

# Zbrinjavanje opekline u hitnoj službi

---

**Pranić, Siniša**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:751541>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



*Repository / Repozitorij:*

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



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

## **HITNO ZBRINJAVANJE OPEKLINA**

Završni rad br. 53/SES/2021

Siniša Pranić

Bjelovar, rujan 2021.



Veleučilište u Bjelovaru

Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Pranić Siniša**

Datum: 29.04.2021.

Matični broj: 001932

JMBAG: 0314018486

Kolegij: **ANESTEZIOLOGIJA, REANIMATOLOGIJA I INTENZIVNO LIJEČENJE**

Naslov rada (tema): **Zbrinjavanje opekline u hitnoj službi**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Anesteziologija i reanimatologija**

Mentor: **doc.dr.sc. Ivan Šklebar**

zvanje: **docent**

Komentor: **dr.sc. Duška Šklebar**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. Gordana Kesić-Valpotić, dr.med., predsjednik
2. doc.dr.sc. Ivan Šklebar, mentor
3. Živko Stojčić, dipl.med.techn., član

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 53/SES/2021

U radu je potrebno definirati opekline, opisati njihovu patofiziologiju, navesti podjelu prema dubini i opsegu s osvrtom na učestalosti opekline u populaciji. Težište radnje staviti na suvremene postupke zbrinjavanja opekline u okviru hitne službe s naglaskom na ulogu medicinskih sestara/tehničara u postupcima trijaže, dijagnostike te asistencije u obradi opečenih površina i primjeni ostalih medicinskih postupaka. Navesti odgovarajuće sestrinske dijagnoze te moguću ulogu medicinskih sestara/tehničara u edukaciji zdravstvenih djelatnika kao i šire javnosti o prevenciji opekline i pravilnom pružanju prve pomoći. U radu treba koristiti dostupnu literaturu na hrvatskom i engleskom jeziku objavljenu u posljednjih 5-10 godina.

Zadatak uručen: 29.04.2021.

Mentor: **doc.dr.sc. Ivan Šklebar**



## *Zahvala*

*Prije svega želim se zahvaliti mentoru dr.sc Ivanu Šklebaru na pomoći, pristupačnosti, usmjeravanju, ljubaznosti, strpljenju i prenesenom znanju tijekom pisanja ovog završnog rada. Iskrene zahvale upućujem Veleučilištu, svim mojim profesorima, kolegama i kolegicama koji su svojim prisustvom uljepšali moje studentske dane. Posebna zahvala mojoj obitelji koja mi je od prvog do zadnjeg dana studiranja pružala bezuvjetnu podršku i ljubav.*

*Veliko hvala svima !*

# Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. CILJ RADA .....	2
3. METODE.....	3
4. KOŽA .....	4
4.1. Uloga kože.....	4
4.2. Slojevi kože .....	4
4.2.1. Epidermis .....	5
4.2.2. Dermis .....	5
4.2.3. Subcutis .....	5
5. OPEKLINE .....	7
5.1. Povijesni pregled metoda liječenja opekline .....	7
5.2. Klasifikacija opekline.....	8
5.2.1. Klasifikacija prema postotku zahvaćene površine .....	8
5.2.2. Klasifikacija prema dubini zahvaćenog tkiva .....	9
5.2.3. Klasifikacija prema lokalizaciji .....	10
5.2.4. Klasifikacija prema općem stanju .....	10
5.3. Podjela opekline prema stupnjevima .....	11
5.4. Podjela opekline s obzirom na uzrok.....	13
5.5. Patofiziologija .....	15
5.6. Komplikacije opekline .....	17
5.6.1. Opeklinski šok.....	18
5.7. Liječenje opekline.....	19
5.8. Kirurško zbrinjavanje opekline .....	23
5.9. Prehrana bolesnika s opeklinama .....	24

5.10. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju opekline .....	25
5.10.1. Sestrinske dijagnoze .....	25
6. ZAKLJUČAK .....	30
7. LITERATURA .....	31
8. OZNAKE I KRATICE .....	34
9. SAŽETAK .....	35
10. SUMMARY .....	36
11. PRILOZI .....	37

# 1. UVOD

Opekline se definiraju kao ozljede kože i dubljih tkiva, nastale djelovanjem kemijskih agenasa, topline ili električne struje [1]. U većini slučajeva nastaju kao posljedica djelovanja visokih temperatura na tijelo. Opekline imaju značajan utjecaj na bolesnikovo psihičko i fizičko zdravlje, jer su jedne od najrazornijih vrsta ozljeda. Klasificiraju se prema određenim kriterijima, kao što su veličina opečene površine, dubina opeklinske nekroze, lokalizacija i opće stanje bolesnika. Opekline se mogu grupirati prema stupnju oštećenja kožnog integriteta, što je detaljnije objašnjeno u zasebnom poglavlju završnog rada.

Rezultati nekih istraživanja pokazuju da opekline uzrokuju ukupno 265.000 smrtnih ishoda godišnje na globalnoj razini [1]. Naime, do 19. stoljeća se liječenje opeklinama uglavnom svodilo na lokalno zbog slabog poznavanja patofiziologije opeklinama, dok se s početkom 20. stoljeća, pa sve do danas otkrivaju i primjenjuju noviji, sveobuhvatni tretmani liječenja. Naglim razvojem industrijske tehnologije, masovnom upotrebom zapaljivih tekućina, kemikalija i materijala te povećanim korištenjem električne energije uzrokovan je eksponencijalni rast u broju slučajeva i težini opeklinama, uz istovremeni napredak u liječenju [1]. Opekline ne predstavljaju samo javnozdravstveni problem, već i socio-ekonomski, jer zahtijevaju dugotrajno i skupo liječenje. Nerijetko ostavljaju vidljive posljedice u obliku ožiljaka i kontraktura, kao i psihološke posljedice uz različita ograničenja u radnoj sposobnosti. Konačni ishod liječenja bolesnika s teškim opeklinama se u posljednjih 50 godina znatno poboljšao, a stopa smrtnosti se smanjila. Takvom napretku doprinosi pravovremena reanimacija, zbrinjavanje povreda dišnog puta, rana ekscizija opeklinskih nekroza uz neposrednu transplantaciju kože i prilagodba kataboličkog odgovora na traumu [1].

Zdravstvena skrb za bolesnike s opeklinama može biti dugotrajna, što znači da ju prati duže bolovanje, invaliditet i ne tako jednostavan povratak u radnu, socijalnu i obiteljsku zajednicu. Patofiziološke promjene koje se javljaju su vrlo složene i često dovode do poremećaja u organskim funkcijama. Uloga medicinskih sestara/tehničara u pružanju zdravstvene njege bolesnika s opeklinama je neizmjerljivo važna i zahtjevna. Kako bi se bolesnicima omogućila adekvatna skrb, zdravstveni djelatnici koji ju provode moraju biti u kontinuitetu najnovijih edukativnih mjera. Temeljni ciljevi cjelokupnog procesa liječenja baziraju se na prevenciji oštećenja, komorbiditeta i deformiteta i pružanju najbolje moguće institucionalne skrbi, uz optimalnu rehabilitaciju oboljelih [1].

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog završnog rada je istaknuti važnost suvremenih spoznaja o patofiziologiji opekline i metodama liječenja istih kroz cjelokupni terapijski proces, od prijema do otpusta pacijenta. Također se želi istaknuti uloga prvostupnika sestrinstva u promicanju edukativnih i preventivnih mjera kod pružanja zdravstvene njege bolesnika s opeklinama.



### **3. METODE**

Tijekom izrade završnog rada, koncipiranog kao pregledni rad, korišteni su raspoloživi literaturni izvori (stručni internetski članci, znanstveni časopisi, studentski radovi) povezani s temom zbrinjavanja opekline. Stručna i znanstvena literatura je preuzeta s odgovarajućih baza, kao što su Portal hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa - Hrčak, Science Direct, CROSB I drugih relevantnih platformi. Primijenjena je induktivna metoda pisanja; temeljem analize pojedinačnih činjenica donesen je zaključak o općem sudu.

## 4. KOŽA

Ukupna površina kože iznosi 1.6 - 2.0 m<sup>2</sup>, ovisno o veličini tijela. Koža (*lat. cutis*) je organ sa višestrukim zadaćama: zaštita tijela od termičkih, mehaničkih i kemijskih ozljeda, kao i mnogih uzročnika bolesti [2]. Koža se sastoji od površinskog (*epidermis*), dubinskog (*dermis*) i potkožnog (*telasubcutanea*) dijela te zauzima otprilike 16 % ukupne mase tijela. Posebni dijelovi kože (nokti, dlake i košne žlijezde) se još nazivaju "pridruženo tkivo kože" [2]. Zdravu i normalnu boju kože čine melanin iz melanocita (smeđe-crni pigment), karotin iz biljne prehrane, deoksigenirana i oksigenirana krv u kožnim žilama. Pigmentacija melaninom zastupljena je u koži perinealnog područja, u unutrašnjim stranama natkoljenice, vanjskim spolnim organima i pazušnim udubinama. Za žućkastu boju tabana, dlanova i lica zaslužan je karotin. U donjem dijelu trupa zastupljenija je plava boja venske krvi, a u gornjem dijelu trupa crvena arterijska krv [2].

### 4.1. Uloga kože

Jedna od temeljnih zadaća kože je regulacija tjelesne temperature, uz pomoć lučenja tekućina kroz kožne žlijezde i promjenjive prokrvljenosti. Koža sudjeluje u procesu metabolizma vode po principu da s jedne strane pruža zaštitu tijelu od isušivanja, a s druge strane putem žljezdanih sekreta luči soli i vodu [1,2]. Sastoji se od živčanih struktura, a one ju čine osjetilom dodira, boli, temperature i pritiska. Naziva se i organom komunikacije zbog toga što u interakcijskom procesu sudjeluje bljedilom, crvenilom, ježenjem/kostriješenjem. Kožu karakteriziraju elastičnost, mekoća, sposobnost stvaranja orožnjelog epitela i rastezljivost [2].

### 4.2. Slojevi kože

Kao što je prethodno spomenuto, koža se sastoji od površinskog, dubinskog i potkožnog dijela (Slika 1). Epidermis i dermis su dobro razgraničeni, dok između vezivnog potkožja i vezivnog dermisa uglavnom nema oštre granice [2].

### **4.2.1. Epidermis**

Epidermis je površinski sloj kože kojeg čini više slojeva skvamoznog epitela sa bazalnim slojem na granici s dubinskim slojem (dermisom), a uloga mu je vodopropusnost. U epidermisu ne postoje krvne žile, već prevladavaju keratinociti uz Langerhansove stanice i pokoji melanocit [2].

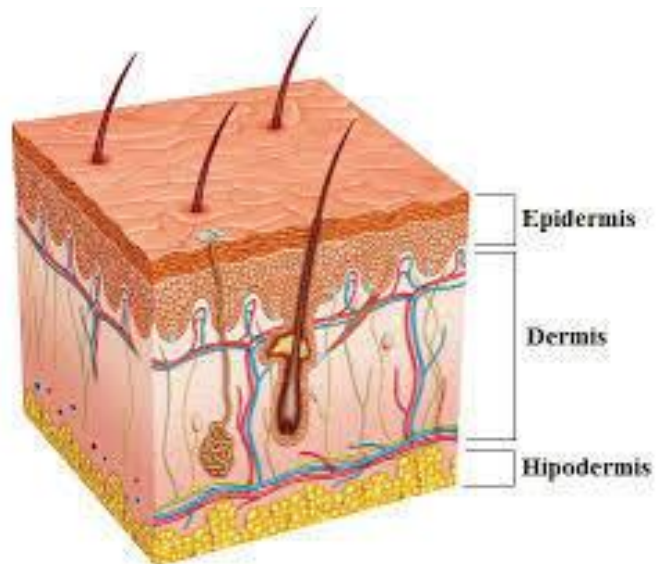
### **4.2.2. Dermis**

Dermis je znatno deblji u odnosu na epidermis. U njemu se nalaze vezivne stanice, limfne i krvne žile, pridruženi organi kože, živci i živčani završeci i slobodne stanice imunološkog sustava. Kolagena vlakna koja se međusobno isprepliću u dermisu jačaju elastične mreže i daju veliku elastičnost i čvrstoću. Razlikuju se dva sloja dermisa [2]:

- Stratum papillare - papilarni sloj, na granici s epidermisom, sadrži tanke živce, kapilarne omče i osjetne živčane završetke
- Stratum reticulare - tanka mreža od kolagenskih vlakana, zaslužan za regulaciju napetosti kože i turgora

### **4.2.3. Subcutis**

Subcutis je potkožno masno tkivo, nalazi se ispod dermisa i spaja kožu s podlogom (fascija, mišići ili periost). Masno tkivo se sastoji od vezivnih septuma među kojima se nalaze reznjevi u kojima masne stanice dominiraju. Količina masnog tkiva ovisi o endokrinom utjecaju, spolu, dobi, prehrambenim navikama i varijabilna je [2].



Slika 1. Slojevi kože [3]

## 5. OPEKLINE

### 5.1. Povijesni pregled metoda liječenja opekline

Povijest zbrinjavanja bolesnika s opeklinama usko je vezana uz liječenje rana. Još oko 450. godine prije Krista, Hipokrat je koristio razne preparate čiji je učinak ubrzao zarastanje rana [4]. Sličan pristup liječenju opekline imali su Aginata i Galen. Larrey je na temelju bogatog ratnog iskustva upotrebljavao različita emolijentna i adstringentna sredstva. J. Kentish je u 18. stoljeću opisao otvorenu metodu tretiranja opekline kroz svoj rad "*An essay on Burns*" [4,5]. Liječenje opekline primjenom zavoja opisao je I. Earle 1799. godine. O liječenju opekline govori se i u Tavernierovoj knjizi koja se bavi kirurgijom "*The elements of Operative Surgery*", a preveo ju je Gross 1829. godine [5]. Tijekom Prvog svjetskog rata prilikom liječenja opekline koristio se parafin (Standford, 1914. godine). U tom razdoblju povećan je interes za općom i lokalnom terapijom opekline. U rutinsku lokalnu terapiju uvodi se taninska kiselina i time je ponovno oživio prastari kineski oblik tretiranja opekline (primjena obloga od čaja) [4,5]. U razdoblju Drugog svjetskog rata sve se više prihvaćalo mišljenje kako su opekline primarno kirurški problem, stoga su se češće primjenjivali plastični kirurški zahvati. Zbog dokazivanja toksičnosti taninske kiseline, prestaje se s njezinom uporabom. Početkom Drugog svjetskog rata postaje popularna primjena kompresivnog zavoja (Koch i Allen) [5]. Zavoj se sastojao od mnogo slojeva vate i gaze, čvrsto se fiksirao na opeklinu i ostavljao *in situ* 8-10 dana. Od 1925. godine Davidson uvodi lokalno liječenje slanim kupkama i srebrnim nitratom. Prije otkrivanja antibiotika glavni cilj je bio zaštititi opeklinsku ranu od kontaminacije bakterijama (stafilokok i streptokok), te prijenos bakterija među bolesnicima unutar krugova hospicija ili bolnice. Wallace je 1950. godine detaljnije objasnio patofiziologiju opekline, čime je znatno utjecao na bolje razumijevanje i metode liječenja opekline [4,5,6]. Neposredna transplantacija kože i metoda rane tangencijalne ekscizije (metoda slojevitog isijecanja) opeklinske nekroze uveli su O. Stone i Z. Janžeković 1974. godine, a obje metode se koriste i danas u 21. stoljeću. Na taj način je liječeno 2615 pacijenata. Browder i Lund su 1944. godine izračunali proširenost opekline prema tjelesnoj površini i razvili dijagrame na temelju kojih bi liječnici razmjerno mogli izvršiti procjenu oštećenja i prema tome predvidjeti konačni ishod terapijskog procesa [6,7]. Njihov pristup rezultirao je novim smjernicama liječenja, odnosno uvođenjem nadoknade tekućine na osnov izračunate površine tijela zahvaćene opeklinom [8]. Wallace je kasnije preporučio "*Pravilo*

*devetke*", a Knaysi i suradnici su definirali procjenu izračuna pravila postotka opečene tjelesne površine. Brookeovu formulu predstavio je Reiss i najprije presloženu solnu kiselinu zamijenio Ringerovil laktatom, te smanjio količinu koloidnog volumena potrebnog u prva 24 sata. Nadalje, Baxterovo otkriće (koloidna nadoknada nije bitna) je pomoglo razvijanju Parklandove formule, koja se razvila u bolnici u Dallasu, a danas je jedna od najčešće rabljenih u svijetu [4,7,8].

## **5.2. Klasifikacija opekline**

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) opekline nastaju kada vrući predmet, plamen, vruća tekućina, plin, električna energija, djelovanje sunčevih zraka ili nekog kemijskog sredstva unište sve slojeve ili dio kože. Patogene količine kemikalija, topline, zračenja ili elektriciteta na tijelo posljedično uzrokuju teške ozljede kože, sluznica, potkožja i dubokih tjelesnih struktura. Opekline se klasificiraju prema [9]:

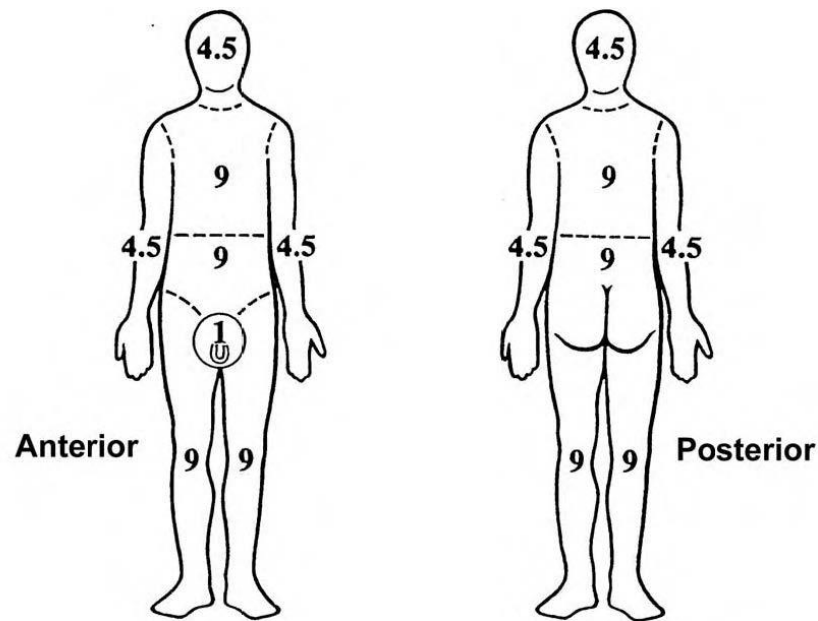
- površini,
- dubini zahvaćenog tkiva,
- lokalizaciji,
- općem stanju.

### **5.2.1. Klasifikacija prema postotku zahvaćene površine**

Klasifikacija opekline prema postotku zahvaćene površine izražava se u postotku, pri čemu se podrazumijeva da površina cijelog ljudskog tijela iznosi 100 %. Postotak zahvaćene površine kože određuje način i hitnost liječenja, a računa se prema Wallecovom pravilu "*DEVETKE*" (Slika 2) [9]:

- površina vrata i glave - 9 %
- površina prednje strane trupa - 2 x 18 %
- površina leđa - 9 %

- površina ruke - 2 x 18 %
- površina noge - 2 x 9 %
- vanjske genitalije - 1 %



Slika 2. Wallecovo pravilo "Devetke" [10]

Uz Wallecovo pravilo "Devetke" u većem broju ustanova koje se bave liječenjem opekline, koristi se i Lund-Browderova procjena zahvaćenog područja [11]. U obzir se uzima činjenica da se odnos površina pojedinih dijelova tijela mijenja prema cjelini u tijeku rasta i razvoja. Ova shema prikazuje površinu tijela ovisno o uzrastu te je pogodnija i pouzdanija kod mlađeg uzrasta jer je površina glave veća u odnosu na ekstremitet [9,11].

### 5.2.2. Klasifikacija prema dubini zahvaćenog tkiva

U kliničkoj praksi bitno je razlikovati površne od dubokih opekline, jer se duboke opekline tretiraju kirurški, a površne opekline konzervativno. Epitelizacija se kod površnih opekline odvija diobom stanica germitivnog sloja epidermisa, s rubova rane, folikula i od stanica

žlijezda znojnica. U slučaju dubokih opekline proces epitelizacije je moguć isključivo s rubova rane, uz obavezno kirurško liječenje [9]. Dubina rane ovisi o načinu djelovanja toplinskog agensa na kožu (temperatura plamena i vrijeme izloženosti).

Osnovno polazište za ocjenu dubine opekline je stupanj gubitka kože, pa se tako razlikuju opekline s potpunim i djelomičnim gubitkom kože. Dubina opekline se može odrediti na temelju klasične stupanjske podjele: *I, II, III, IV* stupanj, zatim na temelju anatomske-histološke podjele: *epidermalna, dermalna, dermalna - duboka i subdermalna opekline* [9,11].

### **5.2.3. Klasifikacija prema lokalizaciji**

Lokalizacija opekline važna je za liječenje i trijažu. Funkcionalne opekline obuhvaćaju funkcionalno važne regije tijela: glava (vrat i lice), šake, stopala, veliki zglobovi i perineum. Kirurški zahvati na ovim područjima izvode se prema specifičnim algoritmima za svaku pojedinu regiju, a u tom slučaju je potrebno dobro poznavati kiruršku anatomiju [9,11].

### **5.2.4. Klasifikacija prema općem stanju**

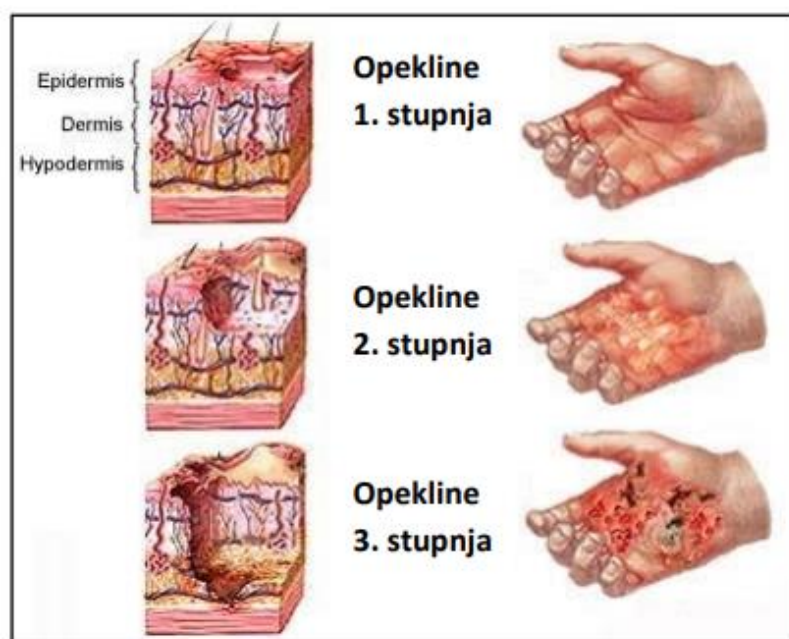
Za procjenjivanje težine opekline po kriteriju općeg stanja, u obzir se uzimaju svi kriteriji zajedno. Podjela je sljedeća [9]:

- lake opekline (do 10 % TBSA),
- umjerene opekline (10-20 % TBSA),
- teške opekline (20-60 % TBSA),
- kritične opekline (> 60 % TBSA).



### 5.3. Podjela opekline prema stupnjevima

Opeklina se tradicionalno dijele na 3 stupnja, ovisno o dubini oštećenja kožnih struktura (epidermis, dermis, subcutis) (Slika 3).



Slika 3. Stupnjevi opekline [12]

*Opeklina I stupnja* obuhvaćaju površinski sloj kože (tanki i vanjski sloj epidermisa). Oštećenje kože je minimalno, a očuvana je zaštitna uloga kože. Karakteristika epidermalnih opekline je crvenilo kože (eritem) i bol, ali bez stvaranja kožnih mjehurića [13]. Bol se razvija radi lokalne produkcije medijatora upale poput histamina i prostaglandina te njegovog vazodilatacijskog učinka. Bol i eritem tijekom 48-72 sata postupno slabe, a potom dolazi do ljuštenja površinskog sloja epidermisa i rana zacjeljuje primarno, bez ožiljaka. Preosjetljivost opečenog dijela kože i crvenilo mogu zaostati [13,14].

*Opeklina II stupnja* obuhvaćaju cijeli epidermis i dio dermisa. Ovisno o dubini mogu se podijeliti u dvije podskupine [13,14,15]:

- površinska dermalna opeklina (II A<sup>0</sup>)
- duboka dermalna opeklina (II B<sup>0</sup>)

Površinske dermalne opekline zahvaćaju papilarni sloj dermisa i epidermis. Perfuzija i mikrocirkulacija su oštećeni, što rezultira nakupljanjem plazme u intersticiju. Radi nakupljanja plazme razoreni epidermis se odiže, pa nastaju mjehurići te istječu proteini plazme zbog kojih se povećava osmotski tlak tekućine i u još većoj mjeri navlače vodu [13]. Uz nastajanje bule (mjehurića) javlja se i bol jakog intenziteta, jer je osjet još uvijek prisutan, ali uz različiti stupanj hiperestezije. Uz ovakav oblik ozljede čest je ružičast i vlažan izgled kože koja na pritisak uz jaku bol pobijeli. Kožni mjehurići se u pravilu ne moraju otvoriti odmah u prvih nekoliko sati nakon ozljede. Kako bi se definitivno mogla procijeniti dubina opeklina, treba proći 12-24 sata nakon ozljede. Većina ovakvih opeklina spontano zacijeli unutar 3 tjedna od nastanka ozljede, bez ožiljka. Kod ovog stupnja opeklina kirurško liječenje je rijetkost [13,14].

*Duboke dermalne opekline* obuhvaćaju epidermis, papilarni sloj dermisa i retikularni dermis (različitu dubinu). Radi prisutnog oštećenja epitelnih stanica pri dubljim slojevima dermisa, proces cijeljenja i epitelizacije su znatno sporiji. Zbog toga spontano cijeljenje traje duže od 3 tjedna (većinom 4-10 tjedana), a razvoj infekcije i stvaranje ožiljka su česta pojava. Mjehurići se uglavnom ne pojavljuju, s obzirom na to da je nekroza tkiva velike dubine i adherentno, pa edem koji se nalazi u rani ne može odignuti sloj koji je opečen [13,15,16]. Opekline ovog stupnja manifestiraju se manjim intenzitetom boli u odnosu na površinske opekline drugog stupnja. Duboku dermalnu opeklina nije lako razlikovati od subdermalne zbog početnog izgleda, pa zaostali osjećaj boli pripomaže u procjeni te razlike, jer kod subdermalnih opeklina nema osjećaja boli. Površinski sloj rane uglavnom je suh, crvene je boje s bjelkastim zonama u dubljim slojevima tkiva [14,16]. Također je potrebno napomenuti kako su duboke dermalne opekline sklonije širenju u dubinu radi izraženog smanjenja protoka krvi u ozlijeđenom području. Takve ozljede je najbolje tretirati kirurški, budući da transplantacija tkiva i ekscizija tkivne nekroze poboljšavaju ishod liječenja, ubrzavaju oporavak bolesnika i skraćuju hospitalizaciju [13].

*Opekline III stupnja* obuhvaćaju cijeli epidermalni i dermalni sloj kože te prodiru u masno tkivo, fasciju, mišiće i kosti [13,14]. Najčešći način nastanka ovakvih opeklina je izravno izlaganje plamenu. Karakteristike opeklina trećeg stupnja su voskasto bijela boja, suhoća kože,

asimetričnost površine rane zbog toga što su sva živčana vlakna uništena [15,16]. Za razliku od prethodno navedenih stupnjeva, opekline trećeg stupnja ne cijele spontano, s obzirom na činjenicu da su oba sloja kože u potpunosti uništena. Subdermalne opekline kod kojih se ne izvode kirurški zahvati zacjeljuju kontrakturama i procesom epitelizacije iz rubova rane, zbog čega je nakon ekscizije tkivne nekroze gotovo uvijek nužna i transplantacija kože [15].

*Opekline IV stupnja* su one koje zahvaćaju duboke strukture, poput kostiju unutarnjih organa i mišića. One obično nastaju djelovanjem visokog napona ili zapaljivih tvari i rezultiraju visokom stopom smrtnosti, neovisno o vrsti tretmana [13,14].

Klinička procjena dubine se donosi na temelju vanjskog izgleda opekline, testa osjetljivost na bol i dodir, testa cirkulatornog povrata, patohistološke analize 1 cm<sup>3</sup> opečenog tkiva i testa dijagnostičke ekscizije. Težina opekline ovisi o postotku površine koja je opečena, dubini, lokalizaciji, istovremeno prisutnoj opeklini dišnih puteva, zdravstvenom stanju pacijenta [15,16].

#### **5.4. Podjela opekline s obzirom na uzrok**

Opekline se s obzirom na uzrok mogu podijeliti na [9,13,14]:

- toplinske,
- kemijske,
- opekline nastale djelovanjem električne struje,
- opekline nastale djelovanjem radijacije,
- inhalacijske opekline.

*Toplinske opekline* su najčešća vrsta opekline (90 % slučajeva) (Slika 4). U ovu skupinu mogu se svrstati opekline nastale trenjem, otvorenim plamenom i kontaktom. Opekline kontaktom podrazumijevaju kontakt tekućim i čvrstim tvarima. Kontaktom s čvrstim nastaju ograničene površine, često duboke, dok nakon kontakta s tekućim tvarima nastaju rane veće površine, ali pliće [14,15].



Slika 4. Toplinska opekline [17]

*Kemijske opeklinae* nastaju kada dođe do reakcije tkiva i neke kemijske supstance (koroziv, oksidans, reducens, protoplazmatski otrov i dr.). Volumen ozljede ovisi o koncentraciji i količini kemijske supstance i o izloženosti tkiva supstanci. Dubina kemijskih opeklinea je obično veća nego što se prvotno čini [14,15].

*Opeklinae nastale djelovanjem električne struje* javljaju se u oko 3-5 % slučajeva u bolničkim sustavima. Nastaju kada se prilikom prolaska struje kroz tijelo stvara toplina. Ozbiljnost ozljede ovisi o nekoliko čimbenika: tip struje (istosmjerna, izmjenična), put prolaska kroz tijelo, voltaža, vrijeme trajanja kontakta s električnom strujom (Slika 5). Najteža posljedica koja može nastati je kardiorespiratorni arrest, a moguće su i frakture kostiju radi spazma i mišićne kontrakcije [14,15].



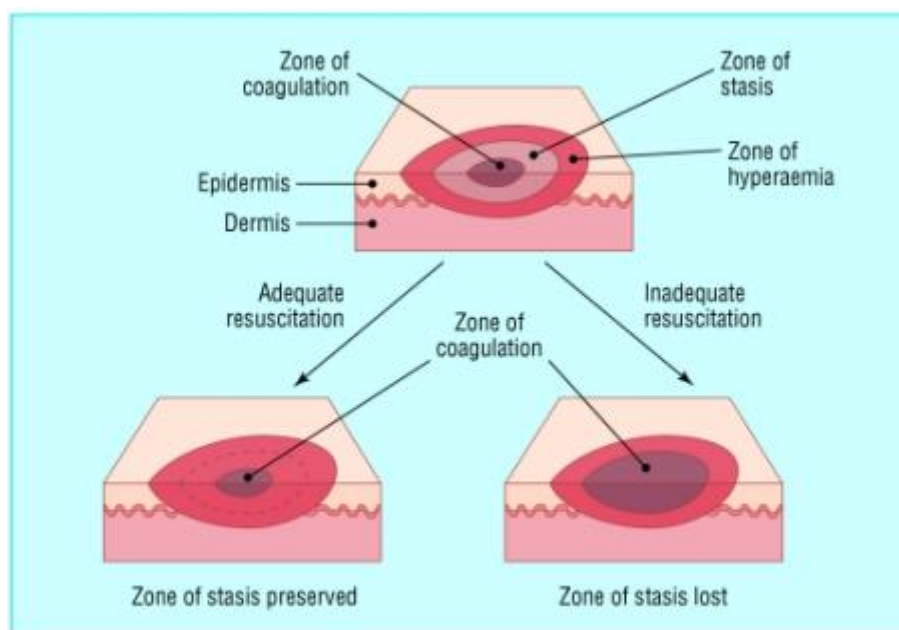
Slika 5. Opekline električnom strujom [18]

*Opekline nastale djelovanjem radijacije* uzrokovane su produljenim izlaganjem UV zračenju (npr. tijekom sunčanja, radioterapije, korištenja solarija i sl.). U slučaju da pacijent nije kontaminiran radioaktivnim materijalom, ovakve opekline se tretiraju kao i ostale vrste opekline. U slučaju kontaminacije pokreće se poseban protokol dekontaminacije te se pacijenti ne liječe u uobičajenim zdravstvenim ustanovama. Najčešći uzrok opekline nastalih djelovanjem radijacije i najčešći uzrok opekline općenito je izlaganje suncu [13,14,15].

*Inhalacijske opekline* dijele se na toplinske i dimne. Inhalacijske toplinske opekline mogu biti izazvane trovanjem ugljičnim monoksidom, toplinom ili dimom. Prema vremenu nastanka mogu se klasificirati na ozljede koje nastaju unutar 24 sata te su popraćene edematoznim i opstruktivskim ozljedama u gornjim dišnim putevima i na ozljede koje nastaju nakon 24 sata [15]. Poznato je da traheobronhitis i plućni edem mogu rezultirati teškom pneumonijom s mukoznim edemom. U otprilike 5 % slučajeva javljaju se parenhimalne ozljede, a uzrok su ranih akutnih respiracijskih smrtnih ishoda. Dimne i toksične kemikalije mogu uzrokovati strukturalna oštećenja u plućnim stanicama. Tkivo se može uništavati satima i danima [14,15,16].

## **5.5. Patofiziologija**

Opekline nastaju u trenutku kada se tijelo zagrije iznad kritične temperature koja ga oštećuje. Stupanj oštećenja ovisi o masi i temperaturi toplinskog agensa, duljini izloženosti te masi i toplinskoj provodljivosti opečene regije. Osim što se na mjestu dodira kože i štetnog agensa javljaju lokalne promjene, opekline uzrokuju i niz patofizioloških promjena u čitavom organizmu [16]. Opekline na organizam mogu djelovati direktno (nastanak opeklinske nekroze - lokalno djelovanje) i indirektno (poremećaj organskih sustava - generalizirano djelovanje). Opekline je trodimenzionalna masa tkiva koje je oštećeno. Centralna zona se naziva *zona koagulacije*, gdje je tkivo u potpunosti i nepovratno uništeno - koagulacijska tkivna nekroza (Slika 6). Oko centralne zone nalazi se *zona staze*. Tu se u početnoj fazi pronalazi staza, tromboza, krvarenje i pucanje krvnih žila. Očuvanje ove faze ovisi o regeneraciji endotela i uspješnosti uspostave venskog odljeva u prvih 24-48 sati, u suprotnom dolazi do nepovratnog propadanja. *Zona hiperemije* bez većeg kliničkog značaja nalazi se na periferiji, a sastoji se od vitalnog tkiva koje se spontano i brzo regenerira (Jackson, 1947.) [19].



Slika 6. Zone u slučaju neadekvatne i adekvatne nadoknade tekućine [20]

Neposredno nakon nastanka opekline javljaju se promjene u mikrocirkulaciji. Nastaje propadanje i povećana permeabilnost kapilara, zbog čega dolazi do gubitka proteina i tekućine u intersticijskom prostoru (edem). Zatim dolazi do bifazičnog gubitka tekućine; najveći gubitak u prvih 8-12 sati kada dođe do brze akumulacije edema. Akumulacija edema traje 24-48 sati, a nakon toga se funkcionalni integritet u mikrocirkulaciji većinskim dijelom iznova stabilizira. Iza toga slijedi faza oporavka u trajanju od 2-3 tjedna [21].

Osnovna mjera postupka reanimacije jest nadoknada tekućine. Kod nadoknade je bitno znati odrediti pravilnu količinu, sastav, brzinu i ritam davanja tekućine u što kraćem roku radi poboljšanja stanja bolesnika. Sve reanimacijske tekućine sastoje se od koloida (hidroksietilni škrob, dekstrani, albumini) i kristaloida. Unatoč tome što koloidi imaju prednost pred kristaloidima radi boljeg održavanja cirkulacijskog volumena, u pravilu se ne preporučuju davati u prva 24 sata, jer se gube u izvanstaničnom prostoru zbog velike propusnosti [21,22].

## 5.6. Komplikacije opekline

Komplikacije nastale kao posljedica opeklinske bolesti mogu biti različite; povezane uz opeklinsku bolest, posljedica stanja ili komorbiditeta, posljedica određenih čimbenika liječenja. Kao najčešće komplikacije navode se [23]:

- infekcija - ozbiljan problem kod dubokih opekline. Bakterije smještene u najdubljim folikulima dlake i znojnim žlijezdama se dalje razmnožavaju i mogu uzrokovati sepsu. Budući da je obrambeni sustav osoba s opeklinama oslabljen i oštećen, povećan je rizik od razmnožavanja bakterija i razvoj infekcija.
- septikemija - najčešći uzrok smrtnosti kod bolesnika s opeklinama, vrlo ozbiljna komplikacija. Glavni znaci su opća slabost, povraćanje, smetenost, postupno povećanje tjelesne temperature, sniženje krvnog tlaka, oligurija, paralitički ileus. Najčešći uzročnik septikemije je *stafilokok* i *Pseudomonas aeruginosa*,
- Curlingov ulkus - nastaje na želucu ili duodenumu oko trećeg tjedna nakon opsežnijih opekline, javlja se melena, hematemeza, bol u epigastriju, pa i perforacija,
- akutna dilatacija želuca - nastaje prvih dana nakon opeklina, bolesnici se žale na teško disanje, bol u gornjem dijelu abdomena i regurgitaciju,
- ožiljne kontrakture - na mjestima opekline velike dubine, koja nisu na vrijeme zatvorena kožnim transplantatima. Pravovremenim provođenjem fizikalne terapije mogu se spriječiti ili barem umanjiti kontrakture. Ponekad se znaju javiti ranice (ulceracije) na ožiljcima koji sporo zacjeljuju radi konstantnog pucanja ožiljka ili loše opskrbe krvlju. Kod takvih kroničnih ulceracija moguć je razvoj kožnih karcinoma (Marjolinov ulkus).

Općepoznata činjenica je da se u današnje vrijeme bilježi sve veći broj prometnih nesreća. Opsežne opeklinae koje prate prometne nesreće, samostalno ili u kombinaciji s drugim ozljedama, znatno pridonose broju teško ozlijeđenih, pa i smrtnih ishoda. U kliničkoj slici liječenih bolesnika u otprilike 50 % slučajeva prevladava opeklinska bolest. U drugoj polovici opsežne opeklinae se popraćene teškim ozljedama glave, te pretežno donjih ekstremiteta, trbuha i prsnog

koša, što rezultira politraumom. Dugotrajnost liječenja uvjetovana je ozljedom više sustava, pri čemu opeklinška bolest ima istaknut značaj [23].

Broj prometnih nesreća se svakodnevno povećava, a broj vozača koji ne budu evakuirani na vrijeme iz prijevoznog sredstva još više. Sigurnosna oprema u vozilima koja osigurava zaštitu putnika ponekad onemogućuje pravovremeno napuštanje vozila u kritičnim trenucima. Tomu doprinose veće deformacije vozila, posebice deformacija vrata nastala sudarom, zbog čega i neozlijeđeni često ne mogu napustiti vozilo. Neka provedena istraživanja pokazuju da je najveći eksponencijalni porast zabilježen u kategoriji onih koji su u vozilu smrtno stradali zbog izbijanja vatre, ili tijekom transporta do bolničke ustanove [23].

### **5.6.1. Opeklinški šok**

Opeklinški šok najbolje je pratiti analiziranjem patofizioloških promjena koje mogu biti generalizirane i lokalne [21,23]. Opeklinška rana vaskularno je destruktivna, što znači djelomično ili potpuno uništenje krvnih žila. Konačni ishod destrukcije tkiva je koagulacijska tkivna nekroza - direktan učinak topline i pojava reaktivne upalne reakcije (otok, crvenilo, toplina, gubitak funkcije, bol). To su lokalne patofiziološke promjene. U generalizirane patofiziološke promjene osim vaskularnih spadaju i kardiovaskularne, bubrežne, plućne, gastrointestinalne, endokrine, imunološke i neurološke promjene [23].

Opeklinški šok se razvija kao posljedica gubitka plazme, hipovolemije, hemokoncentracije, bubrežne insuficijencije i funkcionalnog deficita natrija ( $\text{Na}^+$ ). Kroz opeklinu se još dodatno gubi tekućina, što dodatno pospješuje hipovolemiju (evaporativni gubitak tekućine). Prilikom hipovolemijskog šoka bolesnici su blijedi, hladne i vlažne kože, nemirni, ubrzanog pulsa i frekvencije disanja, uz senzorne poremećaje. Tri vrlo bitne karakteristike hipovolemijskog šoka su [23]:

- progresivan i brz pad volumena plazme uz porast hematokrita,
- pad minutnog volumena srca,
- hipoksija.



Svrha reanimacije svake opekline je sprječavanje nastanka opeklinskog šoka, a ukoliko do istog dođe, potrebno ga je odmah agresivno liječiti. Temeljno polazište svake reanimacije opekline je nadoknada tekućine i korigiranje funkcionalnog deficita  $\text{Na}^+$ . Ion natrija predstavlja zajednički nazivnik za uspješnu ekspanziju volumena ECT i volumena plazme, a također i povratka MV srca na referentne vrijednosti. Funkcionalni deficit natrija povezan je s nagomilavanjem natrija u stanicama (blokirana  $\text{Na}^+$  pumpa zbog hipoksije - nedostatak ATP-a) [21,23].

## 5.7. Liječenje opekline

Liječenje pacijenata s opeklinama započinje se prehospitalno, a dalje se nastavlja u bolničkim uvjetima. Prehospitalno liječenje podrazumijeva poduzimanje potrebnih mjera za održavanje života ugroženih, osiguravanje dotoka kisika i transport do bolnice. Opekline se zbrinjavaju po principu *trauma pregleda* [24]. Trauma pregled obuhvaća procjenu situacije, stanje unesrećene osobe, početni pregled i sekundarni detaljniji pregled. Nacionalne smjernice izvanbolničkog liječenja opekline prvotno nalažu uklanjanje uzroka nastanka. U početnoj fazi procjene utvrđuje se stanje svijesti, prohodnost dišnih puteva i cirkulacija. Bolesnici s opeklinama tretiraju se kao i sve druge osobe s ozljedama principom ABC algoritma (airway, breathing, circulation) [24]. Prilikom procjene opekline na mjestu događaja važno je paziti na sigurnost ozljeđene osobe, ali jednako tako i na vlastitu sigurnost. Posebno se obraća pozornost na dišne puteve, što uključuje promuklost, kašalj, otežano disanje i gutane, iskašljavanje crnog sputuma, čađu u usnoj i nosnoj šupljini, dubinu, brzinu disanja i druge moguće poteškoće. Potrebno je odrediti saturaciju krvi kisikom uz pomoć pulsog oksimetra i procijeniti jesu li prisutna obilježja za koja je presudno vrijeme interveniranja (poremećaj ABCD-a, znakovi opekline dišnog sustava, čađa i edem oko nosa i usta, znakovi cirkumferentne opekline ekstremiteta, vrata i prsnog koša, opekline koje su zahvatile više od 25 % tjelesne površine, prisutnost drugih težih ozljeda..) [24,25]. Ukoliko je prisutno bilo koje od prethodno navedenih obilježja, potrebno je zbrinuti ABCD, transportirati bolesnika do bolničke ustanove uz najavu dolaska bolesnika. Bolesnici koji imaju visokorizične anamneze ili poremećaj u disanju treba što prije odvesti u bolnicu jer se zdravstveno stanje u kratkom vremenu može izrazito pogoršati, a to kasnije iziskuje izvođenje puno složenijih intervencija. Kod procjenjivanja opekline u obzir se

uzima kompletna opečena površina, uključujući i crvenilo. Stupnjeve opekline ne treba pokušavati razlikovati ako je vrijeme za pacijenta presudno. U ranim fazama nije moguće odrediti točnu procjenu stupnja opekline, stoga je dovoljno odrediti grubu procjenu [25].

Vrijeme nastanka opekline je bitno odmah dokumentirati zbog toga što se vrijeme i volumen infuzije i kasnije terapije tekućinama računaju od vremena nastanka opekline. Ponekad je potrebno primijeniti kisik i umjetno disanje/endotrahealnu intubaciju ako dođe do opstrukcije dišnih puteva ili poremećaja u ventilaciji [26]. Za nadoknadu tekućine kod opekline prednost ima Ringer laktat, a u slučaju da nije dostupan, prihvatljiva opcija je izotonična otopina natrijeva klorida. U slučaju da je zahvaćeno više od 25 % tjelesne površine i/ili je vrijeme od nastanka do dolaska bolesnika u bolnicu duže od jednog sata, započinje se terapija tekućinom prema protokolu. Na nezahvaćenom ekstremitetu se otvara venski put te se primjenjuje intravenska kanila najšireg promjera. Izbjegavaju se područja u blizini opečene površine, jer opečeno tkivo otiče i pritišće vene, pa intravenski put nije djelotvoran. Kada se terapija ne može primijeniti intravenski, odnosno kada IV put nije dostupan, primjenjuje se intraosealnim putem (koštana srž) [26].

Kod inhalacijskih opekline ponekad je nužno intubirati bolesnike i osigurati 100 %-tni dotok kisika. Kako bi se spriječila progresija opekline, uklanja se zapaljena i preostala odjeća, opekline se izlaže tekućoj, hladnoj vodi na 10-20 minuta, uz veliki oprez od pothlađivanja ( $15^{\circ}\text{C}$ ). Ako je uzrok nastanka opekline izloženost lužinama, kiselinama ili organskim spojevima, opekline se moraju neprekidno ispirati obilnom količinom vode minimalno 2 minute [27]. Ako bolesnik na sebi ima zapaljenu odjeću i izložen je plamenu, izgaranje se zaustavlja pokrivanjem ili valjanjem po podu, uz oprez da se ne stvore dodatne ozljede unesrećenog i osobe koja pristupa u pomoć [24,27].

Ozljeda se hladi do 3 sata nakon izlaganja visokim temperaturama, a preostale dijelove tijela je potrebno održavati suhima i toplima kako ne bi došlo do pothlađivanja. Kada temperatura tijela padne ispod  $35^{\circ}\text{C}$ , potrebno je prekinuti s rashlađivanjem opekline. Led se ne preporuča prilikom rashlađivanja jer u dodiru s kožom može također izazvati opekline, a istovremeno hipotermiju i vazokonstrikciju [27]. Hladni oblozi se primjenjuju samo u slučaju kada tekuća voda nije dostupna (tijekom transporta, uz uvjet da se mijenja svakih 30 sekundi). U početno liječenje uključena je i intravenska nadoknada tekućine, ako je zahvaćena površina tijela veća od 15 %. Cilj je postići sljedeće: vrijednost sistoličkog arterijskog tlaka 90-120 mmHg, deficit baza  $< 2$  mmol/L, diureza  $> 0,5$  mL/kg/h, topli ekstremiteti uz opipljiv puls, prevenirati

razvoj opeklinskog šoka i dekompenzacije srca te osigurati bolesniku ugodnost. Veća nadoknada tekućine indicirana je kod traumatskih "crash" ozljeda, inhalacijskih opekline, opsežnih dubokih opekline, zakašnjele reanimacije, ozljeda električnom strujom i bolesnika koji konzumiraju amfetamin [26,27].

Količina tekućine računa se uz pomoć Parklandove formule ( $4 - 6 \text{ ml Ringer laktata} \times \% \text{ opečene površine} \times \text{kg/TT}$ ); pretpostavlja nadoknadu tekućine u prva 24 sata nakon termalne ozljede, uz uvjet da se daje Ringerov laktat. Ovaj protokol jedan je od najčešće korištenih za nadoknadu tekućine, s preporukom da se prva polovica tekućine daje u prvih 8 sati, a ostatak se daje kontinuirano u narednih 16 sati od ozljede [26,27].

Tablica 1. Pokazatelji prikladne nadoknade tekućine [28]

Normalizacija krvnog tlaka 120/80 mmHg
Diureza 1-2 mL/kg/h
Laktati u krvi (<2 mmol/l)
Deficit baza (<5)
Intramukozni gastrični pH (>7,32)
Centralni venski tlak (5-10 mmHg)
Srčani indeks (4,5 l/ min/ m <sup>2</sup> )
Indeks predaje kisika (600 mL/min/m <sup>2</sup> )

Opekline se mogu liječiti lokalno primjenom antibiotika, podizanjem zahvaćenog dijela tijela, kontinuiranim čišćenjem rane, a ponekad transplantacijom kože. Cilj lokalnog liječenja je postići brzo i trajno zacjeljenje opečene površine [27]. Kod lokalnog liječenja važno je vršiti kontrolu mikrobiološke flore, ukloniti odumrlo tkivo i očuvati površinu od sekundarnih infekcija. Početak liječenja sastoji se od primarne obrade opečene površine koja se treba učiniti u operacijskoj sali prema pravilima asepsa u općoj anesteziji ili jakoj analgeziji. Opečena površina se čisti otopinom 0,5 %-og Asepsola ili Povidon jodida, a potom se ispiru 0,9 %-tnom fiziološkom otopinom ili sterilnom vodom. Odvojeni epidermis i bule (mjehuri) se moraju

odstraniti. U slučaju opekline III stupnja vrši se hitna nekrektomija kako bi se zaustavio pritisak na krvne žile [27]. Poslije primarne obrade opečena površina može se liječiti *metodom izlaganja, metodom zavoja, metodom vlažnog zavoja* i *metodom kemoterapijskih sredstava*. Kod metode izlaganja opečena površina ostaje slobodna i otvorena u suhoj i toploj okolini. Pogodna je za opekline trupa, perineuma i lica. Nakon 24 sata se stvara krusta koja pruža zaštitu rani od bakterijske kontaminacije. Kod metode zavoja opekline se pokriva sterilnim zavojem u svrhu sprječavanja invazije bakterija, a zavoj se sastoji od 2 dijela [29]. Vazelinska gaza se stavlja na opečenu površinu, a na nju se zatim stavlja vatirana gaza te se zavije krep-zavojem. Ponovno previjanje se radi kada zavoj postane vlažan (najkasnije 3-5 dana). Metoda vlažnog zavoja uključuje pokrivanje rane gazom natopljenom 0,9 %-tnim NaCl ili 0,5 %-tnim srebrovim nitratom (promjena svaka 2-3 sata). Metodom kemoterapijskih sredstava opekline se tretiraju na način da se opečena površina maže srebrovim sulfadiazinom u obliku otopine ili kreme. Srebrni sulfodiazin uveden je u proces liječenja opekline 1960. godine (Charles Fox), te je od tada prvi izbor liječenja opekline radi uspjeha u sprječavanju nastanka infekcije uz minimalne nuspojave. Njegov je učinak širokog spektra [27,29].

Empirijska antibiotska terapija djeluje na streptokoke i stafilokoke i korigira se prema nalazu antibiograma. Liječenje opekline antibioticima započinje otkrićem penicilina i njegovom masovnom proizvodnjom. Međutim zbog pojave rezistencije na antibiotike moralo se uvoditi nove antibiotike, jer se dokazalo da streptokokne i stafilokokne infekcije predstavljaju značajan problem u procesu liječenja opekline [29]. Primjenjivanje natrijevog hipoklorita jedan je od prvih antimikrobnih terapijskih postupaka u 18. stoljeću, ali je njegova uporaba bila praćena jakim iritacijama. Daljnji razvoj i modifikacija utvrđuju da se za mehaničko čišćenje može koristiti otopina od 0.025 % kao antiseptičko rješenje [29].

Bolesnici s opeklinama mogu se liječiti kod kuće ili u bolničkim ustanovama, što naravno ovisi o opsegu i stupnju opekline. Liječenje djece mlađe od 2 godine i osoba starijih od 60 godina zahtijeva hospitalizaciju, uz strogi nadzor iskusnog liječnika. U slučaju opekline zglobova provodi se fizikalna terapija kroz pasivne i aktivne vježbe zbog očuvanja pokretljivosti [27]. Zglobovi zahvaćeni opeklinama II i III stupnja trebaju neprekidno biti imobilizirani. Kod nastanka sunčevih opekline osoba treba izbjegavati daljnje izlaganje u hladovini ili zamračenoj prostoriji. Opekline se djelomično mogu ublažiti korištenjem masti, losiona i hladnih obloga. Također se mogu koristiti i kortikosteroidi koji djeluju na bol i upalu [27]. U liječenju opekline koristi se i metoda terapije u hiperbaričnoj komori. To je terapija kisikom, a predlaže se za

poboljšanje i unapređenje ishoda termalnih rana. Ova terapija se provodi nekoliko puta dnevno, a cilj je omogućiti dovod kisika u opečena tkiva. Na taj način se čuva mikrocirkulacija vazokonstrikcijom i smanjuje se edem [27,29].

## 5.8. Kirurško zbrinjavanje opekline

Kirurško liječenje opekline provodi se kada se zacjeljivanje ne očekuje u periodu unutar tri tjedna, te kod opekline drugog i trećeg (obavezno) stupnja. Nastale kraste se također kirurški odstranjuju u svrhu prevencije razvoja sepse i ranog omogućavanja presađivanja kože. Početkom 20. stoljeća razvija se invazivna i manje agresivna kirurgija, uz jednake ili još bolje rezultate ishoda liječenja opekline [30]. Provodi se postupak poštedne nekrektomije, koja štiti očuvano i zdravo tkivo, a odstranjuje uništeno i nekrotično. Napretkom moderne tehnologije uvedena je uporaba obloga za opekline rane, a biotehnologija razvija dvoslojnu i troslojnu polusintetsku kožu. Smatra se da dermoepidermalni dvosloj osigurava funkcionalni i estetski kvalitetniji kožni pokrov, dok jednoslojni epidermalni sloj osigurava samo jednoslojni pokrov [30].

Kirurško liječenje opekline obuhvaća i metodu nekrektomije koja uklanja mrtve slojeve kože i potkožja, uz naglasak da u dječjoj dobi bude što više poštedna, budući da se ovim postupkom uklanja i dio zdravog tkiva i vaskularizacije. Danas je sve češća provedba hidronekrektomije sa posebnom sondom s podtlakom koji se stvara bržim protokom vodenog mlaza. Zdravo tkivo se također može očuvati lokalnom primjenom autolitičkog debridmana devitaliziranih slojeva kože specifičnim normotoničkim, izotoničnim i hipertoničnim gelovima i enzimatskim mastima. Takav pristup otapanja opekline nekroze uz moguću višekratnu primjenu skraćuje vrijeme koje je potrebno za uspjeh uklanjanja opekline eshara i omogućuje zatvaranje rane autolognim transplantatom u jednom danu [30,31].

Pod neelastičnom opekline krutom nalazi se edem koji raste i uzrok je nastanka ishemije radi kompresije. Opekline strujom visokog napon, opekline IIB i III stupnja i supostojeće opekline su osobito ozbiljne cirkumskriptne opekline. Ostale metode kirurškog liječenja su [30]:

- *transplantacija kože i metoda rane tangencijalne ekscizije* - kada je riječ o dubokim opeklinama. Najpovoljnije vrijeme za izvođenje ekscizije je između 3. i

5. dana, nakon reanimacije i stabilizacije ozljeđene osobe. Nakon ekscizije površina rane se pokriva slobodnim kožnim transplantatom djelomične kožne debljine

- *esharotomija* - temeljna metoda dekompresije koja se izvodi skalpelom ili elektrokauterom u operativnoj sali. Ukoliko edem ispod fascije postupno raste, potrebno je napraviti i fasciotomiju, odnosno inciziju fascije
- *uobičajena konzervativna kirurška metoda* - podrazumijeva primarnu obradu opekline rane i stavljanje upijajućeg zavoja. Poslije spontanog odvajanja nekrotičnog tkiva, na novonastale granulacije se stavlja kožni transplantat
- *biološki nadomjestak kože* - omogućuje privremeno pokrivanje. Ovom metodom se smanjuje gubitak topline i vode te se ublažava bol. Proizvode se bioinženjeringom od acelularnog (nestaničnog) i celularnog (staničnog) materijala, kao i njihovih kombinacija

## 5.9. Prehrana bolesnika s opeklinama

Dostatan unos odgovarajućih nutrijenata je iznimno važan za bolesnike s opeklinama. Energetske potrebe ovise o zdravstvenom stanju pacijenta, njegovim potrebama i reakcijama na bolest i terapiju. Dnevni unos kalorija se planira prema opsegu i veličini opekline, spolu, dobi i tjelesnoj masi [31]. Još tijekom povijesti se isticalo kako je bolesnicima s termalnim ozljedama potreban unos visokokalorične hrane. Vrijednosti koje se preporučuju su 30-35 kcal za osobe kod kojih je opečena tjelesna površina < 40 %, a ukoliko je zahvaćeno > 40 % površine tijela, preporuka je unositi 35-50 kcal. Unatoč kvalitetnoj nutritivnoj potpori, bolesnici s opeklinama u prvih 20-ak dana izgube oko 16 % proteina [31]. Funkciju imunološkog sustava pospješuju arginin i glutamin, a to je neophodno za prevenciju nastanka sepse i infekcija. Vitamini A i E su također vrlo bitni za obnavljanje tkiva, a vitamin C sudjeluje u sintezi kolagena i ima antioksidativno djelovanje. Tijekom liječenja opekline u prošlosti ustanovljeno je da se javljaju ulceracije gastrointestinalnog trakta kao reakcija na teže opeklina, što u današnje vrijeme, zbog primjene enteralne prehrane nije slučaj. Unos hrane parenteralno izaziva imunološku neuravnoteženost, pa se u liječenju opekline preporučuje enteralna prehrana bolesnika [31].

## **5.10. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju opeklina**

Medicinska sestra je neizostavni član multidisciplinarnog tima u procesu zbrinjavanja bolesnika s opeklina. Sudjeluje u izvođenju svih potrebnih terapijskih postupaka, bilo samostalno ili kao asistent liječniku. Uloga medicinske sestre podrazumijeva veliku odgovornost prilikom pružanja skrbi, a uključuje posjedovanje odgovarajućih kompetencija i vještina, znanja, prosudbi i sposobnosti koje se stječu iskustvom i edukacijom [32]. Kako medicina neprestano napreduje, tako i zdravstveni djelatnici moraju biti u kontinuitetu s novim principima liječenja i primjeni istih. Kompetencije medicinskih sestara obuhvaćaju promociju zdravlja, poznavanje načela zdravstvene njege sukladno reguliranim propisima Hrvatske komore medicinskih sestara, etičku praksu, te izradu planova zdravstvene njege [32]. Kod planiranja zdravstvene njege prikupljaju se svi relevantni anamnestički podaci o bolesniku i njegovim životnim navikama. Nadalje, utvrđuje se potreba za zdravstvenom njegom, postavlja se valjana sestrinska dijagnoza, realni ciljevi, postupci/intervencija i u konačnici se evaluira postignuto. Pacijent aktivno sudjeluje u izradi plana, educira se i demonstrira naučeno [32].

### **5.10.1. Sestrinske dijagnoze**

Proces zdravstvene njege obuhvaća sustav međusobno povezanih koraka koji omogućuju provođenje adekvatne sestrinske skrbi za bolesnika, a podrazumijeva timski rad i praćenje učinkovitosti i kvalitete zdravstvene njege. Planiranjem kvalitetne zdravstvene sestrinske skrbi i njezinom realizacijom postiže se i željena socijalna interakcija između medicinske sestre i bolesnika, koja unaprjeđuje proces liječenja. Proces zdravstvene njege se sastoji od nekoliko faza [33]:

- Utvrđivanje potreba bolesnika za njegom,
- Planiranje zdravstvene njege,
- Realizacija planiranih aktivnosti,
- Evaluacija.

Najčešće sestrinske dijagnoze kod bolesnika s opeklina su [33]:

## 1. Hipotermija

Hipotermija se definira kao stanje snižene tjelesne temperature ispod 35°C. Mogući kritični čimbenici za nastanak hipotermije su trauma i bolest. Hipotermija ima tri oblika: blagi, umjereni i teški. Obilježja blage hipotermije (32-35°C) su hipertenzija, tahikardija, aritmije, smetenost, ubrzano disanje, blijeda i hladna koža itd. Umjerena hipotermija (28-32°C) karakterizirana je razdražljivošću, somnolencijom, halucinacijama, bradipnejom, bradikardijom, smanjenom diurezom, hiporefleksijom, blijedom i hladnom kožom itd. Teška hipotermija (<28°C) obilježena je ventrikularnim aritmijama, bradikardijom, komom, respiracijskom acidozom, anurijom, oligurijom, plućnim edemom, hipoventilacijom, smanjenjem jetrene funkcije, ileusom itd [32,33].

**Cilj:** tjelesna temperatura bolesnika bit će iznad 35°C

### Intervencije:

- ukloniti sve čimbenike koji su uzrok pothlađivanju iz prostorije u kojoj bolesnik boravi,
- zagrijati prostoriju u kojoj bolesnik boravi (21-24°C),
- osigurati bolesniku toplu odjeću, obuću i posteljinu,
- mjeriti vitalne znakove svakih sat vremena i češće po potrebi,
- procijeniti stanje svijesti bolesnika (Glasgow koma skala),
- mjeriti satnu diurezu, pratiti boju i izgled urina,
- vršiti nadzor nad unosom tekućine i dokumentirati ga [33].

## 2. Smanjena prohodnost dišnih puteva

Neadekvatna prohodnost dišnih puteva se definira kao stanje opstrukcije dišnih puteva koje onemogućava primjerenu ventilaciju. Kardiovaskularne bolesti, neurološke bolesti, poremećaj svijesti, opća slabost, opstrukcija dišnog puta stranim tijelom, oslabljena dišna muskulatura, sekret i trauma dišnog puta su neki od kritičnih čimbenika za razvoj opstrukcije [32,33].

**Cilj:** Bolesnikovi dišni putevi bit će prohodni, disat će bez hroptanja s frekvencijom 16-20 udisaja u minuti



**Intervencije:**

- redovito mjeriti vitalne znakove,
- nadzirati respiratorni status unutar 24 sata,
- podučiti bolesnika o pravilnim vježbama disanja,
- poticati bolesnika na fizičku aktivnost,
- vršiti nadzor nad stanjem sluznica i kože,
- vršiti nadzor nad prometom tekućine.
- Vršiti procjenu vrijednosti acidobaznog statusa [33].

**3. Dehidracija**

Dehidracija se definira kao stanje prisutnog deficita intracelularnog, intravaskularnog ili intersticijskog volumena tekućine. Za nastanak ovakvog stanja krucijalan je gubitak tekućine kod opekline [32,33].

**Cilj:** Bolesnik će biti hidriran, turgor kože bit će očuvan, a sluznice i jezik bit će vlažni

**Intervencije:**

- objasniti bolesniku važnost unošenja dovoljno tekućine,
- osigurati bolesniku dovoljno tekućine (svježa voda ili napitak koji preferira tijekom 24 sata,
- pratiti satnu diurezu, miris, boju i specifičnu težinu urina,
- redovito mjeriti vitalne funkcije bolesnika,
- kod teže dehidracije primijeniti infuziju parenteralno po odredbi liječnika,

- dokumentirati unos i izlučivanje tekućine, kao i sve moguće promjene kod bolesnika [33].

#### **4. Anksioznost**

Anksioznost se definira kao nedefinirani osjećaj straha i/ili neugode popraćen psihomotoričkom napetošću, tjeskobom i panikom, uglavnom uzrokovan prijetećom opasnosti, gubitkom sigurnosti i kontrole s kojim se bolesnik teško suočava [32,33].

**Cilj:** Bolesnik će se pozitivno suočavati s anksioznošću

#### **Intervencije:**

- pružiti podršku bolesniku,
- odgovoriti bolesniku i drugim članovima obitelji na sve nedoumice i postavljena pitanja,
- pružiti podršku obitelji koja će po izlasku iz bolnice pomoći pri pružanju skrbi za bolesnika,
- dati bolesniku sve informacije o osnovnoj bolesti,
- razgovarati s bolesnikom polako, razgovijetno i umirujuće,
- poticati bolesnika da se pozitivno suoči sa svojim strahovima,
- svakodnevno informirati bolesnika o planiranim intervencijama [33].

Još neke od mogućih sestrinskih dijagnoza su [33]:

- **Visok rizik za infekciju,**
- **Smanjena mogućnost brige za sebe - eliminacija,**

- **Smanjena mogućnost brige za sebe - osobna higijena,**
- **Visok rizik za dekubitis.**

## 6. ZAKLJUČAK

Unatoč smanjenju incidencije opekline tijekom godina, zabilježeni broj slučajeva koji zahtijeva posebne tretmane je i dalje veći od očekivanog. Rehabilitacija, rekonstrukcija i očuvanje organskih funkcija bolesnika s opeklinama u današnje vrijeme sve češće postaje predmetom istraživanja.

Prilikom zbrinjavanja bolesnika s opeklinama prvenstveno je važno održati prohodnost dišnih puteva, omogućiti ventilaciju i prevenirati hipoksiju, posebice kod opsežnih opekline i inhalacijskih ozljeda. Zbrinjavanje ovakvih bolesnika je složen proces koji podrazumijeva multidisciplinarnan pristup tima stručnjaka. Cilj je što ranije započeti s fazom rehabilitacije bolesnika, nakon čega se bolesnik postupno vraća u svoju nekadašnju životnu rutinu. Zdravstveni djelatnici neprestano motiviraju bolesnike i njihove obitelji na aktivnu suradnju, svakodnevno vježbanje i održavanje postojećeg stanja. Ukoliko dođe do bilo kakvih odstupanja, potrebno je obratiti se liječniku.

Za postizanje što boljeg ishoda liječenja provodi se kontinuirana edukacija prema najnovijim smjernicama, kako zdravstvenog osoblja, tako i oboljelih. Vrlo je važno naglašavati holistički, odnosno cjelovit pristup pojedincu, jer je svaki problem individualan i rješava se sukladno potrebama. Svaka sestrinska intervencija vrši se prema načelima sestrinske profesije, a glavni cilj je zadovoljiti osnovne ljudske potrebe i omogućiti bolesniku što veći stupanj samostalnosti i što raniji povratak u zajednicu.

Opekline su traumatična iskustva koja često uzrokuju životno ugrožavajuće komplikacije, psihičke poremećaje, tjelesne deformitete, pa i smrtne ishode. Multidisciplinarni timovi se od prvotne hitne faze zbrinjavanja bolesnika usmjeravaju na oporavak. To uključuje 24-satnu fizičku skrb, psihološku potporu, požrtvornost, toplinu, odgovornost i povjerenje. Bolesnik mora osjećati sigurnost i empatiju tijekom hospitalizacije. Osim ostvarivanja odnosa povjerenja između medicinske sestre i bolesnika, suradnja kompletnog tima zdravstvenih djelatnika mora biti na visokoj razini, jer se jedni na taj način postiže dobar rezultat i evaluira postignuto. Na ovom području je potrebno još mnogo ulaganja u smislu savladavanja novih znanja i vještina i preventivnih mjera u svrhu poboljšanja kvalitete života bolesnika.

## 7. LITERATURA

1. Lund CC, Browder NC. The estimation of Areas of Burns. *Surgery. Gyneacology and Obstetrics*. 2017;79:352.
2. Silver FH, Freeman JW, DeVore D. Viscoelastic properties of human skin and processed dermis. *Skin Research and Technology* 2001;7:18-23.
3. Biologija 8. Sustav organa za izlučivanje: Slojevi kože [Online]. Dostupno na: <https://sustav-organa-za-izlucivanje-koza-i-bubrezi.webnode.hr/programi/> (22. 06. 2021.)
4. Lee KC, Joory K, Moiemmen NS. History of burns: The past, present and the future. *Burns Trauma*. 2015;2(4):169.
5. Pirjavec A, Laginja S, Stanić-Žgombić Z. Opeklinška bolest: što smo naučili iz povijesti. *Acta medico-historica Adriatica*. 2011;9(1):113-124.
6. Nailor II, Curtis B, Kirkpatrick JJR. Treatment of Burn Scars in the early Seventeenth Century. *Medical History*. 1996;46:472-486.
7. Denkler K. History of burns. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1999;104(1):308-309.
8. Janžeković Z. A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1970;10(12):1103-1108.
9. Nischwitz SP, Luze H, Popp D, Winter R i sur. Global burn care and the ideal burn dressing reloaded - A survey of global expert [Online]. 2021. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305417921000449> (22. 06. 2021.)
10. Wound care. The rule of nines [Online]. 2015. Dostupno na: [https://brooksidepress.org/woundcare/?page\\_id=159&cn-reloaded=1](https://brooksidepress.org/woundcare/?page_id=159&cn-reloaded=1) (14. 05. 2021.)
11. Knaysi GA, Crikelair GF, Cosman B. The rule of nines: Its history and accuracy. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1968;41(6):560-563.
12. Fathi R. Burns [Online]. 2020. Dostupno na: <https://medlineplus.gov/ency/imagepages/1078.htm> (21. 06. 2021.)
13. Aginčić A, Čvorak A, Fazlić A. Dijagnostičko terapijski vodič: Vodič za opekotine [Online]. 2007. Dostupno na: [http://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/MZ-vodic\\_za\\_opekotine.pdf](http://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/MZ-vodic_za_opekotine.pdf) (19. 07. 2021.)
14. Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z i sur. *Kirurgija*. Zagreb: Naklada Ljevak. 2007:902-10.
15. Hettiaratchy S, Papini R. Initial management of a major burn: II-assessment and resuscitation. *British Medical Journal*. 2004;329(7457):101-3.

16. Papini R. Management of burn injuries of various depths. *British Medical Journal*. 2004;329(7458):158-60.
17. Burn injury, hand burns, electrical burns [Online]. 2012. Dostupno na: <http://burnsurgery.blogspot.com/2012/08/thermal-burns-hand-burns-bilateral-feet.html> (17. 05. 2021.)
18. Burn injury, hand burns, electrical burns [Online]. 2015. Dostupno na: <http://burnsurgery.blogspot.com/2015/07/high-voltage-electrical-contact-burns.html> (17. 05. 2021.)
19. Lee KC, Joory K, Moiemmen NS. History of burns: The past, present and the future. *Burns Trauma*. 2015;2(4):169.
20. The BMJ. Jackson's burns zones and the effects of adequate and inadequate resuscitation. 2004;328(7453):1427-1429.
21. Lojpur M. Prva pomoć [Online]. 2014. Dostupno na: [http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke\\_vjestine/medicina/Nastavni\\_materijali/MLojpur\\_PRVA\\_POMOC\\_2014.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke_vjestine/medicina/Nastavni_materijali/MLojpur_PRVA_POMOC_2014.pdf) (21. 04. 2021.)
22. Štrbac V. Zbrinjavanje bolesnika s opeklinama [Online]. 2017. Dostupno na: <https://sestrinstvo.kbcsm.hr/zbrinjavanje-bolesnika-s-opeklinama/> (25. 04. 2021.)
23. Črnjar K, Kralik S, Kerovec Sorić I, Bekavac I i sur. Difficult airway management - an old challenge: a case report. *Pediatrica Croatica*. 2019;63:38-41.
24. Hughes A, Almeland SK, LeClerc T, Ogura T i sur. Recommendations for burns care in mass casualty incidents: WHO Emergency Medical Teams Tehnical Working Group on Burns (WHO TWGB) 2017-2020. [Online]. 2020. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.07.001> (01. 05. 2021.)
25. Antić G, Čandija M, Čoralić S, Kudrna K i sur. Izvanbolnička hitna medicinska služba [Online]. 2018. Dostupno na: [https://www.hzhm.hr/source/projekti/kontinuirano/02\\_HZHM-Prirucnik\\_IHMS-doktori-medicine.pdf](https://www.hzhm.hr/source/projekti/kontinuirano/02_HZHM-Prirucnik_IHMS-doktori-medicine.pdf) (27. 04. 2021.)
26. Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. Opekline: hitno hlađenje, najnužnija pomoć [Online]. 2017. Dostupno na: <https://www.zzjzpgz.hr/nzl/107/opekline.htm> (21. 04. 2021.)
27. Janžekovic Z. A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *Journal of Trauma Acute Care Surgery*. 1970;10(12):1103-1108.
28. Pirjavec Mahić A. i sur. (ur.): Opekline. Libertin naklada; 2017.

29. Muehlberger T, Ottomann C, Toman N, Daigeler A i sur. Emergency pre hospital care of burn patients. Elsevier. 2010;8:101-104.
30. Khadjibayev A, Fayazov A, Djabriyev D, i sur. Surgical treatment of deep burns. Annals of Burns and Fire Disasters. 2008;21(3):150-152.
31. Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Burns. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. 2007;33:14-24.
32. Šepec S. Kompetencije medicinskih sestara opće zdravstvene njege. Hrvatska komora medicinskih sestara [Online]. 2011. Dostupno na:  
[http://www.hkms.hr/data/1316431477\\_292\\_mala\\_kompetencije\\_18062011\\_kompletno.pdf](http://www.hkms.hr/data/1316431477_292_mala_kompetencije_18062011_kompletno.pdf) (17. 07. 2021.)
33. Šepec S, Kurtović B, Munko T, Vico M i sur. Hrvatska komora medicinskih sestara. Sestrinske dijagnoze [Online]. 2011. Dostupno na:  
[http://www.hkms.hr/data/1316431501\\_827\\_mala\\_sestrinske\\_dijagnoze\\_kompletno.pdf](http://www.hkms.hr/data/1316431501_827_mala_sestrinske_dijagnoze_kompletno.pdf) (23. 07. 2021.)

## **8. OZNAKE I KRATICE**

ABCD - dišni put, disanje, cirkulacija, brza neurološka procjena (eng. airway, breathing, circulation, disability)

ATP - Adenozin trifosfat

ECT - ekstracelularna tekućina

IV - intravenozno

MV - mitralna valvula

RL - Ringer laktat

SZO - Svjetska zdravstvena organizacija (eng. World health organization)

TBSA - postotak ukupne površine tijela (eng. Total body surface area)

UV zračenje - ultraljubičasto zračenje (eng. ultraviolet)



## 9. SAŽETAK

Opekline su jedne od najčešćih traumatskih ozljeda koje mogu uzrokovati trajna oštećenja sluznica, kože, potkožnog tkiva i dubokih tkivnih struktura, a nastaju štetnim djelovanjem patogene količine kemikalija, topline, zračenja ili elektriciteta na površini ljudskog tijela. Opasnost od ozljede je uvijek prisutna (radno mjesto, na ulici, u kuhinji, u kupaonici..), ali se na mnoge može preventivno utjecati boljom zaštitom na radu te općom edukacijom javnosti.

Opekline se mogu podijeliti na četiri stupnja prema dubini oštećenja, a prilikom određivanja oštećene površine obično se koristi Wallecovo pravilo devetke. Odmah po bolničkom prijemu bolesnika procjenjuje se stupanj oštećenja, a liječenje se provodi prema općem algoritmu procjene i zbrinjavanja bolesnika. Najvažnije je osigurati prohodnost dišnog puta, ventilaciju, hemodinamsku stabilnost i kirurški zbrinuti nastalu opeklinu. Primarna kirurška obrada podrazumijeva procjenu dubine i veličine opeklina, zaštitu protiv tetanusa i debridman rane. Lokalno liječenje počinje s previjanjem, uz strogo poštivanje mjera asepse i antiseptike, kako bi se rizik za unošenje infekcije smanjio na minimum, nakon čega se apliciraju obloge po odredbi nadležnog liječnika. Intenzivna skrb bolesnika s teškim opeklinama odvija se u prvih 36 sati od nastanka opeklina. U ovom razdoblju najvažnije je osigurati intravensku nadoknadu tekućine i pratiti diurezu, zbog mogućeg nastanka opeklinskog šoka, koji je ujedno i najteža komplikacija.

Zdravstvena njega bolesnika s opeklinama je vrlo opsežna i zahtjevna te obuhvaća svakodnevnu suradnju multidisciplinarnog tima u kojem je naglašena važnost medicinskih sestara/tehničara koji najviše vremena provedu uz pacijenta. Rana rehabilitacija je veoma važan proces za što kvalitetniji oporavak bolesnika. U fazi rehabilitacije se smanjuju ili u potpunosti otklanjaju površinske ozljede kao i sistemske posljedice opeklina, bolesnikov potencijal fizičkog i psihičkog oporavka se maksimalno iskorištava i na taj način se suočava s bolešću, ponovno dobiva osjećaj vrijednosti i samopouzdanja, te u što kraćem vremenskom periodu iznova postaje samostalan član zajednice.

**Ključne riječi:** opekline, hitno zbrinjavanje, zdravstvena njega, šok, trauma, reanimacija

## 10. SUMMARY

Burns are one of the most common traumatic injuries that can cause permanent damage to mucous membranes, skin, subcutaneous tissue and deep tissue structures, and are caused by the harmful effects of pathogenic amounts of chemicals, heat, radiation or electricity on the surface of the human body. The risk of injury is always present (workplace, on the street, in the kitchen, in the bathroom ...), but many can be prevented by better protection at work and general education of the public.

Burns can be divided into four stages according to the depth of the damage, and the Wallace rule of nine is usually used to determine the damaged area. Immediately after hospital admission of patients, the degree of damage is assessed, and treatment is carried out according to the general algorithm of assessment and care of patients. The most important thing is to ensure airway patency, ventilation, hemodynamic stability and surgical treatment of burns. Primary surgical treatment involves assessing the depth and size of the burn, protection against tetanus, and wound debridement. Local treatment begins with dressing, with strict adherence to measures of asepsis and antisepsis, in order to reduce the risk of infection to a minimum, after which compresses are applied as prescribed by the competent physician. Intensive care of patients with severe burns takes place in the first 36 hours after the onset of the burn. During this period, the most important thing is to ensure intravenous fluid replacement and monitor diuresis, due to the possible occurrence of burn shock, which is also the most serious complication.

The health care of patients with burns is very extensive and demanding and includes daily cooperation of a multidisciplinary team in which the importance of nurses/technicians who spend most of their time with the patient is emphasized. Early rehabilitation is a very important process for the best possible recovery of patients. In this phase, superficial injuries as well as the systemic consequences of burns are reduced or completely eliminated, the patient's potential for physical and mental recovery is maximized and thus he faces the disease, regains a sense of value and self-confidence, and in the shortest possible time becomes an independent member of the community again.

**Key words:** burns, emergency care, health care, shock, trauma, resuscitation

## **11. PRILOZI**

### **POPIS SLIKA**

**Slika 1.** Slojevi kože

**Slika 2.** Wallecovo pravilo "Devetke"

**Slika 3.** Stupnjevi opekline

**Slika 4.** Toplinska opekline

**Slika 5.** Opekline električnom strujom


**Slika 6.** Zone u slučaju neadekvatne i adekvatne nadoknade tekućine

### **POPIS TABLICA**

**Tablica 1.** Pokazatelji prikladne nadoknade tekućine

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>16.09.2021.</u>	SINIŠA PRAMIC	

---

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

SLIŠA PRANIĆ

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 16.09.2021.



*potpis studenta/ice*

