

# Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi

---

Jakić, Renata

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:144:747874>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVO

**ZBRINJAVANJE HIPOVOLEMIJSKOG ŠOKA U  
IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI**

Završni rad br. 77/SES/2024

Renata Jakić

Bjelovar, rujan 2024.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Student: **Renata Jakić**

JMBAG: **0314025755**

Naslov rada (tema): **Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Gordana Kesić-Valpotić, dr. med.**

zvanje: **naslovni predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **dr. sc. Stjepan Grabovac, predsjednik**
2. **Gordana Kesić-Valpotić, dr. med., mentor**
3. **Ina Valpotić, dr. med., član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 77/SES/2024

U sklopu rada potrebno je:

1. definirati stanje hipovolemijskog šoka, te njegove specifičnosti u pristupu i zbrinjavanju u izvanbolničkoj hitnoj službi
2. prikazati uzroke, učestalost, te patofiziologiju razvoja i kliničku sliku hipovolemijskog šoka
3. izložiti kliničke simptome, način prepoznavanja i procjene hipovolemijskog šoka
4. navesti važnost ranog prepoznavanja i adekvatnog stručnog zbrinjavanja bolesnika u stanju prijetećeg, ili razvijenog hipovolemijskog šoka
5. definirati inicijalni terapijski pristup, te postupanje i zbrinjavanje u transportu bolesnika s hemodinamskom nestabilnošću u izvanbolničkoj hitnoj službi,
6. izložiti potrebu brzog i multidisciplinarnog pristupa u cjelovitom zbrinjavanju bolesnika s hipovolemijskim šokom,
7. težište radnje staviti na ulogu i kompetencije medicinskih sestra/tehničara izvanbolničke hitne službe u prepoznavanju stanja hemodinamske nestabilnosti te primjeni hitnih medicinskih postupaka, u zbrinjavanju bolesnika u stanju hipovolemijskog šoka - temeljeno na novim podacima iz literature i najnovijim smjericama struke.

Datum: 18. srpnja 2024. godine

Mentor: **Gordana Kesić-Valpotić, dr. med.**



## *Zahvala*

Održavanje motivacije nije teško ako imaš nekoga tko vjeruje u tebe. Moja je sreća što imam vas sve. Posebne zahvale mojoj obitelji, Mateu i svim kolegama i kolegicama koji su mi olakšali ovaj put.

## Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 1.1. Definicija hipovolemijskog šoka.....                    | 1  |
| 1.2. Važnost zbrinjavanja hipovolemijskog šoka.....          | 1  |
| 2. CILJ RADA .....   | 2  |
| 3. METODE .....  | 3  |
| 4. ETIOLOGIJA I PATOFIZIOLOGIJA HIPOVOLEMIJSKOG ŠOKA .....   | 4  |
| 4.1. Uzroci šoka.....  | 5  |
| 4.2. Razvoj šoka .....                                       | 6  |
| 4.3. Klinička slika.....                                     | 6  |
| 4.3.1. Klinička slika kod kompenziranog šoka.....            | 6  |
| 4.3.2. Klinička slika kod dekompenziranog šoka.....          | 8  |
| 4.3.3. Posebnosti kod djece .....                            | 9  |
| 5. PROCJENA PACIJENATA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI .....  | 10 |
| 5.1. Medicinsko prijavno-dojavna jedinica.....               | 10 |
| 5.2. ABCDE pristup .....                                     | 11 |
| 5.3. SAMPLE anamneza.....                                    | 13 |
| 6. TERAPIJSKI PRISTUP U ZBRINJAVANJU .....                   | 16 |
| 6.1. Nadoknada tekućine.....                                 | 16 |
| 6.2. Primjena kisika visokog protoka .....                   | 16 |
| 6.3. Zbrinjavanje hemoragijskog šoka.....                    | 17 |
| 6.3.1. Kontrola krvarenja .....                              | 17 |
| 6.3.1.1. Direktni pritisak na ranu .....                     | 18 |
| 6.3.1.2. Kompresivni zavoj .....                             | 18 |
| 6.3.1.3. Podvezivanje .....                                  | 18 |
| 6.3.2. Primjena antifibrinolitika.....                       | 19 |
| 6.3.2.1. Kontraindikacije za primjenu antifibrinolitika..... | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 6.4. Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka uzrokovanim opeklinama ..... | 20 |
| 6.4.1. Određivanje zahvaćenosti kože opeklinama.....                | 21 |
| 6.4.2. Zbrinjavanje opeklinama.....                                 | 21 |
| 7. TRANSPORT .....  | 22 |
| 7.1. Priprema za transport.....                                     | 22 |
| 7.2. Zbrinjavanje u transportu.....                                 | 23 |
| 8. MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP.....                                  | 24 |
| 9. ZAKLJUČAK.....   | 25 |
| 10. SAŽETAK.....  | 26 |
| 11. SUMMARY.....  | 27 |
| 12. LITERATURA .....  | 28 |
| 13. PRILOZI.....  | 30 |
| 13.1. Obrazac za prijem poziva hitne medicinske službe .....        | 30 |

## 1. UVOD

Hipovolemijski šok predstavlja stanje životne ugroženosti uzrokovano smanjenjem volumena cirkulirajuće krvi, što dovodi do nedovoljne perfuzije tkiva i organa. Pravovremeno prepoznavanje i odgovarajuće zbrinjavanje ovog stanja ključno je za preživljavanje pacijenta, posebno u izvanbolničkoj hitnoj službi.

### 1.1. Definicija hipovolemijskog šoka

Hipovolemijski šok je stanje akutnog smanjenja volumena krvi, koje može nastati uslijed krvarenja, dehidracije ili gubitka tekućine. Šok se opisuje kao stanje kad opskrba tkiva elektrolitima, kisikom i glukozom ne odgovara potrebama organizma. Ovo stanje dovodi do pada krvnog tlaka, smanjenja perfuzije tkiva i hipoksije, što može rezultirati multiorganskim zatajenjem (koje se obično vidi nakon primitka u bolnicu, u JIL-u) ako se ne prepozna i ne liječi na vrijeme. (1)

### 1.2. Važnost zbrinjavanja hipovolemijskog šoka

Hipovolemijski šok se ne može ‘izliječiti’ u izvanbolničkim uvjetima, ali se nekad može prevenirati. Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi ključno je za smanjenje smrtnosti i poboljšanje ishoda liječenja. Istraživanje provedeno u Seattle-u (2) pratilo je ishod trauma pacijenata s hemoragičnim šokom (sistolčki krvni tlak  $\leq 90$  mm Hg) u uvjetima agresivne izvanbolničke njege. Rezultati pokazuju da je 54% pacijenata preminulo u hitnoj službi ili bolnici, dok je 31% preminulo unutar 2 sata od dolaska u hitnu službu. Među onima koji su preživjeli barem 2 sata, stopa smrtnosti bila je 34%, a među onima koji su preživjeli prvih 24 sata, 39% je razvilo infekcije, 24% organsku insuficijenciju, a 19% je preminulo. Potreba za velikim količinama intravenskih tekućina povezana je s povećanim rizikom od smrti, organske insuficijencije i infekcija. Najosjetljiviji pokazatelj smrti unutar 2 sata bila je kardiopulmonalna reanimacija u hitnoj službi, koju je primilo 83% onih koji su umrli unutar tog perioda.

Pravovremena intervencija može spriječiti napredovanje šoka i razvoj komplikacija. Medicinske sestre igraju ključnu ulogu u početnoj procjeni, stabilizaciji i pripremi pacijenta za transport u bolnicu.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog završnog rada je istražiti i analizirati efikasne metode zbrinjavanja hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi. Poseban fokus će biti na identifikaciji etiologije i patofiziologije hipovolemijskog šoka, te na razvoju optimalnih postupaka za procjenu pacijenta i terapijski pristup u izvanbolničkim uvjetima. Rad će također obuhvatiti važnost multidisciplinarnog pristupa u pružanju hitne medicinske pomoći, s naglaskom na tehnike zbrinjavanja krvarenja, primjenu kisika i antifibrinolitika, kao i strategije za nadoknadu tekućine i siguran transport pacijenata. Kroz ovaj rad će se pružiti sveobuhvatni pregled trenutnih protokola i preporuka za izvanbolničko zbrinjavanje hipovolemijskog šoka, s ciljem unapređenja prakse i ishoda liječenja za pacijente u hitnim situacijama.

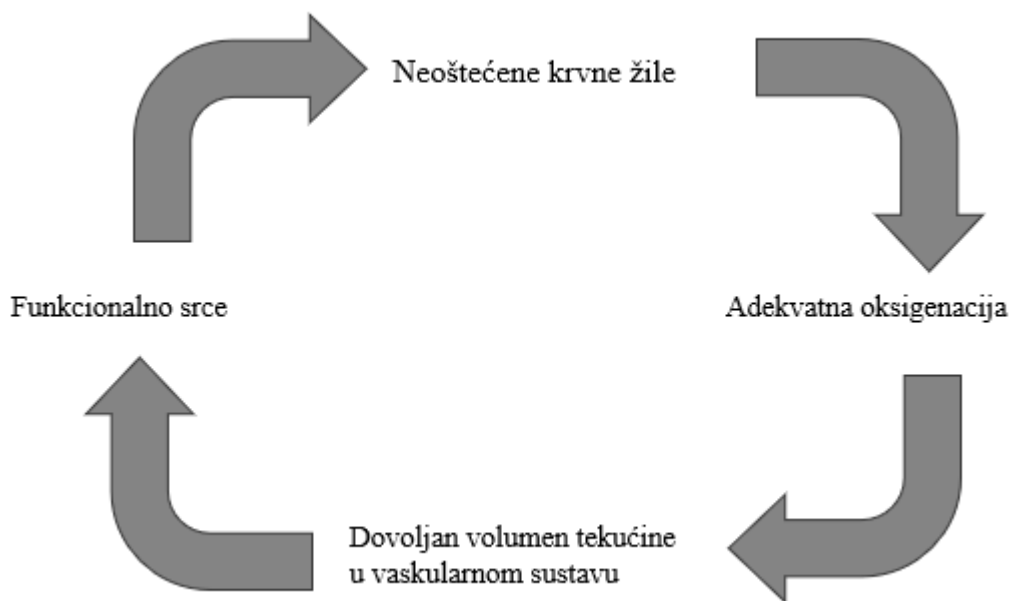


### **3. METODE**

U svrhu izrade rada korištena je deskriptivna metoda, pregled znanstvene i stručne literature iz područja zdravstvene njege i hitne medicine. Glavni izvor informacija bili su priručnik "Izvanbolnička hitna medicinska služba: priručnik za medicinske sestre-medicinske tehničare", te stručna knjiga "International Trauma Life Support for Emergency Care Providers" koji su korišteni za većinu teorijskog dijela. Korišteni su sljedeći kriteriji tijekom pretrage literature: engleski ili hrvatski jezik, dostupan puni tekst članka, objavljeni izvorni i pregledni znanstveni članci. Pretraživanje literature provelo se u bazama podataka ResearchGate, Google Scholar, Pubmed i Hrčak. Za pretraživanje literature korištene su sljedeće ključne riječi u različitim kombinacijama na hrvatskom jeziku: hipovolemija, traneksamična kiselina, hemoragični šok, podveza. Ključne riječi na engleskom jeziku glasile su: hypovolemia, tranexamic acid, hemorrhagic shock, tourniquet. Proces je uključivao prikupljanje, kategorizaciju i sintezu informacija iz odabranih izvora uz kritičku analizu.

## 4. ETIOLOGIJA I PATOFIZIOLOGIJA HIPOVOLEMIJSKOG ŠOKA

Kako bi se održala normalna perfuzija tkiva, potrebno je održavati određene elemente netaknutima: krvne žile, odnosno vaskularni sustav treba biti neoštećen, potrebna je odgovarajuća izmjena plinova u respiratornom sustavu, odgovarajući volumen krvi u vaskularnom sustavu, koji uključuje eritrocite i plazmu te funkcionalno srce. (1)



Slika 4.1. Komponente normalne perfuzije tkiva

Da bi se održao odgovarajući krvni tlak, sva četiri elementa moraju biti zadovoljena. Slika 4.1. prikazuje komponente normalne perfuzije tkiva, koje tvore svojevrsan lanac. Pacijent s hipovolemijskim šokom nema očuvan ovaj lanac. Ukoliko osoba krvari, volumen krvi se smanjuje, što dovodi do smanjenog prijenosa kisika u stanice. Osim što dovodi do smanjene oksigenacije tkiva, smanjen volumen cirkulirajuće krvi smanjuje i količinu glukoze i elektrolita.

Drugim riječima, hipovolemijski šok izazvan je hipovolemijom. Hipovolemija može nastati iz više razloga. U izvanbolničkoj hitnoj službi najčešći je hemoragijski šok, odnosno hipovolemijski šok uzrokovan krvarenjem. Opsežne opekline, proljevi i/ili dehidracija mogu biti jednako opasni razlozi nastanka hipovolemije. Kod svih navedenih stanja do hipovolemije dolazi na različite načine, ali odgovor tijela na hipovolemiju je jednak.

Svaka promjena u organizmu zahtijeva prilagodbu tijela. Kada tijelo nema dovoljno kisika, zaštitni mehanizmi počinju djelovati pa se povećano otpuštaju katekolamini. Oni ubrzavaju srčanu frekvenciju i pojačavaju snagu srčanog mišića kako bi se održala dostatna

perfuzija tkiva uslijed npr. krvarenja. Katekolamini izazivaju vazokonstrikciju perifernih arterija koja je također zaštitni mehanizam jer se krv preusmjerava prema vitalnim organima. Napredovanjem hipovolemijskog šoka ubrzava se i frekvencija disanja jer tijelo na taj način odgovara na acidozu i hipoksiju. Povećana ventilacija smanjuje razinu CO<sub>2</sub> u krvi, što pomaže u povećanju pH krvi (smanjuje kiselost). (3)

Slaba perfuzija vitalnih organa i perifernih tkiva, te dekompenzacijski mehanizmi počinju nakon 90 minuta šoka, a ne nakon samo 30 minuta. Ovaj fenomen povezan je s povećanim koncentracijama tvari endotelin-1 u tkivima vitalnih organa i u krvi. Endotelin-1 uzrokuje vazokonstrikciju, što može dodatno ograničiti dotok krvi u tkiva tijekom dugotrajnog šoka. (4)

#### **4.1. Uzroci šoka**

Šok može biti izazvan brojnim čimbenicima i svaki može ostaviti teške posljedice. U tablici 4.1. vidljiva je podjela šoka prema uzroku. Podjela obuhvaća hipovolemijski, kardiogeni, distributivni i opstruktivni šok. Hipovolemijski šok nastaje zbog povećanog gubitka volumena krvi ili tekućine. Događa se kod krvarenja, dehidracije, opekline te kod osoba na diuretskoj terapiji. Dehidracija se može dogoditi iz raznih razloga, ali ako dovodi do hipovolemijskog šoka često je uzrokovana toplinskim udarom, infektivnim kolitisom i sl. Kardiogeni šok nastaje uslijed nemogućnosti pumpanja dovoljno krvi koje se javlja kod akutnog infarkta miokarda, ventrikularne tahikardije, kardiomiopatije te disfunkcije srčanih zalistaka. Do distributivnog šoka dolazi abnormalnom distribucijom krvi u tijelu. Mogući uzroci distributivnog šoka su anafilaktički šok, neurogeni šok i septički šok. Tenzijski pneumotoraks i/ili tamponada srca mogući su uzroci opstruktivnog šoka jer dolazi do mehaničke zapreke u protoku krvi. (1)

Tablica 3.1. Podjela šoka prema uzroku

| NAZIV                 | UZROK  |
|-----------------------|--|
| HIPOVOLEMIJSKI<br>ŠOK | gubitak volumena krvi ili tekućine; krvarenje, dehidracija, opekline, diuretska terapija   |
| KARDIOGENI<br>ŠOK     | nemogućnost pumpanja dovoljno krvi; akutni infarkt miokarda, ventrikularna tahikardija, kardiomiopatija, disfunkcija srčanih zalistaka |
| DISTRIBUTIVNI<br>ŠOK  | abnormalna distribucija krvi u tijelu; anafilaktički šok, neurogeni šok, septički šok  |
| OPSTRUKTIVNI<br>ŠOK   | mehanička zapreka u protoku krvi; tenzijski pneumotoraks, tamponada srca   |

## 4.2. Razvoj šoka

Kod poremećaja unutarnje ravnoteže, organizam stvara određene kompenzacijske mehanizme u svrhu održavanja normalne perfuzije tkiva. Sve dok je organizam u stanju održavati perfuziju, šok se smatra kompenziranom. Kada se tijelo iscrpi i više ne može održavati dostatnu perfuziju, tada nastupa dekompenzirani šok. (5,6)

## 4.3. Klinička slika

Klinička slika bolesnika s hipovolemijskim šokom ovisi o razini razvoja šoka.

### 4.3.1. Klinička slika kod kompenziranog šoka

U tablici 4.2. prikazani su simptomi koji se javljaju u kompenziranom šoku, a to su: slabost i nesvjestica, bljedilo, tahikardija, dijaforeza, smanjena diureza, oslabljeni periferni pulsevi te žeđ. Slabost i nesvjestica nastaju uslijed smanjenog volumena krvi. Bljedilo pacijenta je vidljivo zbog vazokonstrikcije i/ili gubitka eritrocita, što predstavlja pokušaj organizma da preusmjeri krv prema vitalnim organima. Tahikardija nastaje kao rezultat

učinka katekolamina na srce, čime se povećava frekvencija otkucaja srca kako bi se održao minutni volumen. Dijforeza ili prekomjerno znojenje se javlja zbog učinka katekolamina na žlijezde znojnice, što je još jedan od kompenzatornih mehanizama. Povećana brzina disanja ili tahipneja posljedica je stimulacije mozga stresom, katekolaminima, acidozom i hipoksijom. Ovi faktori zajedno utječu na respiratorni centar mozga, povećavajući frekvenciju disanja kako bi se osigurala adekvatna oksigenacija krvi. Smanjena diureza je znak hipovolemije i hipoksije, jer bubrezi smanjuju proizvodnju urina kako bi očuvali tekućinu u organizmu. Obzirom na smanjenu količinu tekućine u organizmu, može doći do smanjenog izlučivanja mokraće. Normalna količina izlučene mokraće kod odraslih osoba iznosi 0.5-1.0 mL/kg/min dok je kod djece 1 ml/kg/h. Kod dojenčadi normalna diureza je više od 2 ml/kg/h. Ukoliko se pacijent kateterizira, nužno je praćenje diureze, te obavezno prije transporta treba isprazniti urinarnu vrećicu kako bi se moglo precizno pratiti. Žeđ se javlja kao rezultat hipovolemije, jer organizam pokušava nadoknaditi gubitak tekućine putem unosa vode. Većina nabrojanih simptoma i znakova nastaju zbog obrambenih mehanizama koji pomažu u održavanju dostatne perfuzije. (1,5,7)

Tablica 4.2. Kompenzirani šok

| KOMPENZIRANI ŠOK             |  |
|------------------------------|--|
| Simptomi i znakovi           | Razlog nastanka  |
| Slabost i nesvjestica        | Smanjen volumen krvi   |
| Bljedilo                     | Vazokonstrikcija i/ili gubitak eritrocita                        |
| Tahikardija                  | Učinak katekolamina na srce                                      |
| Dijaforeza                   | Učinak katekolamina na žlijezde znojnice                         |
| Tahipneja                    | Stimulacija mozga stresom, katekolaminima, acidozom i hipoksijom |
| Smanjena diureza             | Hipovolemija, hipoksija  |
| Oslabljeni periferni pulsevi | Gubitak intravaskularnog volumena                                |
| Žeđ                          | Hipovolemija   |

#### 4.3.2. Klinička slika kod dekompenziranog šoka

Kada kompenzacijski mehanizmi nisu dostatni za održavanje normalne perfuzije, događa se dekompenzacija šoka u vidu hipotenzije, poremećaja svijesti te zastoja srca. U tablici 4.3. prikazani su simptomi i znakovi dekompenziranog šoka, te razlog njihovog nastanka. Hipotenzija je prvi znak da je uslijedio dekompenzirani šok. Smanjenjem minutnog volumena srca i/ili perifernog vaskularnog otpora smanjuje se i krvni tlak.

Krvni tlak= minutni volumen srca x periferni vaskularni otpor

Kod hipovolemijskog šoka krvni tlak pada zbog pada minutnog volumena srca, koji se smanjuje zbog pada frekvencije ili pada udarnog volumena (npr. kod krvarenja). Periferni vaskularni otpor je u hipovolemijskom šoku očuvan zbog kompenzacijskih mehanizama organizma (vazokonstrikcija krvnih žila). Poremećaj svijesti se javlja u obliku smetenosti,

nemira, agresivnosti i/ili gubitka svijesti i nastaje zbog smanjene prokrvljenosti mozga, acidoze i zbog učinka katekolamina. Do zastoja srca dolazi zbog zatajenja vitalnih organa ili zbog aritmija nastalih učinkom katekolamina. (1,7)

*Tablica 4.3. Dekompenzirani šok*

| DEKOMPENZIRANI ŠOK |  |
|--------------------|--|
| Simptomi i znakovi | Razlog nastanka  |
| Hipotenzija        | Hipovolemija   |
| Poremećaj svijesti | Smanjena prokrvljenost mozga, acidoza, hipoksija i učinak katekolamina |
| Zastoj srca        | Zatajenje vitalnih organa, aritmija uzrokovana katekolaminima          |

#### **4.3.3. Posebnosti kod djece**

Kod odraslih osoba hipotenzija je prvi znak dekompenziranog šoka, dok se kod djece krvni tlak duže održava. Premda tijelo duže održava kompenzacijske mehanizme, vrlo brzo može doći do teškog pogoršanja stanja. Pojava hipotenzije kod djece preterminalni je znak zatajivanja cirkulacije. Ozbiljnost šoka u djece procjenjuje se palpacijom bila i provjerom kapilarnog punjenja. Pogoršanje šoka uključuje odsutne periferne pulseve i slab centralni puls te kapilarno punjenje dulje od dvije sekunde. Kod teškog šoka kapilarno punjenje dulje je od pet sekundi. (7)

## **5. PROCJENA PACIJENATA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI**

Kako bi pacijent dobio pomoć koja mu treba, nužna je stručna i temeljita procjena pacijentovog stanja. Proces procjene uključuje primarnu procjenu, koja je brza evaluacija radi identifikacije životno ugrožavajućih situacija, uključujući provjeru dišnih puteva, disanja, cirkulacije i neurološkog statusa. Nakon toga slijedi sekundarna procjena, koja podrazumijeva detaljniji pregled pacijenta, uzimanje anamneze, fizikalni pregled i identifikaciju svih povreda ili simptoma. Kontinuirana procjena obuhvaća redovno praćenje stanja pacijenta tokom transporta do bolnice, kako bi se uočile promjene u stanju i po potrebi prilagodila terapija.

### **5.1. Medicinsko prijavno-dojavna jedinica**

Prvi kontakt s pacijentom često se ostvaruje putem medicinske prijavno-dojavne jedinice (MPDJ), koja pruža ključne informacije o stanju pacijenta i okolnostima ozljede ili bolesti. Zadatak MPDJ je brzo i učinkovito prikupljanje podataka o nesreći kako bi se osigurao što brži dolazak i koordinacija tima. Na osnovu poziva tim hitne službe može znati djelomično stanje koje će zateći po dolasku te unaprijed podijeliti zadatke. (8)

Svaki poziv se dokumentira. U programu koji se koristi na razini države u izvanbolničkoj hitnoj službi medicinski dispečer kod svakog poziva ispunjava obrazac poziva. Za tim na terenu bitno je prikupiti što više podataka. Obrazac sadržava podatke o prijemu poziva (broj poziva, datum, dan, vremena poziva, imena dispečera koji su primili i predali poziv), podatke o pacijentu (ime i prezime, dob, spol i lokacija), podatke o pozivatelju (ime i prezime, broj, te se označava je li pacijent osobno zvao, ili je za njega zvala obitelj, očevici, zdravstveni radnici ili policija), pojedinosti o događaju (radi li se o prometnoj nesreći, ozljedi koja nije nastupila u prometnoj nesreći, bolesti, otrovanju, trudnoći, vanjskom prijevozu, podaci o broju unesrećenih, broju mrtvih i razlog dojava), podatke tko je nazočan na mjestu nesreće. U obrascu se označava i krajnji ishod intervencije (prijevoz u zdravstvenu ustanovu, predaja timu, prijevoz sanitetskim timom, bez prijevoza). Ukoliko je pacijent odbio pregled, skrb i/ili prijevoz, također se naznačuje u obrascu. (Prilog 1.)



## 5.2. ABCDE pristup

ABCDE pristup je standardni protokol za procjenu i zbrinjavanje kritično bolesnih pacijenata. Tablica 5.1. prikazuje podjelu ABCD pristupa. (1)

Tablica 5.1. ABCDE pristup

|   |                         |
|---|-------------------------|
| A | dišni put               |
| B | disanje                 |
| C | cirkulacija             |
| D | brzi neurološki pregled |
| E | razotkrivanje pacijenta |

A označava dišni put (*engl. airway*). Ukoliko je osoba pri svijesti i razgovara s nama dišni put joj je otvoren. Osoba koja je bez svijesti nema mišićnog tonusa pa joj zbog toga može prijetiti gušenje jezikom. Otvaranje dišnog puta radi se zabacivanjem glave i podizanjem brade jer se tada jezik povlači i otvara se glotis. Zabacivanje glave kontraindicirano je kod pacijenata s ozljedom vratne kralježnice. U tom slučaju osoba mora imati glavu u neutralnom položaju, pa se dišni put otvara potiskivanjem donje čeljusti. U oba slučaja dišni put je otvoren, ali nije osiguran. Vozilo hitne medicinske pomoći opremljeno je pomagalicama za dišni put, te sadrži nazofaringealni tubus, orofaringealni tubus, laringealnu masku te i-Gel. Odluka o postavljanju ovisi o razini svijesti, ozljedama i dr. Kod pacijenata s opeklinama treba obratiti pozornost na simptome poput promuklosti, stridora, kašlja jer upućuju na moguće zatvaranje dišnog puta, što je kod opekline posebno opasno zbog tendencije širenja i oticanja. Ukoliko se primijete spomenuti simptomi, daljnjim pregledom se utvrđuje postoji li potreba za endotrahealnom intubacijom.

B označava disanje (*engl. breathing*). Disanje se procjenjuje tako da se približi pacijentovim ustima licem okrenutim prema prsnom košu. Kroz 10 sekundi se broji koliko je osoba puta udahnula, osjeća se dah pacijenta, osluškuje njegove zvukove disanja te se gleda podizanje prsnog koša. Broj udaha u 10 sekundi pomnoži se sa 6 i tako se dobije broj

pacijentovih udaha u minuti koji se upisuje u nalaz. Normalan broj udisaja u jednoj minuti iznosi od 12 do 20. Ukoliko osoba diše, procjenjuje se frekvencija, dubina i napor disanja. Osobi s hipovolemijskim šokom daje se kisik visokog protoka. Koristi se maska sa spremnikom.

C označava cirkulaciju. Mjeri se frekvencija, kakvoća i ritam pulsa. Normalna frekvencija pulsa je 60-100 otkucaja u minuti. Palpira se centralni i periferni puls (najčešće na radijalnoj arteriji). Palpiranje radijalnog pulsa označava da je vrijednost sistoličkog tlaka minimalno 80 mmHg, a karotidnog pulsa minimalno 60 mmHg. Osim navedenog, promatra se vlažnost i temperatura kože, te se provjerava krvni tlak i kapilarno punjenje. Pacijenti s hipovolemijskim šokom imaju oštećenu cirkulaciju. Oštećenje je uzrokovano krvarenjem, gubitkom tekućine zbog opekline i/ili dehidracijom. Većina intervencija koje se rade kod pacijenata s hipovolemijskim šokom usmjerene su upravo na poboljšanje cirkulacije. Nužna je nadoknada tekućine, a isto tako je i bitno zbrinuti razlog nastanka samog šoka. Krvarenje je nužno pravovremeno i pravilno zaustaviti. Opekline se hlade tekućom vodom do deset minuta.

D (*engl. disability*) uključuje brzu neurološku procjenu.

Skale za procjenu stanja svijesti koje se koriste u izvanbolničkoj hitnoj službi su AVPU i Glasgow koma skala. Procjenjuju se i zjenice, razina glukoze u krvi, motorika i osjet.

A (*engl. alert*)- osoba je pri svijesti, orijentirana i izvršava zapovijedi

V (*engl. voice*)- osoba reagira na verbalni podražaj

P (*engl. pain*)- osoba reagira na bolni podražaj

U (*engl. unresponsive*)- osoba ne reagira ni na kakav podražaj

Tablica 4.2. prikazuje Glasgow koma skalu i njene tri komponente: otvaranje očiju, verbalni odgovor i motorički odgovor. Maksimalan broj bodova je 15, a minimalan 3. Veći broj bodova označava višu razinu svijesti.

Tablica 4.2. Glasgow koma skala

| Otvaranje očiju |   | Verbalni odgovor     |   | Motorički odgovor        |   |
|-----------------|---|----------------------|---|--------------------------|---|
| Bodovi          |   | Bodovi               |   | Bodovi                   |   |
| Spontano        | 4 | Orijentiran          | 5 | Izvršava zapovijedi      | 6 |
| Na poziv        | 3 | Smeten               | 4 | Lokalizira bol           | 5 |
| Na bol          | 2 | Nesuvisle riječi     | 3 | Uzmiče na bolni podražaj | 4 |
| Ne otvara oči   | 1 | Nerazumljivi zvukovi | 2 | Abnormalna fleksija      | 3 |
|                 |   | Ne odgovara          | 1 | Abnormalna ekstenzija    | 2 |
|                 |   |                      |   | Ne miče se               | 1 |

Posljednje slovo, E (eng. exposure) označava uklanjanje odjeće i/ili otkrivanje osobe u svrhu procjene stanja kože. Uklanjanje odjeće se obavezno radi kod pacijenata s opeklinama kako bi se mogla procijeniti razina zahvaćenosti, što je iznimno bitno u terapijskom pristupu. (1,9)

### 5.3. SAMPLE anamneza

SAMPLE anamneza je kratica koja pomaže u prikupljanju važnih informacija o pacijentu. Tablica 5.3. prikazuje jednostavnu podjelu SAMPLE anamneze. Započinje simptomima i znakovima koje pacijent ima. Uključuje bilo kakve subjektivne osjećaje ili tegobe koje pacijent opisuje, kao što su bolovi, vrtoglavica, otežano disanje ili bilo koje druge promjene. Važno je utvrditi ima li pacijent poznate alergijske reakcije ili netolerancije na lijekove, hranu, ili druge tvari. Ove informacije su ključne za izbjegavanje potencijalno opasnih alergijskih reakcija tokom pružanja medicinske intervencije. Slovo M (*engl. medications*) označava prikupljanje informacija o lijekovima koje pacijent trenutno koristi uključujući sve vrste lijekova koje pacijent uzima redovno ili povremeno, bez obzira jesu li propisani od strane liječnika ili se uzimaju na svoju ruku. Slovo P (*engl. past medical history*)

označava prikupljanje informacija o prethodnim medicinskim stanjima, operacijama, hospitalizacijama ili kroničnim bolestima pacijenta. Ove informacije pomažu u razumijevanju osnovnog zdravstvenog stanja pacijenta i mogu uticati na trenutnu terapiju ili liječenje. Slovo L (*engl. last oral intake*) označava vrijeme posljednjeg unosa hrane i tekućine. Ovi podaci su od velike važnosti u hitnim medicinskim situacijama jer pomažu medicinskom osoblju da procijeni koliko dugo je pacijent bio bez hrane ili tekućine, što može uticati na daljnji tretman i upravljanje njegovim zdravstvenim stanjem. Osim navedenog, poznavanje trajanja karence ima značajnu važnost u planiranju hitne operacije i poslijeoperacijske skrbi pacijenta. Posljednje je slovo E (*engl. events leading up to the incident*) koji uključuje razumijevanje okolnosti ili događaja koji su prethodili trenutnom zdravstvenom stanju pacijenta. Ovo uključuje bilo kakve situacije ili faktore koji bi mogli biti od značaja za razumijevanje razvoja simptoma ili pogoršanja stanja. (10)

Tablica 5.3. SAMPLE anamneza

| SAMPLE anamneza |   |
|-----------------|---|
| S               | Znakovi i simptomi                          |
| A               | Alergije                                    |
| M               | Lijekovi koje pacijent uzima                |
| P               | Povijest bolesti                            |
| L               | Zadnji unos hrane ili tekućine              |
| E               | Događaji koji su doveli do trenutnog stanja |

Primjer moguće SAMPLE anamneze kod pacijenta s hipovolemijskim šokom:

S - Porezotina 15 cm s aktivnim krvarenjem, slabost, ubrzano disanje i puls, žeđ

A- Penicilin

M - Amlopin 5mg, Xarelto 20mg

P- Arterijska hipertenzija (HA), fibrilacija atrijska (FA)

L- Oko 13h (prije 4h)

E- Porezao se na motornu pilu prije 20 minuta uslijed neopreznog rukovanja

## 6. TERAPIJSKI PRISTUP U ZBRINJAVANJU

Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi uključuje kontrolu hipovolemije nadoknadom tekućine, primjenu kisika visokog protoka, zbrinjavanje ozljeda ili stanja koja su izazvala hipovolemiju (zbrinjavanje krvarenja, opekline, toplinskog udara, infektivnog kolitisa...) te brzi transport u bolnicu.

### 6.1. Nadoknada tekućine

Održavanje cirkulirajućeg volumena je ključno u liječenju nekomplikiranog ireverzibilnog šoka kod teško hipovolemičnih pacijenata. Cilj je održati hemodinamiku bez prekomjernog nakupljanja tekućine u tkivima. Izbor intravenske otopine za nadomjesnu terapiju ostaje kontroverzan, s preferiranim početkom kristaloida i nadomještanjem koloidnim otopinama, izbjegavajući hipotonične otopine radi rizika od prekomjernog opterećenja intersticijskog volumena. (11)

Za primjenu je potrebno dva velika venska pristupa (najmanje 16-gauge) ili intraosealni put ukoliko postavljanje venskog puta nije uspjelo. Kod starijih odraslih osoba daju se manje količine tekućine uz praćenje znakova i simptoma preopterećenja volumena. Kod pedijatrijskih pacijenata, količina tekućine za brzi bolus iznosi 20 mL/kg tjelesne težine.

Kod kontroliranog krvarenja nadoknada tekućine je indicirana zbog normaliziranja krvnog tlaka. Kod krvarenja koje se ne može zaustaviti daje se minimalna količina fiziološke otopine, toliko da se održi primjerena perfuzija. Jedan od pokazatelja primjerene perfuzije je palpabilni radijalni puls. (1, 4, 12)

Kod pacijenata s opeklinama tekućina se primjenjuje prema Parklandovoj formuli:

količina kristaloida u ml = 4 x tjelesna težina u kg x % opečene površine

Izračunatu tekućinu treba dati unutar 24 sata od ozljede, a polovica treba biti administrirana u prvih 8 sati. Najbolji izbor tekućine (u izvanbolničkim uvjetima) je Ringer laktat, a u nedostatku istoga može se koristiti i fiziološka otopina. Venski put se ne postavlja na opečenom ekstremitetu zbog moguće otekline i zapreke u cirkulaciji. Kao i kod hemoragijskog šoka izbjegava se prekomjerna primjena tekućine.

### 6.2. Primjena kisika visokog protoka

Neovisno o razlogu nastanka hipovolemijskog šoka pacijentima se primjenjuje kisik visokog protoka. Veliki gubitak tekućine uzrokuje smanjenje broja eritrocita koji prenose kisik u stanice. Visok protok kisika ima ključnu ulogu u liječenju hipovolemijskog šoka jer

osigurava dovoljnu oksigenaciju organa i tkiva, čak i kada je volumen krvi smanjen. To je ključno za održavanje normalne funkcije organa i sprječavanje oštećenja uzrokovanog hipoksijom. Osim toga, podržava normalnu cirkulaciju krvi i smanjuje opterećenje srca tako što smanjuje potrebu za povećanim radom srčanog mišića radi održavanja adekvatne oksigenacije. Jedan od simptoma šoka je bljedilo, dok se cijanoza javlja kod kasne hipoksemije, a može i izostati ako je gubitak krvi prevelik. Neovisno o prokrvljenosti krvi, pacijentima u hipovolemijskom šoku se nastoji održati krvna saturacija oko 95% primjenjivanjem kisika visokog protoka. Kod pacijenata s inhalacijskom opeklinom uzrokovanom trovanjem ugljičnim monoksidom oksimetar pokazuje lažno dobre ili loše vrijednosti. (1)

Za primjenu velikih koncentracija kisika, kod pacijenta pri svijesti se koristi maska sa spremnikom i jednosmjernim valvulama. Oprema za kisik s maskom sa spremnikom omogućuje postizanje visokih koncentracija kisika u udahnutom zraku, obično u rasponu od 85% do 100%. Jednosmjerne ventilacije na maski omogućuju pacijentu da udiše samo kisik ili smjesu plinova iz spremnika, sprječavajući unos okolnog zraka. Tijekom primjene maske, spremnik kisika treba biti najmanje napunjen do polovice kako bi se osiguralo kontinuirano opskrbljivanje kisikom. Kisik se mora davati kroz masku s protokom od minimalno 10 litara u minuti. Kod pacijenta s hipovolemijskim šokom primjenjuje se 15 litara u minuti. (10)

### **6.3. Zbrinjavanje hemoragijskog šoka**

Hemoragijski šok uzrokovan je krvarenjem. Kako bi se spriječilo daljnji gubitak tekućine, prvi zadatak tima na terenu je kontrola krvarenja. Osim zbrinjavanja krvarenja, pacijentu u hemoragijskom šoku daje se kisik visokog protoka, te je nužna kontrola hipovolemije u vidu nadomještanja tekućine sa što je brže mogućim transportom u bolnicu.

#### **6.3.1. Kontrola krvarenja**

. Kontrola krvarenja je nužna kako bi se održala cirkulacija. Postoji nekoliko načina zaustavljanja krvarenja, a prvi izbor je pritisak na ranu. Kod velikih krvarenja često nije moguće zaustavljanje krvarenja samo direktnim pritiskom na ranu, stoga se postavlja kompresivni zavoj. Zadnji izbor pri zaustavljanju krvarenja je podvezivanje ekstremiteta jer se time zaustavlja dotok krvi u cijelom ekstremitetu, što može ostaviti ireverzibilne posljedice. (10)

### **6.3.1.1. Direktni pritisak na ranu**

Direktnim pritiskom na ranu moguće je zaustaviti vanjsko krvarenje. Od pribora je potrebna sterilna gaza. Prije samog postupka oblače se zaštitne rukavice, izvadi se sterilna kompresa te se pažljivim pristupom (ne dirati dio sterilne komprese koji se stavlja na ranu) postavi sterilna gaza na ranu i rukom vrši pritisak na ranu. Gaza prezasićena krvlju se ne miče već se dodaju nove, sterilne komprese. Pomicanje sterilne komprese s rane može prekinuti proces zgrušavanja krvi. Kod određenih ozljeda direktan pritisak na ranu je jedini način zaustavljanja krvarenja u izvanbolničkim uvjetima, a to su krvarenja iz kuka, vrata ili prepona. (10, 13)

### **6.3.1.2. Kompresivni zavoj**

Kompresivni zavoji pomažu u održavanju pritiska na ranu i kontroliranju krvarenja na jednostavan i učinkovit način. Izvodi se tako da se na ranu stavi sterilna gaza koja se učvrsti zavojem. Svaki sloj treba dobro prileći na prethodni da bi se dobio kompresivni učinak na ranu, ali on ne smije biti prejak jer time se može ugroziti krvni optok u dijelovima tijela ispod mjesta krvarenja. (10, 13)

### **6.3.1.3. Podvezivanje**

Kod jakog krvarenja koje se ne može zaustaviti nijednim drugim postupkom, poput amputacije uda ili ozljede koja neizbježno vodi do amputacije, koristi se podvezivanje ekstremiteta. Poveska potpuno prekida protok krvi kroz ekstremitet, stoga je zadnji izbor kod zaustavljanja krvarenja. Za podvezivanje se koriste tvornički izrađene trake (tourniquet) ili trake široke oko 5 cm (poput trokutaste marame). Traka se postavlja neposredno iznad krvareće rane i steže dok krvarenje ne prestane. Obavezno je zabilježiti vrijeme postavljanja poveske. Retrospektivno istraživanje (14) objavljeno 2023. godine u koje je uključeno 211 ljudi kojima je postavljena poveska pokazalo je da više od polovici pacijenata nije učinjena niti jedna druga intervencija prije postavljanja poveske. Manje od pola pacijenata nije imalo arterijsko krvarenje nakon otpuštanja poveske. Trećina pacijenata imala je palpabilni periferni puls po dolasku u bolnicu. Jedna prospektivna studija (15) provedena u Bagdadu 2007. tijekom 7 mjeseci pratila je uporabu poveske, ishod liječenja te stopu morbiditeta. Nije uočena povezanost između trajanja primjene podveza i morbiditeta. Nije bilo očite povezanosti između ukupnog trajanja podveza i morbiditeta (krvni ugrušci, ukočenost, bol,



paralize, zatajenje bubrega, amputacija i fasciotomija). Od 232 pacijenta koji su sudjelovali u istraživanju, niti jedan nije imao amputaciju isključivo zbog podveza. Stopa fasciotomija bila je 28% kod trajanja podveza  $\leq 2$  sata i 36% kod trajanja  $> 2$  sata. (10,13)

### **6.3.2. Primjena antifibrinolitika**

Traneksamična kiselina (TXA) lijek je koji inhibira fibrinolizu (razgradnju stvorenih ugrušaka). Cal-PAT studija (16) provedena od 2015. do 2017. godine uključila je 724 pacijenata s traumatskim ozljedama i hemoragijskim šokom. Rezultati istraživanja pokazali su da je primjena traneksamične kiseline povezana s manjom smrtnošću nakon 28 dana (3.6% u TXA skupini naspram 8.3% u kontrolnoj skupini) i smanjenjem potrebe za transfuzijom krvi, što je posebno bilo izraženo kod teško ozlijeđenih pacijenata.

Indikacija za primjenu traneksamične kiseline kod hemoragijskog šoka je sistolički krvni tlak niži od 90 mmHg te puls brži od 110 otkucaja u minuti. Doza traneksamične kiseline iznosi 1 g tijekom 10 minuta intravenskim putem. Optimalna primjena je unutar jednog sata od ozljede do maksimalno tri sata. U istraživanju (17) objavljenom 2021. godine je bilo uključeno ukupno 476 pacijenata od kojih je 238 pacijenata primilo traneksamičnu kiselinu unutar 1 sata od ozljede, dok je drugih 238 pacijenata TXA primilo nakon 1 sata od ozljede. U istraživanju je analiziran utjecaj vremena primjene traneksamične kiseline u prehospitalnom okruženju na ishode ozlijeđenih bolesnika. Rana primjena TXA unutar 1 sata od ozljede povezana je s manjom smrtnošću u roku od 30 dana, smanjenom incidencijom višestruke organske insuficijencije te manjim zahtjevima za transfuzijom u usporedbi s kasnijom primjenom TXA. Pacijenti iz prve skupine su pokazali manju incidenciju višestrukog zatajenja organa i manje potrebe za transfuzijama u prvih 6 i 24 sata. (1, 10,13)

#### **6.3.2.1. Kontraindikacije za primjenu antifibrinolitika**

Preosjetljivost ili alergijska reakcija na traneksamičnu kiselinu ili njezine sastojke predstavljaju osnovnu kontraindikaciju. Takve reakcije mogu biti ozbiljne, uključujući anafilaksu. Upotreba traneksamične kiseline kod bolesnika sa subarahnoidalnim krvarenjem može povećati rizik od hidrocefalusa i drugih neuroloških komplikacija, što dodatno komplicira tijek liječenja. Pacijentima s diseminiranom intravaskularnom koagulopatijom (DIC) u akutnoj fazi također je kontraindicirana primjena traneksamične kiseline. DIC je

ozbiljan poremećaj koagulacije krvi koji može dovesti do difuznog krvarenja i multiorganske disfunkcije, a primjena traneksamične kiseline u takvim okolnostima može pogoršati kliničku sliku i rezultirati lošim ishodima. Akutna plućna embolija i duboka venska tromboza također su kontraindikacije zbog povećanog rizika od tromboembolijskih komplikacija. Traneksamična kiselina može potencijalno pojačati zgrušavanje krvi, što može doprinijeti formiranju krvnih ugrušaka u plućima ili dubokim venama, što zahtijeva poseban oprez kod pacijenata s predispozicijom za tromboze. (1, 13)

CRASH-2 studija (18) provedena od 2005. do 2010. godine uključivala je 20 211 ispitanika iz 274 bolnice u 40 zemalja. Cilj istraživanja bio je ispitati učinak traneksamične kiseline na preživljavanje trauma pacijenata s rizikom od značajnog krvarenja. Istraživanje je pokazalo da primjena traneksamične kiseline nakon tri sata od ozljede može povećati rizik od smrtnosti zbog krvarenja. Učinkovitost ovog lijeka opada nakon tog perioda, a kasna primjena može biti štetna. Stoga je kontraindicirana primjena traneksamične kiseline nakon tri sata od traumatske ozljede kako bi se smanjila smrtnost i izbjegli potencijalni negativni učinci.

#### **6.4. Zbrinjavanje hipovolemijskog šoka uzrokovanim opeklinama**

Opekline oštećuju mehaničku i zaštitnu barijeru između tijela i vanjskog svijeta, dovode do velikog gubitka tekućine i prodiranja mikroorganizama u tijelo.

Naglasak terapijskog pristupa pacijentu s hipovolemijskim šokom čiji su uzrok opekline je nadoknada tekućine. Nadoknada tekućine izračunava se po spomenutoj Parklandovoj formuli. Nužna komponenta u formuli je postotak opečenosti tijela, stoga je nužno odrediti zahvaćenost kože opeklinama.

Kod opeklina tijelo upalnim odgovorom dovodi do dodatnog ozljeđivanja ili pogoršanja stanja opeklina, stoga je bitno brzo reagirati i što prije planirati proces zbrinjavanja. U izvanbolničkim uvjetima opekline se zbrinjavaju hlađenjem. Daljnje zbrinjavanje uključuje sprječavanje hipotermije grijanjem pacijenta, najavljivanje dolaska u bolnicu te brzi transport po mogućnosti u najbliži Centar za opekline, u Hrvatskoj Centar za opekline se nalazi u Bolnici Sestara milosrdnica na Klinici za traumatologiju.

#### **6.4.1. Određivanje zahvaćenosti kože opeklinama**

Kod opekline moguće je širenje prostora opečenosti zbog upalnog odgovora tijela, stoga se u izvanbolničkim uvjetima ne određuje točna dubina opeklina. U hitnim situacijama procjenjuje se je li opekline površinska ili duboka, te koliku površinu tijela zauzima.

Za određivanje zahvaćenosti kože opeklinama u izvanbolničkoj hitnoj službi se koristi Wallacevo pravilo devetki, gdje glava i vrat čine 9% ukupne površine tijela (4.5% prednja strana, 4.5% stražnja strana). Svaka ruka čini 9% (4.5% prednja strana, 4.5% stražnja strana). Prednja strana trupa čini 18% (9% gornja polovica, 9% donja polovica). Leđa čine 18% (9% gornja polovica, 9% donja polovica). Svaka noga čini 18% (9% prednja strana, 9% stražnja strana). Genitalno područje čini 1%.

#### **6.4.2. Zbrinjavanje opekline**

Zbrinjavanje opekline uključuje hlađenje tekućom vodom, nikako korištenje leda ili prehladne vode. Hlađenje ne treba trajati duže od deset minuta. Kod manjih opekline nakon hlađenja tekućom vodom opekline se zamata u hladne vlažne obloge na bazi gela. Pacijenti s hipovolemijskim šokom uzrokovanim opeklinama lako mogu razviti hipotermiju ukoliko im se prejako ili predugo hlade jer su njihove opeklina opsežnije. Sprječavanje hipotermije radi se i nakon zbrinjavanja opekline pokrivanjem pacijenta, neovisno o vanjskoj temperaturi. (10,13)

## 7. TRANSPORT

Pacijent s hipovolemijskim šokom pripada skupini ukrcaj i kreni (*engl. load and go*) pacijenata. Koncept "ukrcaj i kreni" podrazumijeva hitnu intervenciju i brzi transport pacijenata kako bi se minimalno vrijeme provodilo na mjestu događaja. Ova strategija se primjenjuje kod pacijenata koji zahtijevaju hitno uspostavljanje dišnog puta, asistenciju kod ventilacije, započinjanje kardiopulmonalne reanimacije, zaustavljanje teškog krvarenja, brtvljenje rana prsa, stabilizaciju nestabilnog prsnog koša i/ili ozljeda uzrokovanih zabodenim predmetima, dekompresiju tenzijskog pneumotoraksa te ograničavanje pokretljivosti kralježnice. Ovaj pristup omogućuje brzu stabilizaciju pacijenta i njegov transport u bolnicu radi daljnje medicinske obrade, čime se maksimizira šansa za oporavak i smanjuju potencijalne komplikacije. (1)

### 7.1. Priprema za transport

Priprema za transport pacijenata s hipovolemijskim šokom od presudne je važnosti za njihovu sigurnost i za osiguranje učinkovite medicinske skrbi. Prva zadaća je stabilizacija pacijenta. To uključuje brzo uspostavljanje i održavanje dišnog puta te kontrolu bilo kakvog aktivnog krvarenja. Kod pacijenta s hipovolemijskim šokom transport u bolnicu se ne smije odgađati. Nakon stabilizacije, pacijenta se stavlja u ležeći položaj. Nedavne smjernice uključivale su postavljanje pacijenata u Trendelenburgov ili autotransfuzijski položaj. Istraživanje (19) provedeno 1993. godine imalo je za cilj procijeniti učinak Trendelenburgove pozicije na transport kisika kod hipovolemičnih pacijenata. Mjerene su hemodinamske i varijable transporta kisika dok su pacijenti bili u ležećem položaju te ponovno deset minuta nakon što su postavljeni u Trendelenburgov položaj. Rezultati su pokazali da se srednji arterijski tlak povećao, kao i tlak u plućnoj arteriji te sistemski vaskularni otpor, ali nije bilo značajnih promjena u minutnom volumenu srca, dostavi ili potrošnji kisika. Zaključak studije bio je da povećanje krvnog tlaka u Trendelenburgovom položaju nije povezano s poboljšanjem protoka krvi ili oksigenacije tkiva. Rutinska primjena Trendelenburgove pozicije u hipotenzivnih ili kritički bolesnih pacijenata nije preporučljiva zbog nedostatka konzistentnih dokaza koji bi poduprli njezine kliničke koristi. (20)

## 7.2. Zbrinjavanje u transportu

Kod hipovolemijskog šoka svi odgodivi postupci se obavljaju tijekom transporta. Nakon zaustavljanja krvarenja, primjene kisika visokog protoka i postavljanja pacijenta u ležeći položaj slijedi transport u bolnicu. U vozilu se otvara venski ili intraosealni put. Indikacije za postavljanje intraosealnog puta su nemogućnost postavljanja intravenskog puta unutar 90 sekundi ili u dva pokušaja kod pacijenata kojima je potrebno dati tekućinu unutar pet minuta (srčani zastoj i hipovolemijski šok). Daljnje zbrinjavanje uključuje monitoring, postavljanje pulsno oksimetra i kapnografa koje se održava tijekom cijelog transporta. Potrebno je učiniti kontrolne preglede i najaviti dolazak u bolnicu. Kontrolni pregled se radi uvijek kada dođe do promjene pacijentova stanja, kada se izvrši nekakav postupak zbrinjavanja te nakon pomicanja pacijenta. Uključuje dovršavanje SAMPLE anamneze, odnosno prikupljanja podataka o pacijentu, pacijentovu osobnu procjenu stanja, ponovnu provjeru stanja svijesti i status zjenica. Provjeravaju se vitalni znakovi, koristeći ABCDE pristup. Kontrolni pregled uključuje i pregled vrata, prsnog koša, trbuha, procjenu šuma disanja, provjeru identificiranih ozljeda, provedenih postupaka te monitora. Medicinska sestra u timu izvanbolničke hitne službe ima važnu ulogu kod provjere provedenih postupaka. U tijeku transporta ili zbrinjavanja može doći do odvajanja crijeva za dovod kisika u jednokratnu masku. Provjera crijeva za kisik osobito je bitna kod agitiranih ili agresivnih bolesnika. Brzina protoka primijenjenih tekućina treba biti dobro regulirana, stoga se provjerava izgled kože oko intravenske kanile, kao i mogući znakovi preopterećenja cirkulacije ili druge komplikacije nastale intravenskom primjenom terapije. Kod bolesnika s hipovolemijskom šokom nužna je provjera mjesta ozljede, tj. krvarenja. Moguće je da ni tijekom transporta krvarenje nije zaustavljeno. Ukoliko je primijenjeni zavoj i dalje krvav na njega se dodaje novi. Obzirom da je u transportu nužan monitoring, provjerava se položaj i ispravnost EKG elektroda, pulsno oksimetra te kapnografa. (1)

## **8. MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP**

Liječenje hipovolemijskog šoka zahtijeva dobru komunikaciju i suradnju svih koji su uključeni u proces. Na mjestu nesreće timovi hitne medicinske službe često se susreću s drugim službama kao što su policija, vatrogasci, HGSS. Dobro je poznato da se unesrećenoj osobi ne može puno pomoći ako je osoba koja ju spašava u opasnosti, stoga se već na samom mjestu nesreće događa potreba za zajedničkim dogovorom u cilju spašavanja unesrećene osobe. Nakon odluke o transportu nužna je dobra komunikacija tima na terenu i MPDJ, koji na osnovu pacijentovog stanja i njegovih potreba poziva hitni prijem te najavljuje dolazak pacijenta. Najava dolaska omogućuje pravovremenu organizaciju bolničkog tima koji će zbrinjavati pacijenta. (1)

## 9. ZAKLJUČAK

Hipovolemijski šok predstavlja kritično stanje koje zahtijeva hitnu i učinkovitu intervenciju, posebno u izvanbolničkim uvjetima gdje pravovremeno prepoznavanje i odgovarajuće zbrinjavanje mogu biti presudni za preživljavanje pacijenta. Ovaj rad je detaljno analizirao važnost brzog prepoznavanja, procjene i zbrinjavanja hipovolemijskog šoka, s naglaskom na ključne intervencije poput nadoknade tekućine, kontrole krvarenja, primjene visokog protoka kisika i osiguravanja brzog i sigurnog transporta pacijenta do bolnice. Kontrola krvarenja je posebno važna jer sprječava daljnji gubitak krvi, dok visok protok kisika osigurava adekvatnu oksigenaciju organa i tkiva čak i kada je volumen krvi značajno smanjen. Pravilna i pravovremena primjena antifibrinolitika može smanjiti smrtnost i komplikacije kod pacijenata s hemoragijskim šokom. Multidisciplinarni pristup, uključujući dobru komunikaciju i suradnju svih uključenih timova i službi, igra ključnu ulogu u uspješnom zbrinjavanju pacijenata. Timovi hitne medicinske službe, policija, vatrogasci i druge službe često moraju koordinirano djelovati kako bi osigurali sigurnost i pružili najbolju moguću skrb unesrećenima. Najava dolaska pacijenta u bolnicu omogućuje pravovremenu pripremu bolničkog tima i organizaciju potrebnih resursa, što je ključno za uspješno liječenje i smanjenje komplikacija. Naglašava se potreba za kontinuiranom edukacijom i treningom medicinskih timova kako bi se osigurala najviša razina skrbi za pacijente u hitnim situacijama. Kroz analizu aktualnih istraživanja i praksi, ovaj rad nastoji poboljšati ishode liječenja i smanjiti smrtnost među pacijentima s hipovolemijskim šokom.

## 10. SAŽETAK

Hipovolemijski šok je životno ugrožavajuće stanje koje se javlja uslijed smanjenja volumena cirkulirajuće krvi, što dovodi do nedovoljne perfuzije tkiva i organa. Ovo stanje može biti uzrokovano krvarenjem, dehidracijom ili gubitkom tekućine, a njegovo pravovremeno prepoznavanje i zbrinjavanje u izvanbolničkim uvjetima ključno je za preživljavanje pacijenata. Ovaj rad istražuje i analizira metode zbrinjavanja hipovolemijskog šoka u izvanbolničkoj hitnoj službi, s posebnim fokusom na identifikaciju etiologije i patofiziologije, kao i razvoj optimalnih postupaka za procjenu i terapijski pristup. Zbrinjavanje se zasniva na nadoknadi izgubljene tekućine. Kontrola krvarenja, bilo putem direktnog pritiska na ranu, kompresivnog zavoja ili podvezivanja, sprječava daljnji gubitak krvi i pomaže u održavanju cirkulacije. Primjena visokog protoka kisika osigurava dovoljnu oksigenaciju organa i tkiva, čak i kada je volumen krvi smanjen, dok antifibrinolitici kao što je traneksamična kiselina mogu smanjiti smrtnost i potrebu za transfuzijom krvi. Multidisciplinarni pristup i dobra komunikacija među službama ključni su za učinkovito zbrinjavanje pacijenata. Priprema za transport, uključujući stabilizaciju pacijenta i brzi transport u bolnicu, osigurava pravovremenu medicinsku skrb i smanjuje rizik od komplikacija. Ovaj rad pruža sveobuhvatni pregled trenutnih protokola i preporuka za zbrinjavanje hipovolemijskog šoka, s ciljem unapređenja prakse i poboljšanja ishoda liječenja pacijenata u hitnim situacijama. Kroz analizu aktualnih istraživanja i praksi, rad nastoji povećati svijest o važnosti pravovremene intervencije i edukacije medicinskog osoblja kako bi se osigurala najviša razina skrbi za pacijente.

Ključne riječi: šok, hipovolemija, traneksamična kiselina.



## **11. SUMMARY**

Hypovolemic shock is a life-threatening condition that occurs due to a decrease in the volume of circulating blood, leading to inadequate tissue and organ perfusion. This condition can be caused by bleeding, dehydration, or fluid loss, and its timely recognition and management in pre-hospital settings are crucial for patient survival. This paper explores and analyzes methods for managing hypovolemic shock in out-of-hospital emergency services, with a particular focus on identifying etiology and pathophysiology, as well as developing optimal procedures for assessment and therapeutic approach. Control of bleeding, whether through direct pressure on the wound, compressive bandages, or tourniquet application, prevents further blood loss and helps maintain circulation. Administration of high-flow oxygen ensures adequate organ and tissue oxygenation even when blood volume is reduced, while antifibrinolytics such as tranexamic acid can decrease mortality and the need for blood transfusion. A multidisciplinary approach and effective communication among services are crucial for the efficient management of patients. Preparation for transport, including patient stabilization and rapid transfer to a hospital, ensures timely medical care and reduces the risk of complications. This paper provides a comprehensive review of current protocols and recommendations for managing hypovolemic shock, with the aim of improving practices and patient outcomes in emergency situations. Through the analysis of current research and practices, the paper seeks to raise awareness about the importance of timely intervention and training of medical personnel to ensure the highest level of care for patients.

Keywords: shock, hypovolemia, tranexamic acid.

## 12. LITERATURA

1. Campbell JE, Alson RL, Alabama Chapter, American College of Emergency Physicians. International trauma life support for emergency care providers. Američko izdanje. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall; 2016. Hrvatsko izdanje objavila Hrvatska gorska služba spašavanja.
2. Heckbert SR, Vedder NB, Hoffman W, Winn RK, Hudson LD, Jurkovich GJ, Copass MK, Harlan JM, Rice CL, Maier RV. Outcome after hemorrhagic shock in trauma patients. *J Trauma*. 1998;45(3):545-9.
3. Bonanno FG. Physiopathology of shock. *J Emerg Trauma Shock*. 2011;4(2):222-32. doi: 10.4103/0974-2700.82210.
4. Sharma AC, Singh G, Gulati A. Decompensation characterized by decreased perfusion of the heart and brain during hemorrhagic shock: role of endothelin-1. *J Trauma*. 2002. rujana;53(3):531-6.
5. Rajović D. Prepoznavanje i liječenje šoka na odjelu intenzivnog liječenja djece [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2019 [pristupljeno 07.07.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:131063>
6. Strickler J. Traumatic hypovolemic shock: Halt the downward spiral. *Nursing* 2010;40(10):34-9. doi: 10.1097/01.NURSE.0000388308.45275.3e.
7. Blažeković Milaković S, Katić M. Hitna stanja: pravodobno i pravilno. Zagreb: Alfa; 2011.
8. Milijević S. Kriteriji hitnoće poziva upućenih u Medicinsko prijavno- dojavnu jedinicu ZZHM PGŽ : Rad sa istraživanjem [Završni rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija; 2023 [pristupljeno 05.07.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:057477>
9. Gvoždak M, Tomljanović B, Šimunec D, Grba-Bujević M, Bošan-Kilibarda I, urednici. Temeljni hitni medicinski postupci. 1st ed. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara, Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2011.
10. Antić G, Čanađija M, Čoralčić S, Kudrna-Prašek K, Majhen-Ujević R, Simić A. Izvanbolnička hitna medicinska služba: priručnik za medicinske sestre-medicinske tehničare. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2018
11. Bulger EM, May S, Kerby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, Brasel KJ, Tisherman SA, Coimbra R, Rizoli S, Minei JP, Hata JS, Sopko G, Evans DC, Hoyt

- DB for the ROC investigators. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo controlled trial. *Ann Surg.* 2011;253(3):431-41. Dostupno na: doi: 10.1097/SLA.0b013e3181fadb22.
12. Grba-Bujević M, Bošan-Kilibarda I, Strikić N. The use of hypertonic-hyperoncotic solution for hypovolemic shock in trauma patients in prehospital setting. *Neurol Croat.* 2012;61(Suppl 2):1-10
  13. Antić G, Čanađija M, Čoralić S, Kudrna-Prašek K, Majhen-Ujević R, Simić A. *Izvanbolnička hitna medicinska služba: priručnik za doktore medicine.* Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2018.
  14. Gushing J, Blair SG, Albrecht RM, Sawar Z, Stewart K, Knoles C, Little C, Quang CY. Prehospital tourniquet placement in extremity trauma. *Am J Surg.* 2023;226(6):901-7. Dostupno na: doi: 10.1016/j.amjsurg.2023.08.007.
  15. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, Holcomb JB. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma.* 2008;64(2) Dostupno na: doi: 10.1097/TA.0b013e31816086b1.
  16. Li SR, Guyette F, Brown J, Zenati M, Reitz KM, Eastridge B, Nirula R, Vercruyse GA, O'Keeffe T, Joseph B, Neal MD, Zuckerbraun BS, Sperry JL. Early prehospital tranexamic acid following injury is associated with a 30-day survival benefit: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *Ann Surg.* 2021;274(3):419-26. Dostupno na: doi: 10.1097/SLA.0000000000005002.
  17. Neeki MM, Callaway CW, Walia JS, Zhai H, Liao Y, Liu T, Et al. Tranexamic acid in civilian trauma care in the California Prehospital Antifibrinolytic Therapy Study. *West J Emerg Med.* 2018 Dec;19(6):977-86. Dostupno na: doi: 10.5811/westjem.2018.8.39336
  18. CRASH-2 Trial Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2010;376(9734):23-32. Dostupno na: doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5
  19. Sing DO, O'Hara D, Sawyer MAJ, Marino PL. Trendelenburg position and oxygen transport in hypovolemic adults. *Crit Care Med.* 1994;23(3):564-7. Dostupno na: doi: 10.1016/S0196-0644(94)70079-6
  20. Ballesteros Peña S, Rodríguez Larrad A. Does the Trendelenburg position affect hemodynamics? A systematic review. *Emergencias.* 2012;24:143-50.

## 13. PRILOZI

### 13.1. Obrazac za prijem poziva hitne medicinske službe

**ZAVOD ZA HITNU MEDICINU                      ŽUPANIJE**  
**PRIJAM POZIVA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE**

|  |     |                              |                          |                               |                             |                                |
|--|-----|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Br. poziva   | Dan | Datum                        | Vremena poziva           |                               |                             |                                |
|  |     |                              | Prvo zvono               | Prijam                        | Završetak                   | Predaja                        |
| Poziv primio   |     | Indeks (kriterij)            |                          | Poziv predao                  |                             |                                |
| Način predaje: TETRA <input type="checkbox"/> UKV <input type="checkbox"/> INTERFON <input type="checkbox"/> TELEFON <input type="checkbox"/> MOBILTEL <input type="checkbox"/>  |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Pacijent (Ime i prezime)   |     |                              | Dob                      |                               | Spol                        |                                |
| Mjesto i adresa intervencije   |     |                              | Opis mjesta intervencije |                               |                             |                                |
| Lokacija   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Stan <input type="checkbox"/> Otvoreni javni prostor <input type="checkbox"/> Zatvoreni javni prostor <input type="checkbox"/> Ambulanta PZZ <input type="checkbox"/> Radno mjesto <input type="checkbox"/> Dom za skrb <input type="checkbox"/> |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Cesta <input type="checkbox"/> Autocesta <input type="checkbox"/> Sportsko-rekreativni centar <input type="checkbox"/> Obrazovna ustanova <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Podaci o pozivatelju   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Pozivatelj   |     |                              | Telefonski broj          |                               | Poziv preusmjeren preko 112 |                                |
| Osobno <input type="checkbox"/> Obitelj <input type="checkbox"/> Očevici <input type="checkbox"/> Zdravstveni radnici <input type="checkbox"/> Policija <input type="checkbox"/> Ostalo <input type="checkbox"/>                                 |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Događaj  |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Prometna nesreća   |     | - lažni poziv                |                          | Broj pacijenta                |                             | Broj mrtvih                    |
| Ozljeda koja nije nastala u prometu  |     | - nema događaja              |                          |                               |                             |                                |
| Bolest   |     | - nema pacijenta             |                          | Odjavljeno                    |                             |                                |
| Otrovanje  |     |                              |                          | Razlog dojave                 |                             |                                |
| Trudnoća   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Vanjski prijevoz   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Ostalo   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Nepotrebna intervencija  |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Nazočni  |     | Dodatna transportna sredstva |                          | Prijevoz                      |                             |                                |
| Zdravstveni radnici  |     | Helikopter                   |                          | Zdravstvena ustanova          |                             |                                |
| Laici  |     | Zrakoplov                    |                          | Predaja timu                  |                             |                                |
| Policija   |     | Plovilo                      |                          | Kući <input type="checkbox"/> |                             | Odbio prijevoz                 |
| Druge službe   |     | Ostalo                       |                          | Sanitetski prijevoz           |                             | Ostalo                         |
| Nema nazočnih  |     |                              |                          | Bez prijevoza                 |                             |                                |
| Vrsta tima   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Liječnik   |     | MS/MT                        |                          | Vozač                         |                             | Registarska oznaka vozila      |
| Vremena tima   |     |                              |                          |                               |                             |                                |
| Polazak  |     | Zaustavljanje                |                          | Dolazak                       |                             | Odlazak                        |
| Predaja  |     | Završetak                    |                          | Povratak                      |                             | Nastavak na drugu intervenciju |

## 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>9. 2024.</u> | <i>Renata Jakšić</i>       | <i>Jakšić</i>       |

U skladu s čl. 58, st. 5 Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, Veleučilište u Bjelovaru dužno je u roku od 30 dana od dana obrane završnog rada objaviti elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru u nacionalnom repozitoriju.

Suglasnost za pravo pristupa elektroničkoj inačici završnog rada u nacionalnom repozitoriju

*Renata Jakić*

ime i prezime studenta/ice

Dajem suglasnost da tekst mojeg završnog rada u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu bude pohranjen s pravom pristupa (zaokružiti jedno od ponuđenog):

- a) Rad javno dostupan
- b) Rad javno dostupan nakon \_\_\_\_\_ (upisati datum)
- c) Rad dostupan svim korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- d) Rad dostupan samo korisnicima matične ustanove (Veleučilište u Bjelovaru)
- e) Rad nije dostupan

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, *17.04.2024.*

*Jakić*

potpis studenta/ice