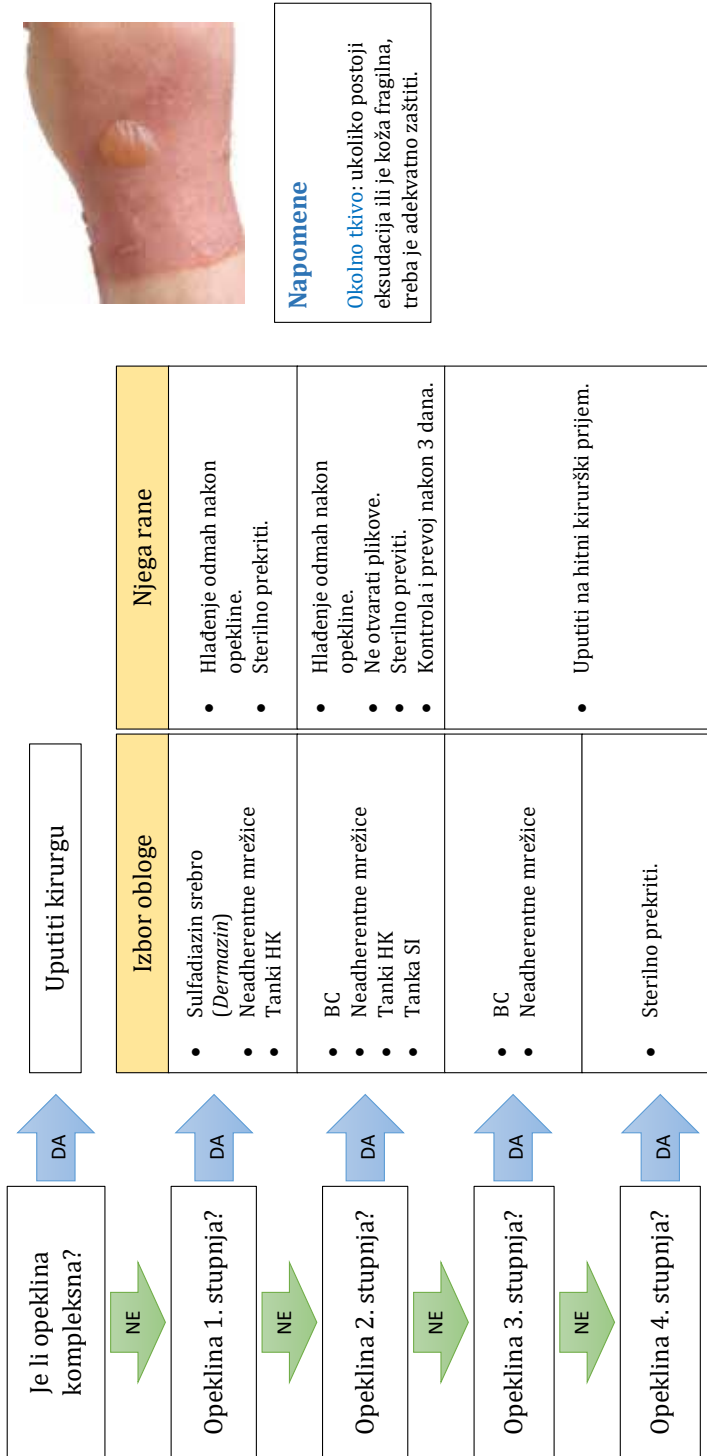
**Potkoljenica:** učvrstiti oblogu pamučnim zavojem i elastičnim zavojem postavljenim od palca do koljena.

A – aiginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – biocelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokoloid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## OPEKLINE

## OPEKLINE

Cilj: osigurati zaštitno okruženje i prevenirati infekciju.



## Napomene

Okolno tkivo: ukoliko postoji ekzudacija ili je koža fragilna, treba je adekvatno zaštititi.

A – alginat, AMO – antimikrobna obloga (srebro, PHMB, med, jod), BC – bioelulozna, F – film, HF – hidrofiber, HG – hidrogel, HK – hidrokolooid, K – kolagen, ODR – s dodatkom Ringera, ODU – s dodatkom ugljena, PU – poliuretanska pjena, SI – silikonska.

## VRSTE OBLOGA I INDIKACIJE

VRSTE OBLOGA U KORELACIJI S VRSTOM RANE		
OBLOGA	RANA	BILJEŠKA
Film	<ul style="list-style-type: none"> <li>• površne akutne rane s malo eksudata</li> <li>• manje opekline</li> <li>• prevencija dekubitusa</li> <li>• kao sekundarna obloga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nisu apsorbilne</li> <li>• adhezivne su i nisu prikladne za fragilnu kožu</li> <li>• kod jače eksudacije moguća maceracija okolne kože</li> </ul>
Silikonska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prikladne za fragilnu kožu</li> <li>• profilaksa dekubitusa</li> <li>• kožni transplantati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne lijepe se za ranu ni za kožu</li> <li>• lagano odstranjenje s rane</li> <li>• oprez kod inficiranih rana</li> </ul>
PU pjena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rane sa srednjom do jačom eksudacijom</li> <li>• u svim fazama cijeljenja rane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saturirana obloga može macerirati okolnu kožu</li> <li>• uglavnom kao sekundarna obloga</li> </ul>
Alginatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rane sa srednjom i jakom eksudacijom</li> <li>• rane s fibrinskim naslagama</li> <li>• rane s krvarenjem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stvaraju gel u kontaktu s tekućinom u rani</li> <li>• često trebaju sekundarnu oblogu</li> <li>• kod male sekrecije moguće adheriranje na ranu</li> <li>• moguća maceracija okolne kože ako je obloga izvan rane</li> </ul>
Hidrofiber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rane sa srednjom do jakom sekrecijom</li> <li>• mogu se koristiti kod rana s kavitetima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lako se oblikuju i popunjavaju mrtve prostore u rani</li> <li>• upijaju debrisi i mikroorganizme iz rane</li> <li>• prevencija maceracije okolne kože</li> <li>• kod male eksudacije mogu adherirati na ranu</li> <li>• trebaju sekundarnu oblogu</li> </ul>
Hidrogel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suhe rane</li> <li>• rane s tankom esharom</li> <li>• kod inficiranih rana (gel s antimikrobnim dodatkom)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potpomaže autolitički debridman</li> <li>• može se bezbolno odstraniti</li> <li>• potencijalni rizik maceracije okolne kože</li> <li>• treba sekundarnu oblogu</li> </ul>
Hidrokoloid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rane s manjom eksudacijom</li> <li>• zaštita okolne kože</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• može poticati rast anaerobnih bakterija</li> <li>• kao primarna ili sekundarna obloga</li> </ul>
Antimikrobna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inficirane rane</li> <li>• rane s visokim rizikom infekcije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• srebro, PHMB, med, jod</li> </ul>
Biocelulozna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suhe rane i rane s manjom eksudacijom</li> <li>• opekline 2. stupnja</li> <li>• transplantat kože i donorna regija</li> <li>• površne rane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje vlagu rani i odstranjuje eksudat</li> <li>• odvaja bakterije, MMPs i debrisi</li> <li>• treba sekundarnu oblogu</li> </ul>

OBLOGA	RANA	BILJEŠKA
Alginatna ili hidrofiber trakica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za duboke tunelirane i podminirane rane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apsorbira eksudat iz podminiranih dijelova</li> <li>• kontakt s dnom rane u podminiranim dijelovima</li> </ul>
Kolagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relativno čiste rane u stagnaciji</li> <li>• rane s manjom do srednjom eksudacijom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potiče migraciju fibroblasta</li> <li>• ubrzava granulaciju</li> <li>• inhibicija prekomjerne MMPs</li> <li>• kontraindiciran kod inficiranih rana</li> </ul>
Obloga s ugljenom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rane s mirisom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samo kao sekundarna obloga</li> <li>• može adherirati na ranu ako je samo primarna obloga</li> </ul>



## AUTORI

*doc. prim. dr. sc. Dubravko Huljev, dr. med. – spec. opće kirurgije, subspecijalist  
traumatologije i plastično-rekonstruktivne kirurgije*

*doc. dr. sc. Mirna Žulec, mag. med. techn.*

**Vedrana Bulat, dr. med. – spec. za kožne i spolne bolesti**

**Kristian Civka, bacc. med. techn.**

**Ksenija Eljuga, mag. med. techn.**

**Adriano Friganović, mag. med. techn.**

**Đurđica Grabovac, dipl. med. techn.**

*prim. dr. sc. Marija Kudumija Slijepčević, dr. med. – spec. psihijatrije*

**Emanuela Marcucci, mag. med. techn.**

*doc. dr. sc. Ana Poljičanin, dr. med. – spec. fizikalne medicine*

*asist. prim. Ciril Triller, dr. med. – spec. kirurgije*

*prof. dr. sc. Darija Vranešić Bender – klinički nutricionist*

Rane, akutne, a osobito kronične, od pamtivijeka predstavljaju velik problem bolesniku i njegovoj okolini. Čak i u sadašnje vrijeme kronične rane, a često i akutne i kirurške, i dalje predstavljaju velik problem i istu prijetnju. Svjedoci smo da su rane, posebice kronične, u današnjici velik (a tendencija je da će, zbog starenja stanovništva te veće pojavnosti kroničnih bolesti, u budućnosti postati još veći) zdravstveni, socijalni i ekonomski problem u čitavom svijetu.

Želja autora ove knjige bila je obuhvatiti problematiku akutnih i kroničnih rana, od etiologije, epidemiologije, patofiziologije, kliničke slike i dijagnostičkih postupaka, pa sve do diferencijalne dijagnostike, načina liječenja te svih ostalih modaliteta i postupaka koji mogu biti korisni, kako medicinskim sestrama/tehničarima, tako i liječnicima.

Ova će ih knjiga uvesti u ovaj kompleksan i nedovoljno poznat svijet te im poslužiti u svakodnevnom radu kao podsjetnik i pomoć u liječenju i skrbi bolesnika s ranama, posebice bolesnika s kroničnim ranama.

*(Iz Uvodne riječi)*



[www.vub.hr](http://www.vub.hr)

