

Postupci zbrinjavanja politraumatiziranog pacijenta u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi

Samac, Željka

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:669967>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

Željka Samac

**Postupci zbrinjavanja politraumatiziranog pacijenta
u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi**

Diplomski rad



Zagreb, 2023

Ovaj diplomski rad izrađen je u Zavodu za traumatologiju i koštano-zglobnu kirurgiju Klinike za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Ivana Dobrića i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2022./2023.

POPIS KRATICA

ITLS – eng. *International Trauma Life Support*

HMS – Hitna medicinska služba

HMP – Hitna medicinska služba

PDJ – Prijavno - dojavna jedinica

AVPU – eng. *Alert, Verbal, Pain, Unresponsive*

ABC – eng. *Airway, Breathing, Circulation*

GCS – eng. *Glasgow Coma Score*

SAMPLE – eng. *Symptom, Allergies, Medications, Past medical history, Events leading up to the present injury*

AIS – eng. *Abbreviate Injury Scale*

ISS – eng. *Injury Severity Score*

NISS – eng. *The New Injury Severity Score*

RTS – eng. *Revised Trauma Score*

SBP – eng. *Sistolic blood pressure*

RR – eng. *Respiratory Rate*

FAST – eng. *Focused Assessment with Sonography for Truma*

MSCT – eng. *Multisliced Computed Tomography*

CT – eng. *Computed Tomography*

Sažetak

Postupci zbrinjavanja politraumatiziranog pacijenta u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi

Željka Samac

Politrauma je jedno od najtežih i najkompleksnijih stanja u hitnoj medicini. Definicijom, politrauma je istodobno postojanje teške ozljede najmanje dviju tjelesnih regija, pri čemu najmanje jedna ozljeda ili kombinacija više njih ugrožavaju život ozlijeđenoga. Zbog složenosti samih ozljeda, kao i zbog nedovoljno objašnjenih odgovora organizma na samu traumu i na terapijske postupke, liječenje politraumatiziranih bolesnika jedno je od najsloženijih u suvremenoj medicini. U suvremenom pristupu liječenju politraume od velike su pomoći algoritmi, čijom se primjenom postižu bolji rezultati uz smanjenje propusta i grešaka te podizanje kvalitete zdravstvene skrbi na najvišu razinu. Osnovni princip liječenja politraumatiziranih bolesnika je pravovremeno, sveobuhvatno i kontinuirano liječenje, koje obavezno započinje na mjestu zadobivanja ozljeda, traje tijekom transporta i nastavlja se u bolnici ili trauma centru, uz istovremeno provođenje dijagnostičkih i terapijskih postupaka.

Prehospitalno zbrinjavanje na mjestu nesreće i transport u bolnicu u okviru zlatnog sata je od presudne važnosti za povoljan ishod. Za kvalitetno zbrinjavanje pacijenta potreban je multidisciplinarni tim i pristup pacijentu koji se očituje u suradnji izvanbolničke hitne medicinske pomoći i bolničkih hitnih timova. Svaki član tima je jednako važan i ima svoju ulogu u zbrinjavanju, a sve sa ciljem da se održi pacijenta na životu, prevenira nastanak komplikacija i olakša posthospitalna rehabilitacija. U izvanbolničkoj hitnoj medicini bitan je mehanizam nastanka ozljede te prvi pregled kao osnova skrbi za sve osobe koje su doživjele traumu. Uloga medicinske sestre/medicinskog tehničara u bilo kojoj od navedenih situacija zahtijevaju veliku spretnost, stručnost te mnoštvo znanja i vještina.

Ključne riječi: politrauma, ozljeda, izvanbolnička hitna medicinska služba, transport

Summary

Treatment procedures for a polytraumatized patient in emergency medical services

Željka Samac

Polytrauma is one of the most difficult and complex conditions in emergency medicine. By definition, polytrauma is the simultaneous existence of a serious injury to at least two body regions, where at least one injury or a combination of them endangers the life of the injured person. Due to the complexity of the injuries themselves, as well as insufficiently explained responses of the organism to the trauma itself and to therapeutic procedures, the treatment of polytraumatized patients is one of the most complex in modern medicine. Algorithms are of great help in the modern approach to the treatment of polytrauma, the application of which achieves better results while reducing omissions and errors and raising the quality of healthcare to the highest level. The basic principle of treatment of polytraumatized patients is timely, comprehensive and continuous treatment, which necessarily begins at the place of injury, continues during transport and continues in the hospital or trauma center, with the simultaneous implementation of diagnostic and therapeutic procedures.

Prehospital care at the scene of the accident and transport to the hospital within the golden hour is of crucial importance for a favorable outcome. Quality patient care requires a multidisciplinary team and an approach to the patient that manifests itself in the cooperation of outpatient emergency medical care and hospital emergency teams. Each member of the team is equally important and has his own role in care, all with the aim of keeping the patient alive, preventing complications and facilitating post-hospital rehabilitation. In outpatient emergency medicine, the mechanism of injury is important and the first examination is the basis of care for all persons who have experienced trauma. The role of a nurse/medical technician in any of the above situations requires great dexterity, expertise and a lot of knowledge and skills.

Key words: polytrauma, injury, emergency medical services, transport

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Epidemiologija	2
2.1. Incidencija	2
2.2. Epidemiologija	2
2.2.1. Spol	2
2.2.2. Lokalni utjecaj	3
2.2.3. Geografski smještaj	3
3. Najčešći mehanizmi ozljede	5
3.1. Prometna nesreća	5
3.2. Pad s visine	5
3.3. Ozljede strojevima	6
3.4. Ozljede eksplozivima	7
4. Najčešće vrste ozljeda	8
4.1. Otvorene ozljede	8
4.2. Zatvorene (tupe) ozljede	8
4.3. Prijelomi	9
4.3.1. Prijelom bedrene kosti	11
4.3.2. Prijelom zdjelice	11
4.3.3. Prijelom kralježnice	11
5. Ustrojstvo i oprema Vanbolničke hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj	12
5.1. Ustrojstvo	12
5.2. Oprema	13
5.2.1. Duga daska i vakuum madrac	13
5.2.2. Ostali imobilizacijski materijali	14
5.2.3. Volumna nadoknada	14
5.2.4. Set za reanimaciju	14
6. Protokol zbrinjavanja politraumatiziranog bolesnika	16
6.1. Primarni ITLS pregled	16
6.1.1. Procjena mjesta događaja	18
6.1.2. Početna procjena ozljeđenika	18
6.1.3. Brzi trauma pregled	19
6.1.4. Kontrolni ITLS pregled	22
6.1.5. Sekundarni ITLS pregled	22

7. Ocjenske ljestvice za politraumatiziranog bolesnika.....	22
8. Bolničko zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika	24
8.1. Najava politraumatiziranog bolesnika	24
8.2. Inicijalno zbrinjavanje i primopredaja bolesnika	24
8.3. Dijagnostička obrada	25
8.4. Daljnje liječenje.....	25
Literatura	28

1. Uvod

Politrauma je istodobno postojanje teške ozljede najmanje dviju tjelesnih regija, pri čemu najmanje jedna ozljeda ili kombinacija više njih ugrožavaju život ozlijeđenoga. Politraumu obilježava veoma visok morbiditet i mortalitet. (1) Vrlo često je u vanbolničkim uvjetima potrebno istodobno zbrinjavanje više politraumatiziranih pacijenata odjednom, što je tehnički i profesionalno zahtjevan zadatak. Mnoge prometne nesreće uzrokuju ozljede više ljudi, a masovne su nesreće poseban entitet. Također, sigurnost samog tima najčešće je upitna, ovisno o mehanizmu ozljede. Procjena sigurnosti pristupa prvi je i najvažniji korak, koji može biti psihološki veoma težak, kao na primjer kod stradalnika u minskom polju.

Unatoč uniformnom pristupu liječenju politraumatiziranih bolesnika, ne može se reći da je svaki bolesnik isti. Dapače, može se reći da je svaki politraumatizirani pacijent drugačiji. Od mehanizma ozljede, koji na primjer može biti prometna nesreća, pad s građevinske skele, ili stradanje eksplozivnom napravom, preko karakteristika pacijenta, koji može imati i nula i 99 godina, biti mlada, zdrava osoba ili opterećen komorbiditetima, do samih ozljeda i serijska fraktura rebara i evisceracija su životno ugrožavajuća stanja, ali njihov pristup i liječenje se dramatično razlikuju.

Dugo vremena nije bilo jasnih smjernica i uputa koje bi uniformirale i kodificirale pristup politraumatiziranom pacijentu, stoga su uspjesi varirali i ovisili o iskustvu i uigranosti tima, dostupnoj opremi, mehanizmu ozljede te vremenu zbrinjavanja. Danas, na sreću, postoje uniformirane smjernice kojih se pridržava cijeli svijet.(2)

Svako zbrinjavanje politraumatiziranog pacijenta danas se radi u skladu s "*International Trauma Life Support*" (ITLS) smjericama, koje su međunarodno priznate, a o kojima će biti riječi kasnije.

Ovaj diplomski rad prikazati će epidemiologiju, najčešće mehanizme ozljede, najčešće vrste ozljeda, ustrojstvo i opremu Hrvatske vanbolničke hitne medicinske službe, protokol zbrinjavanja politraumatiziranog bolesnika te kratak pregled bolničkog zbrinjavanja politraumatiziranih bolesnika.

2. Epidemiologija

2.1. Incidencija

Incidenciju politraume veoma je teško utvrditi. Razlog tome je veoma široka definicija; politrauma nije ograničena na jedan mehanizam ozljede, može se dogoditi bilo gdje i bilo kada, te nema jednu vrstu ozljede kao isključni kriterij, odnosno obavezan parametar. Također, šarolikost ozljeda može uzrokovati različite kliničke slike. Stoga, pacijent ne mora biti shvaćen kao politraumatiziran u početku zbrinjavanja, a već se u transportu može početi urušavati radi rupture slezene.

Sve navedeno čini utvrđivanje incidencije zahtjevnim zadatkom. Većina autora opisuje incidenciju jednog od elemenata politraume, kao što je npr. traumatska ozljeda mozga.(3) Također, moguće se fokusirati na mehanizam ozljede, kao npr. prometna nesreća ili udarci.(4,5)

Također, u većini se radova isključuje pedijatrijska populacija radi specifičnosti njihova zbrinjavanja. Točnije bi bilo reći da se autori slažu da su pedijatrijska politrauma i odrasla politrauma dva zasebna entiteta. Navedeno je istina, ali u bolničkim uvjetima. U vanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi ne postoje timovi, pa ni vozila prilagođena specifičnostima pedijatrijske populacije, već se od jednog tima očekuje adekvatan pristup i kvalitetno zbrinjavanje i maloljetnika i odrasle osobe. To ne znači da ne postoje znanstveni radovi i razmjene iskustava o pedijatrijskoj politraumi, ali nailaze na identičan problem; većina radova opisuje jednu od najčešćih ozljeda u sklopu politraume. (6-8)

2.2. Epidemiologija

Epidemiologija politraume u svijetu ovisi o mnogim čimbenicima, od kojih će se ovdje navesti samo neki.

2.2.1. Spol

Mnoga su se istraživanja i analize koncentrirala na razliku spolova. Poznato je da su muškarci mnogo češće politraumatizirani, za što ima više uzroka. Muškarci su mnogo češće sudionici u prometu, bilo profesionalno bilo privatno. Također, osobe muškog spola češće su zaposlene u teškim industrijama, gdje su izloženi mnogim potencijalno opasnim situacijama; od rada na

industrijskim strojevima do rada na visini. Uz sve navedeno, osobe muškog spola općenito će se lakše izložiti potencijalno opasnim situacijama, bilo iz dokazivanja, bilo pod utjecajem alkohola, a sve navedeno višestruko će povećati rizik teške ozljede i, shodno tome, politraume. Također, poznato je da muškarci imaju viši rizik mortaliteta i komplikacija nakon politraume. Navedena razlika u spolovima još se istražuje te jasan patofiziološki mehanizam zasad nije utvrđen. (9,10)

2.2.2. Lokalni utjecaj

Epidemiologija politraume uvelike će ovisiti o lokalnim utjecajima. Incidencija politraume svakako će biti viša u ratom pogođenim područjima, kao što je trenutno Ukrajina.

Razvijenost države odrediti će tip najčešće politraume. U slabije razvijenim zemljama češća će biti incidencija politrauma uzrokovanih radom na opasnim radilištima, npr. rudnicima, dok će u razvijenim državama primat imati politraume uzrokovane prometnim nesrećama.

Također, razlike u kulturi te uređenosti države mogu značajno utjecati na određena ponašanja i osobu izložiti dodatnom riziku od ozljede. Nošenje zaštitnog pojasa tijekom vožnje u nekim je državama norma propisana zakonom, dok je u drugima većinom nedostupan ili se smatra nepotrebnim. Prihvaćenost alkohola u regiji također utječe na incidenciju politraume. Osoba koja sudjeluje u tradicionalnoj utrci s bikovima u Pamploni, Španjolska, ima značajno veći rizik da će biti politraumatizirana od osobe koja isto promatra s balkona.(11)

2.2.3. Geografski smještaj

Zbog toga što je politrauma veoma širok pojam, pridjenut ćemo ga i skijašu u Švicarskoj koji je pao pri spustu, ali i osobi koja je skočila sa Šibenskog mosta, dokle god ispunjavaju gore navedenu definiciju politraume. Slijedom navedenog, geografski smještaj imat će utjecaj na mehanizam ozljede.

Također, velike prirodne katastrofe, poput potresa (Petrinja 2020), poplava (Gunja 2014. ili tsunamija (Šri Lanka 2004), uzrokovati će masovne nesreće i povećati incidenciju politraumatiziranih pacijenata.

Sve se navedene razlike teško mogu istražiti radi neadekvatnih podataka. Velika većina znanstvenih radova analizira podatke o politraumatiziranim pacijentima koji su liječeni bolnički, bilo u lokalnim bolnicama bilo specijaliziranim trauma centrima. Nemali broj politraumatiziranih

bolesnika preminuti će na mjestu nesreće ili tijekom transporta. Radi velikih razlika u organizaciji i dostupnosti vanbolničke hitne medicinske službe, podatke o liječenju i inicijalnom zbrinjavanju teško je prikupiti i uspoređivati. Više o organizaciji unutar Republike Hrvatske biti će niže u ovom diplomskom radu.(12,13)

3. Najčešći mehanizmi ozljede

Ovdje će se navesti samo neki od mnogih mehanizama ozljede koji mogu rezultirati politraumom te ovo svakako nije definitivan popis, već samo osvrt na neke od najčešćih koji se susreću u vanbolničkoj medicinskoj hitnoj službi.

3.1. Prometna nesreća

Prometna je nesreća svaki nesretan događaj u kojem je barem jedan od sudionika upravljao prometnim vozilom. Prometno vozilo može biti kopneno, vodeno i zračno. Najčešća su ipak u praksi, ali i koja koristi najveći broj ljudi, osobni automobili, bicikli, teretna vozila (kamioni, kombiji, šleperi) i autobusi. Ne smije se zaboraviti ni da su pješaci sudionici u prometu te oni najteže i stradavaju u naletu vozila. Odrednica je prometnih nesreća visok prijenos energije. Najčešće su ozljede prijelomi, traumatske ozljede mozga i tupa trauma abdomena.(14,15) Jedan od entiteta vezanih za osobne automobile je znak pojasa (“seat belt sign”), hematoma nastao pritiskom sigurnosnog pojasa za abdomen, a koji može upućivati na opasno intraabdominalno zbijanje, ali i uzrokovati nekrozu masnog tkiva dojke i abdomena.(16-18) U vanbolničkim je uvjetima najvažnije utvrditi broj sudionika u nesreći, a potom i broj ozljeđenika. U nenaseljenim područjima te noću veliki je problem utvrđivanje točnog broja ozljeđenih ako nijedan od sudionika nije pri svijesti. Također, vanbolnička hitna medicinska služba nerijetko je prva hitna služba na mjestu događaja, stoga je potrebno osigurati mjesto nesreće kako ne bi došlo do daljnjih stradavanja (npr. na nepreglednoj cesti ili auto-cesti). Frontalni sudar, sudar dva vozila različite kategorije (npr. automobil i bicikl), te otvoreni zračni jastuci neizravni su signali da je došlo do visokog prijenosa energije. Postupanje s ozljeđenima je u skladu s ITLS smjernicama, podrazumijeva postavljanje barem jednog venskog puta i imobilizaciju barem vratne kralježnice, dok se ostali postupci provode u skladu s kliničkom slikom koja varira od blagih kontuzija do bolesnika bez svijesti.

3.2. Pad s visine

Pri padu s visine dolazi do naglog gubitka brzine (koja se progresivno povećava ubrzanjem sile teže) te udara u najčešće tvrdo tlo. Ne treba zanemariti ni udarce u vodene površine s velike visine (pokušaji samoubojstva s mosta, skokovi u vodu) jer radi površinske

napetosti vodene površine mogu biti veoma opasne., a mogući su i udarci o npr. morsko ili bazensko dno. Tipičan primjer ovog mehanizma ozljede su padovi neadekvatno osiguranih građevinskih radnika te "uradi sam" laika. Neuspješni suicidi su također čest uzrok politraume ovog tipa.(19,20) Često je proglašenje smrti na terenu. U pacijenata koji prežive inicijalnu traumu, potrebno je odmah i vrlo agilno reagirati volumnom nadoknadom putem minimalno dva venska puta ili intraosealnim putem, imobilizacijom u duljini tijela (dugom daskom ili vakuum madracom) te hitnim transportom u najbližu medicinsku ustanovu koja može zbrinuti politraumatiziranog pacijenta. Bez obzira na kontaktibilnost i hemodinamsku stabilnost, prema ovakvom se bolesniku treba ponašati kao da je politraumatiziran dok se slikovnim pretragama ne dokaže suprotno.(21,22) Također, potrebno je obratiti pozornost na okolnosti događaja, koliko je moguće utvrditi tijekom intervencije, kako bi se bolničkom osoblju adekvatno prenijela informacija o npr. potencijalnom pokušaju samoubojstva ili kaznenom djelu.

3.3. Ozljede strojevima

Ozljede strojevima mogu biti svakojake. Strojevi mogu biti industrijski te je nesreća na radnom mjestu (npr. prešalica papira), poljoprivredni (npr. traktor, kombajn), ali i uređaji za kućnu namjenu, poput kućne savijačice. Svaki stroj uzrokovati će različitu vrstu ozljede, no najčešće su semiamputacije, amputacije, avulzije te *crush* ozljede. Strujni udari također nisu rijetki.(23-26) Mjesto nesreće najčešće je već osigurano od strane drugih prisutnih radnika, koji mogu pružiti dodatne informacije o mehanizmu ozljede te načinu rada samog stroja. Zbrinjavanje ovisi o ozljedama, najčešće uključuje imobilizaciju i primarni zavoj otvorenih ozljeda. U slučaju da je riječ o *crush* ozljedi, nužno je saznati trajanje prignječenosti. Bolesnici stradali na ovaj način mogu biti hemodinamski stabilni i kontaktibilni, ponekad čak i ne biti politraumatizirani, no prema svima se treba ponašati kao da su životno ugroženi u vanbolničkim uvjetima. Vrijeme zlatnog sata tim vanbolničke hitne medicinske službe ne smije se trošiti na utvrđivanje manje bitnih činjenica nesreće ili traženje amputiranih dijelova npr. prstiju, već je na to potrebno uputiti očevice ili kolege unesrećenog.

3.4. Ozljede eksplozivima

Nažalost, u Republici Hrvatskoj eksplozivna sredstva nisu rijetkost. Mnoga su zaostala od Domovinskog rata, pa čak i Drugog svjetskog rata, u domovima, štalama i spremištima. Velik dio površine Hrvatske je i dalje miniran. Ne smiju se zaboraviti ni eksplozivna sredstva u kamenolomima i industriji. Stoga ne čudi da ozljede eksplozivima nisu rijetkost u Republici Hrvatskoj.(27,28) Unazad desetak godina dramatično se povećala incidencija relativno nove podvrste eksplozivnih ozljeda - ozljede petardama, koje u pedijatrijskoj populaciji lako mogu uzrokovati politraumu.(29,31)

Iako vizualno dramatične, semiamputacije i amputacije udova (najčešće šaka i stopala), ako nisu na previsokoj razini, ne ugrožavaju pacijenta kao *blast* ozljede toraksa i abdomena. Opekline su također česte ozljede. Ovakvom bolesniku treba se pristupiti oprezno - postoji li još sličnih naprava koje nisu detonirane? Postoji li mogućnost požara? Ovisno o situaciji (ozljeda u industriji, psihijatrijski pacijent s pristupom dodatnim eksplozivima, krivolovci u minskom polju) najveći je zadatak tima vanbolničke HMS osigurati svoju sigurnost. Nerijetko se uključuju i druge žurne službe, poput vatrogasaca i pirotehničara te policije.

4. Najčešće vrste ozljeda

4.1. Otvorene ozljede

Ozljede se mogu podijeliti na više načina, među njima je i podjela na otvorene i zatvorene (tupe). Otvorene se ozljede odmah vide golim okom te uzrokuju naglu i jaku bol. Neke od njih su ogrebotine, posjekotine, porezotine, lacerokontuzne rane, sječne rane, semiamputacije, amputacije, evisceracije te strijelne i prostrijelne rane (uzrokovane debrisem iz sudara). Inicijalno zbrinjavanje ovisi o vrsti ozljede, ali u svim slučajevima uključuje sprečavanje daljnje kontaminacije rane te zaustavljanje vidljivih krvarenja. U slučaju masovnog krvarenja, kao što je krvarenje u traumatskim amputacijama udova, potrebno je započeti masovnu nadoknadu već u vanbolničkim uvjetima te kompresijom ili povskom pokušati minimalizirati gubitak krvi.(32,33)

4.2. Zatvorene (tupe) ozljede

Tupe su ozljede naizgled benigne, ne moraju uzrokovati jake i nagle bolove, stoga su velik dijagnostički izazov, upravo radi svoje "tihe" kliničke slike. Tupa će trauma, ako je prijenos sile dovoljan, uzrokovati perforaciju šupljih organa te rupturu i kontuziju parenhimatoznih. Organi koji su posebno osjetljivi na tupu traumu su pluća, jetra, slezena i bubrezi. U plućima, kontuzija će uzrokovati nakupljanje hematoma u perialveolarnom prostoru, a koji može progredirati i do akutnog respiratornog distres sindroma. U jetri i slezeni može doći do rupture. U jetri će unutarnje krvarenje biti vidljivo vrlo brzo nakon ozljede te će klinička slika uputiti zdravstvenog djelatnika na hemoragijski šok.(34-36) Slezena je poseban dijagnostički problem jer radi svoje kapsule može zadržati rupturu na neko vrijeme, a čak i do 5 tjedana.(37,38) U bubrežima ozljeda može dovesti do nakupljanja hematoma ili aktivnog venskog krvarenja, koje onda zahtijeva hitnu operaciju. Tupe ozljede koje su opasne po život mogu nastati i u prometnim nesrećama s malim prijenosom energije, stoga ih se mora isključiti pri bolničkoj obradi. U vanbolničkim uvjetima ove se ozljede ne mogu potvrditi, ali se na njih može posumnjati ovisno o kliničkoj slici respiratornog pogoršanja bez jasne otvorene ozljede toraksa, hemoragijskog šoka, krvi u urinu po kateterizaciji, ili prisutnošću kontuzijskih biljega na odgovarajućim mjestima.

4.3. Prijelomi

Prijelomi su odvojeni u ovoj podjeli, jer mogu biti i otvorene i zatvorene ozljede. Prijelom je prekid kontinuiteta građe kosti. Može biti traumatski, ali i patološki, kod npr. metastatske maligne bolesti. Znakove prijeloma dijelimo na sigurne i nesigurne. Nesigurni su bol, otok, eritem, hematoma, smanjena funkcija. Sigurni su znakovi prijeloma otvorena fraktura, krepitacije, deformitet. Kod sumnje na svaki prijelom potrebno je ispitati neurovaskularni status ekstremiteta, jer ozljede neurovaskularnog snopa zahtijevaju ranu kiruršku skrb kako ne bi došlo do trajnog gubitka funkcije. Otvoreni se prijelomi klasificiraju po Gustillo-Anderson skali (Tablica 1.).

Tablica 1. Gustillo-Anderson klasifikacija otvorenih prijeloma

	I	II	IIIa	IIIb	IIIc
Energija	Niska	Srednja	Visoka	Visoka	Visoka
Veličina rane	do 1cm	do 10 cm	veća od 10cm	veća od 10 cm	veća od 10 cm
Ozljeda mekih tkiva	Minimalna	Srednja	Velika	Velika	Velika
Kontaminacija	Čista rana	Srednja	Visoka	Visoka	Visoka
Kominucija ulomaka	Mala	Srednja	Ekstenzivna	Ekstenzivna	Ekstenzivna
Periostalno oštećenje	Ne	Ne	Da	Da	Da
Gubitak kože	Malen	Malen	Malen	Zahtijeva rotacijski režanj	Zahtijeva slobodni režanj
Ozljeda neurovaskularnog snopa	Ne	Ne	Ne	Ne	Ozljeda neurovaskularnih struktura

Iako politraumatiziran pacijent može imati prijelom bilo koje kosti u tijelu, nije svaki prijelom jednako životno ugrožavajuć. Stoga će se u ovom diplomskom radu navesti najčešći prijelomi koji predstavljaju po život opasnu ozljedu.

4.3.1. Prijelom bedrene kosti

Prijelom bedrene kosti česta je intervencija u vanbolničkoj HMS. Češće su kućne intervencije u starijih osoba nakon pada, no prijelom bedrene kosti nije rijedak ni u mladih politraumatiziranih bolesnika. Prijelom bedrene kosti predstavlja životno ugrožavajuću ozljedu prvenstveno jer iz femura čovjek može izgubiti i do dvije litre krvi, a i sam prijelom upućuje na opasan mehanizam ozljede te je pacijenta s prijelomom bedrene kosti potrebno što prije imobilizirati i početno zbrinuti te započeti transport u bolnicu.(39-41) U mladih su ljudi češći prijelomi dijafize, a u starijih metafiza. Mehanizam je najčešće prometna nesreća te padovi s visine. Nisu rijetke udružene ozljede acetabuluma.(42)

4.3.2. Prijelom zdjelice

Prijelomi zdjelice mogu uzrokovati eksangvinaciju te perforaciju unutarnjih organa.(43-45) Prijelomi koji uzrokuju prekid kontinuiteta zdjeličnog prstena posebno su opasni. U vanbolničkoj HMS postoje alati za imobilizaciju zdjelice, no u nedostatku istih moguće je koristiti bilo kakav jaki materijal koji je podatan, poput plahte. Volumna nadoknada je obavezan element početnog zbrinjavanja. Najčešći je mehanizam ozljede pad s visine i prijenos energije s donjih ekstremiteta.

4.3.3. Prijelom kralježnice

Praktički svaki pacijent koji doživi tešku nesreću može imati ozljedu kralježnice. Traumatski prijelomi kralježnice velik su izvor komorbiditeta i najčešći uzrok pareze i plegije u mladih ljudi, uz nasljedne bolesti. Ozljeda kralježnice nerijetko nije jedina po život ugrožavajuća, stoga se mora pristupiti bolesniku s maksimalnim oprezom.(46,47) Svakog se pacijenta stoga u vanbolničkoj HMS treba tretirati kao bolesnika s prijelomom kralježnice dok se ne dokaže suprotno. Nerijetko bolesnici nakon sudara sami izađu iz automobila ili ustanu nakon pada, no to nije siguran pokazatelj da do ozljede kralježnice nije došlo. Stoga se svakog bolesnika s opasnim mehanizmom ozljede preporučuje imobilizirati u duljini tijela, a posebice one s jasnim ispadima motorike ili neurovaskularnog snopa. Poseban problem su sumnje na prijelom vratne kralježnice, kada se mora imobilizirati vrat, a razvije se opstrukcija dišnog puta. Tada je potrebno odvagnuti moguće posljedice i rizik.(48)

5. Ustrojstvo i oprema Vanbolničke hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj

5.1. Ustrojstvo

Djelatnost vanbolničke hitne medicinske službe u nadležnosti je županijskih Zavoda za hitnu medicinu. Timovi HMP mogu biti Tim 1, koji se sastoji od liječnika doktora medicine, medicinske sestre/tehničara i vozača, ili Tim 2, koji se sastoji od dvije medicinske sestre/tehničara. Radi raznih preustroja i razlika u županijama, te razlika u dostupnosti i deficitu djelatnika, postoje timovi 1 s liječnikom i dva medicinska tehničara, te timovi pripravnosti s liječnikom i vozačem, a bez medicinske sestre/tehničara (npr. Ispostava Donji Lapac). Površina terena koju određeni tim pokriva veoma je varijabilna, a ovisi o geografiji (međužupanijskim granicama npr.) i dostupnosti timova. Praktički niti jedan Zavod za hitnu medicinu nema dovoljan broj timova u odnosu na broj stanovništva, ili pak ima dijametralan problem: područje koje pokriva je preveliko kako bi se osigurala adekvatna skrb. Obzirom da je pojam "zlatnog sata" jedan od ključnih, jasno je da je nemoguće postići ga u svih bolesnika u Republici Hrvatskoj, kada su neki od njih udaljeni i stotinu kilometara od bolnice, pa i od kopna. Mnogi također žive u područjima koja su teško dostupna, ili su pak nesreću doživjeli na nenaseljenom mjestu (npr. Samarske stijene). Helikopterska se hitna medicinska služba odvija putem vojnih helikoptera u suradnji s Hrvatskom policijom i vojskom. Iskustveno, navedeno je nedovoljno, radi nemogućnosti leta noću i ovisnosti o dobrim vremenskim uvjetima. Prijevoz bolesnika stoga se najčešće radi teretnim vozilima koja su prenamijenjena za ovu djelatnost. Svaki Zavod za hitnu medicinu ima Prijavno-dojavnu jedinicu (PDJ) koja zaprima pozive i upućuje dostupne timove na intervenciju ili daje savjet pozivatelju. Trijaža se vrši putem standardiziranog protokola. Suradnja međužupanijskih Zavoda nije strogo uređena, stoga najviše ovisi o usmenom dogovoru. Nije rijetkost da će za adekvatno zbrinjavanje trebati prijeći županijsku granicu (npr. srčani udar s elevacijom ST-spojnice u Ličko-senjskoj županiji, gdje je najbliži centar za perkutanu koronarnu intervenciju Zadar), stoga se ponekad bolesnici predaju od jednog tima drugome. U planu Ministarstva zdravstva je omogućiti medicinskim sestrama i tehničarima specijalizaciju iz hitne medicine, kojom bi se omogućila bolja edukacija i uža stručnost. Specijalizacije iz hitne medicine za liječnike postoje, no takvi specijalisti mahom rade u bolničkim ustanovama.

5.2. Oprema

Nepostojanje jasnog državnog standarda opreme za vanbolničku HMS, već samo minimalnih tehničkih uvjeta, omogućuje da se od Zavoda do Zavoda oprema razlikuje. Stoga će se ovdje navesti najčešće korištena oprema, uz napomenu različite dostupnosti i modela.

5.2.1. Duga daska i vakuum madrac

Kako bi se postigla imobilizacija cijelog tijela, oprema potrebna za navedenu svrhu mora biti dovoljno dugačka, čvrsta i imati mogućnost prilagodbe. Iako duga daska i vakuum madrac izvršavaju isti zadatak, svaki je od njih preferabilan izbor u određenim situacijama.

Imobilizacija bolesnika dugom daskom veoma je brza; uigranom timu potrebne su dvije minute ili manje kako bi bolesnika pripremili za transport na dugoj dasci. Najveći je nedostatak duge daske neudobnost za bolesnika radi tvrde plastike od koje je izrađena, te će pacijent koji je pri svijesti vrlo brzo početi osjećati nelagodu. Često se tada bolesnik pokušava pomaknuti kako bi postigao udobniji položaj, a što može rezultirati pomakom prijeloma. Također, remenje koje fiksira bolesnika za dasku u nekih može uzrokovati osjećaj anksioznosti, stoga bolesniku imobiliziranom na dugoj dasci treba osigurati adekvatnu analgeziju i suport.

Imobilizacija vakuum madracom mnogo je udobnija po bolesnika. Međutim, najveći je njegov nedostatak duže vrijeme pripreme za transport, kako se vakuum postiže ručnom pumpom za zrak. Također, dimenzijama je veći i glomazniji od duge daske te u slučaju prijevoza više ozljeđenika može predstavljati logistički problem. Dostupnost ekstremitetima također je smanjena u odnosu na dugu dasku, u slučaju potrebe postavljanja dodatnog venskog puta. Ipak, vakuum madrac mora biti prvi izbor pri intervencijama gdje je očekivano vrijeme transporta duže od dva sata, jer je mnogo udobniji za bolesnika. Potrebno je tada bolesnika adekvatno pripremiti; učiniti dobar i kvalitetan pregled nedostupnih dijelova tijela, osigurati barem dva venska puta i adekvatnu analgeziju.

Izbor metode imobilizacije je na medicinskom timu vanbolničke hitne medicinske službe, te ovisi o vrstama ozljede, posebnostima bolesnika i udaljenosti od bolničke ustanove u kojoj će se bolesnik zbrinjavati.

5.2.2. Ostali imobilizacijski materijali

U standardnoj su opremi vozila vanbolničke HMP također pojedinačni imobilizacijski materijali za ekstremitete; vakuum udlage, čvrste udlage, a nerijetko se u vozilima mogu naći i Kramerove udlage, radi svoje svestranosti. Nepisano je pravilo hitne medicine da se svaka sumnja na prijelom imobilizira, stoga su udlage odličan način brze imobilizacije na terenu.

5.2.3. Volumna nadoknada

Volumna nadoknada jedan je od najbitnijih ranih koraka koje tim vanbolničke HMP može poduzeti. Rana, agresivna volumna nadoknada dokazano povećava preživljenje politraumatiziranih bolesnika.(49) Standardno se u opremi nalazi 0.9% natrij-klorid solucija (fiziološka otopina), 5% otopina glukoze, te Ringerova otopina i/ili laktat. Dugo se koristio hidroksietil škrob, poznatiji po kratici HES, no pokazalo se da bolesnici koji prime HES imaju veći mortalitet te potrebu za dijalizom. Pretpostavljeni patofiziološki mehanizam navedenih učinaka bio je teško oštećenje bubrega, stoga se ova otopina više ne koristi.(50,51)

5.2.4. Set za reanimaciju

U setu za reanimaciju obavezno se nalaze sredstva za održavanje dišnog puta, sredstva za uspostavu i održavanje venskog ili intraosealnog puta, defibrilator, boca s kisikom te lijekovi za reanimaciju. Neki od županijskih Zavoda za hitnu medicinu također su svoja vozila opremili uređajima za održavanje ventilacije (respiratorima) i/ili uređajima za automatsku masažu srca (tzv. *Lucas* i *Autopulse* kao najčešći primjeri u praksi).

Sredstva za održavanje dišnog puta su, redom od najmanje do najviše pouzdanog: maska, *airway*, I-gel maska, nazofaringealni tubus te endotrahealni tubus. Izbor sredstva je na liječniku koji vodi reanimaciju, a ovisi o lokalnom statusu viscerokranija pacijenta, anatomskim osobitostima (npr. anatomija vrata i donje čeljusti, prethodne operacije itd.) i vještinama liječnika. U okolnostima gdje niti jedno sredstvo nije moguće koristiti na siguran način, standardna je oprema i set za krikotiroidotomiju.

Sredstva za uspostavu i održavanje venskog ili intraosealnog puta su braunile različitih promjera, Esmarchova poveska, flasteri za fiksaciju, sistemi za infuziju te set za intraosealni put. Politraumatiziranom bolesniku obavezno je osigurati venski put prije polaska u transport prema zdravstvenoj ustanovi. Minimum su dva prohodna venska puta, od kojih je barem jedan

osiguran braunilom širokog promjera (14 ili 16 *gauge*, kolokvijalno često nazivane narančasta i siva, po boji poklopaca). Najčešće se pokušava uspostaviti putem vene cubitalis obostrano, ili dorzalnih vena šake. U slučaju da je periferni venski put nemoguće postaviti, bilo radi ozljeda koje onemogućuju pristup ili su oštetile tipične krvne žile, tlak bolesnika je nizak ili nepostojeći, ili dolazi do pucanja vena na periferiji, iskusan liječnik može pokušati uspostaviti venski put putem vene jugularis eksterne, ali samo na jednoj strani. U slučaju neuspjeha ili nedovoljnog iskustva, potrebno je osigurati intraosealni put. Set za intraosealni put sadrži pištolj za uspostavu intraosealnog puta te sisteme za infuziju. Navedeni je pištolj jednokratni, jednostavan za uporabu, siguran za korisnika te ne dolazi do doticaja s krvlju bolesnika. Najčešće se postavlja u goljeničnu kost (tibiju) te je vrlo brz način uspostave dobrog puta za nadoknadu volumena. Iz prakse, najčešće se ipak koriste periferni venski putevi. Razlozi su višestruki; od cijene i dostupnosti pa do iskustva. Također, ako okolnosti dopuštaju, dvije osobe u timu mogu istovremeno postavljati venski put na dva ekstremiteta, omogućujući brzo osiguravanje perifernog puta.

6. Protokol zbrinjavanja politraumatiziranog bolesnika

Sam pristup mjestu nesreće započinje početnom procjenom mjesta događaja, odnosno utvrđivanja sigurnosti. Pregled ozlijeđene osobe je proces u kojem svi djelatnici hitnih službi evaluiraju ozlijeđenike u svrhu zbrinjavanja zadobivenih ozljeda i pacijentova fizikalnog statusa. Cilj je pružiti prvu pomoć i provesti brzi fizikalni pregled uz istovremeno omogućavanje što bolje oksigenacije organizma, zaustavljanje vanjskog krvarenja i brze nadoknade izgubljenog volumena, čime se najefikasnije smanjuje šok, hipovolemija i oštećenje tkiva. Politraumatizirani pacijenti predstavljaju jedne od najkompleksnijih, što zahtjeva visoko obrazovanje medicinskih sestara, neprestanu edukaciju, te razvijene vještine da se u određenim situacijama reagira brzo i kvalitetno.

Učinkovita skrb o politraumi zahtjeva učinkovitu multi profesionalnu, interdisciplinarnu suradnju. Ovo zadnje ne ovisi samo o tehničkim sposobnostima, već uglavnom na netehničke vještine timskog rada, zadatak upravljanje, svijest o situaciji i odlučivanje stvaranje, koje drži na okupu učinkovita komunikacija.

Postupak zbrinjavanja ozlijeđene osobe sastoji se od :

1. primarnog ITLS pregleda,
2. sekundarnog ITLS pregleda,
3. kontrolnog ITLS pregleda.(52)

6.1. Primarni ITLS pregled

Prema međunarodnim ITLS smjericama, primarni pregled sastoji se od

1. procjene mjesta događaja,
2. početne procjene ozlijeđenika,
3. brzog trauma pregleda (ITLS knjiga) ili ciljanog pregleda.

Kod politraumatiziranih bolesnika i onih u kojima je mehanizam ozljede generaliziran ili nepoznat uvijek se izvodi brzi trauma pregled. On služi za identificiranje bolesnika u kritičnom stanju i onih koje je potrebno hitno transportirati u bolnicu, a mora se izvesti u roku od dvije

minute. Ciljani pregled se izvodi nakon početne procjene u kojoj je utvrđeno da nema značajne opasnosti za život, na primjer kod amputacije jednog prsta na ruci.



Slika 1. ITLS pregled ozljeđenika (53)

6.1.1. Procjena mjesta događaja

Procjena mjesta događaja prvi je korak primarnog ITLS pregleda. Uključuje mjere osobne zaštite, utvrđivanje sigurnosti mjesta događaja, informaciju o broju ozljeđenika, eventualnu potrebu za dodatnim resursima te utvrđivanje mehanizma nastanka ozljede. Mjere osobne zaštite podrazumijevaju zaštitu od infektivnog materijala kao što su maska i rukavice te zaštitu od potencijalno toksičnih tvari, kao npr. nošenje plinske maske u požarima. Već približavanjem mjestu događaja tim hitne medicinske pomoći sagledava situaciju i nastoji uočiti moguće opasnosti te na temelju toga donosi odluke o daljnjim postupcima. Ukoliko na primjer tim pristupa mjestu događaja na kojem se dogodila pucnjava, prije interveniranja policija treba osigurati mjesto događaja kako djelatnici hitne pomoći ne bi i sami postali žrtve. Nadalje, od velike je važnosti utvrditi broj ozljeđenih osoba te ukoliko je taj broj veći od onoga što jedan tim HMP može zbrinuti, poziva se dodatni tim/timovi na mjesto događaja. U pravilu jedan tim HMP zbrinjava jednog ozljeđenika, a ukoliko je broj veći postupa se po protokolu za masovne nesreće. Ponekad su uvjeti na terenu takvi da ozljeđenike treba tražiti u mraku ili se dogodi da je npr. eksplozija odbacila ozljeđenika dalje od samoga mjesta događaja, pa djelatnici HMP trebaju temeljito pretražiti mjesto događaja, često uz pomoć očevidaca i drugih žurnih službi. Nakon što je utvrđena sigurnost mjesta pristupi se unesrećenom uz inicijalno određivanje mehanizma nastanka ozljede. Mehanizam može biti generalizirani, onaj u kojem je oslobođena velika količina energije, kao npr frontalni sudar ili pad s visine ili te lokalizirani, npr izolirano uganuće gležnja pri spoticanju.

6.1.2. Početna procjena ozljeđenika

Početnom procjenom utvrđuje se eventualno postojanje stanja koja ugrožavaju život te se na temelju nje odlučuje je li bolesnika potrebno žurno prevesti u najbližu bolničku ustanovu. Sastoji se od općeg dojma (visina, težina, dob, položaj, ponašanje), procjene stanja svijesti prema AVPU ljestvici, procjene dišnog puta (opstrukcija, hrkanje, krkljanje), disanja (frekvencija i kvaliteta) i cirkulacije (krvarenje opasno po život, palpabilnost i kvaliteta punjenja pulsa na karotidnoj i radijalnoj arteriji) (engl. ABC: airway, breathing, circulation). 1

Tablica 2, AVPU ljestvica

A	<i>alert</i> , budan
V	<i>verbal</i> , odgovara na poziv
P	<i>pain</i> , odgovara na bolni podražaj
U	<i>unresponsive</i> , ne odgovara na podražaje

Tijekom početne procjene stabilizira se glava i vrat ozljeđenika te rješavaju problemi na koje se naiđe, a koji se odnose na životno ugrožavajuća kao što je krvarenje opasno po život, opstrukcija dišnog puta, problemi s disanjem, gubitak pulsa. Početna procjena se ne nastavlja ukoliko se naiđe na problem u ABC algoritmu dok se taj problem ne riješi. Tako na primjer ne nastavljamo s procjenom disanja ukoliko je prisutno krkljanje jer tada je dišni put ugrožen. Odizanjem donje čeljusti uz stabilizaciju vratne kralježnice otvara se dišni put te prema potrebi aspirira.

Vođa tima drugom članu tima delegira rješavanje problema na koje naiđe jer se tako smanjuje gubitak dragocjenog vremena, a vođa tima može nastaviti s pregledom. Pri provjeri disanja, ukoliko je osoba bez svijesti prsloni se uho iznad usta te se osluškuje disanje, gleda odizanje prsnog koša i osjeća bolesnikov dah na svom obrazu. Ukoliko disanje nije primjereno, delegira se drugog člana tima da asistira ventilaciju maskom i balonom u frekvenciji 6 do 10/min, dakle jedan udah otprilike svakih 6 sekundi, a u svih politraumatiziranih preporuča se postaviti 100 %tan kisik s ciljnim vrijednostima PpO₂ oko 95%. Ukoliko se tokom početne procjene naiđe na očigledno veliko krvarenje, vođa prije same ABC procjene delegira jednom članu tima da zaustavi krvarenje te on nakon toga nastavlja s pregledom, .CABC protokol gdje prvo slovo C se odnosi na ugrozu cirkulacije u slučaju po život opasnog krvarenja. Član tima koji rukama stabilizira vrat ne smije pustiti glavu do trenutka kada je ozljeđenik konačno imobiliziran. Ukoliko puls na karotidnoj arteriji nije palpabilan treba odmah započeti reanimaciju i to je jedan od razloga kad se primarni ITLS pregled prekida. Ukoliko je puls palpabilan na karotidnoj, ali ne i na radijalnoj arteriji potrebno je razmišljati o mogućem razvoju šoka te provjeriti boju i temperaturu kože koja također spada pod C u ABC algoritmu.

6.1.3. Brzi trauma pregled

Brzi trauma pregled podrazumijeva pregled svih regija tijela koji se izvodi po protokolu i prekida se samo u slučaju pojave opasnosti na mjestu događaja, opstrukcije dišnog puta,

srčanog zastoja i obilnog krvarenja. Čak i tada, ako je moguće delegira se drugi član tima da riješi takve probleme.

Svaka regija tijela pregledava se inspeksijski gdje se traga za vidljivim vanjskim ozljedama kao što su krvarenja, hematomi, otvorene rane te palpacijski u svrhu pronalaska deformiteta i bolne osjetljivosti. Kada se gleda stražnja strana glave, vrata i udova, provjeri se ima li na rukavicama zaostale krvi. Osim navedenog kod pregleda vrata provjerava se jesu li vratne vene kolabirane ili nabrekle (npr kod pneumo-i hematotoraksa) te je li dušnik medioponiran ili pomaknut u stranu (tenzijski pneumotoraks).

Kod pregleda prsnog koša utvrđuje se je li se prsni koš odiže i čini li to simetrično, a ako nije simetričan postoje li paradoksalna gibanja. Traga se za probojnim ili tumpim ozljedama tebolnosti, nestabilnosti i krepitacijama prilikom palpacije. Auskultira se disanje i rad srca, pri čemu se posebno obraća pažanja na simetričnost dišnog šuma i eventualnu muklinu srčanih tonova. Ukoliko dišni šum nije simetričan provjerava se perkutorno je li zvuk hipersonoran (pneumotoraks) ili mukao (hematotoraks).

Kod inspekcije trbuha, osim za vidljivim ozljedama traga se za eventualnom distenzijom trbušne stijenke, a palpacijom se ocjenjuje je li stijenka bolna, mekana ili tvrda.

Zdjelica se pregledava inspeksijski te palpacijski pritiskom na gornje zdjelične grebene, tzv "zatvaranje knjige". Ukoliko postoji bolnost ili nestabilnost pri pregledu, zdjelica se u sekundarnom pregledu ne pregledava, a pacijenta se imobilizira u vakuum madrac.

Udovi se pregledavaju redosljedom: natkoljenice, potkoljenice, nadlaktice i podlaktice. Za svaku regiju osim inspekcije, palpacijom se procjenjuje bolnost, nestabilnost, krepitacije i krvarenja. Od velike je važnosti procijeniti i motoriku i osjet udova, pitajući pacijenta može li micati prstima i osjeća li naša dodir na svojoj koži.

Posljednja regija koja se pregledava su leđa na kojima se traga za vidljivim ozljedama te bolnoj osjetljivosti i deformitetima. Pregled leđa izvršava se dok se pacijent prebacuje na dugu dasku i postavljen je na bok ili dok se nalazi na rasklopnim nosilima.

U sklopu brzog trauma pregleda dovršava se i SAMPLE anamneza. Ozljeđenika se ispituje o glavnim tegobama, alergijama na lijekove, lijekovima koje uzima, bolestima od kojih boluje i situaciji koja je prethodila događaju. Također se utvrđuje karakter i jačina boli.

Ukoliko je unesrećeni bez svijesti odmah se izvodi i brzi neurološki pregled koji podrazumijeva pregled zjenica (simetričnost i reakcija na svjetlost), bodovanje po Glasgow koma skali (GCS) te glukoza u krvi. Ako je pacijent pri svijesti tijekom primarnog trauma pregleda, neurološki pregled se obavlja tek za vrijeme sekundarnog pregleda.

Odgovor	Bodovi
Otvaranje očiju:	
Spontano	4
Na poziv	3
Na bol	2
Nema odgovora	1
Motorički odgovor:	
Sluša naredbe	6
Lokalizira bol	5
Povlači se na bol	4
Odgovor u fleksiji	3
Odgovor u ekstenziji	2
Nema odgovora	1
Verbalni odgovor:	
Orijentiran	5
Smeten	4
Neprijmjerene riječi	3
Nerazumljivi glasovi	2
Nema odgovora	1

Slika 2. GKS ljestvica

Također, nakon primarnog pregleda mjeri se i prvi set vitalnih znakova koji uključuje frekvenciju disanja, pulsnu oksimetriju, frekvenciju srca, krvni tlak i tjelesnu temperaturu.

Po završetku primarnog pregleda utvrđuje se je li pacijent u kritičnom stanju i je li ga potrebno hitno transportirati u bolničku ustanovu. Ukoliko pacijent zahtijeva hitan transport, o tome se obavještava bolnica, a svi postupci koji nisu neophodni odgađaju se za transport. Na terenu se ne smije zadržavati, osim za otvaranje dišnog puta, asistiranje ventilacije, primjenu kisika, zaustavljanje velikog krvarenja, brtvljenje pneumotoraksa, dekompresiju tenzijskog pneumotoraksa, stabilizaciju stranog tijela i potpunu imobilizaciju kralježnice ukoliko je ista indicirana. Tijekom transporta, u svih politraumatiziranih bolesnika potrebno je otvoriti dva široka venka puta. 1

6.1.4. Kontrolni ITLS pregled

Kontrolni pregled izvodi se ako je došlo do promjene bolensikova stanja, ako smo izvršili neki postupak ili ako smo prebacili bolesnika s npr. Terena na nosila. Potrebno je provjeriti kako se pacijent subjektivno osjeća, ima li promjena te ponoviti primarni pregled i revidirati ozljede.¹

6.1.5. Sekundarni ITLS pregled

Kritičnim pacijentima sekundarni pregled se izvodi u transportu, a onima koji su stabilni na mjestu događaja. U ovom pregledu ponavlja se primarni pregled i to od početne procjene, s tim da se pregled proširi pa se tako dovrši SAMPLE anamneza, traga se za ozljedama koje dotad možda nisu uočene i rješavaju stanja koja do tada nisu bila zbrinuta.

7. Ocjenke ljestvice za politraumatiziranog bolesnika

Za učinkovitiju trijažu i klasifikaciju politraumatiziranih bolesnika koriste se ocjenke ljestvice politraume. One olakšavaju procjenu, liječenje i predviđanje ishoda bolesnika, a i odličan su alat za uspoređivanje i provođenje istraživanja na ovu temu. Dijele se na anatomske (Abbreviated Injury Scale – AIS, Injury Severity Score – ISS, New Injury Severity Score – NISS, itd.), fiziološke (Abbreviated Injury Scale – AIS, Injury Severity Score – ISS, New Injury Severity Score – NISS, itd.) te kombinirane ljestvice.

ISS ljestvica (Injury severity score) temelji se na AIS ljestvici, a izračunava se zbrajanjem kvadrata AIS vrijednosti tri najteže ozlijeđene tjelesne regije. Računajući na ovaj način mogu se dobiti ISS vrijednosti od 1 do 75. Pod pojmom politraume podrazumijeva se teška istovremena ozljeda najmanje dvije regije tijela s AIS vrijednošću koja mora biti jednaka ili veća od 3 te ukupna izračunata anatomska težina ozljeda svih regija tijela iskazana ISS vrijednošću veća od 15. . Ako se bilo koja ozljeda boduje sa vrijednošću AIS 6, onda je automatski vrijednost ISS 75, što predstavlja maksimalnu vrijednost i tada je pojedinačna ozljeda istovremeno i smrtonosna.

Tablica 3. Skracena ljestvica ozljeda (eng. *Abbreviated Injury Scale*, AIS) (53)

Tjelesne regije	AIS vrijednost	Težina ozljede
-----------------	----------------	----------------

Glava, vrat i vratna kralježnica	1	manja
Lice	2	umjerena
Prsište i prsna kralježnica	3	ozbiljna
Trbuh i lumbalna kralježnica	4	teška
Udovi i zdjelica	5	kritična
Koža	6	smrtonosna

RTS (Revised Trauma Score) je fiziološka ocjenska ljestvica početnog stanja traumatiziranog bolesnika koja se temelji na sljedećima parametrima: frekvencija disanja, sistolički krvni tlak i GCS. RTS se dobiva zbrajanjem dodijeljenih bodova za GCS vrijednost i brojčane vrijednosti drugih dvaju parametara (Tablica 5) uz množenje bodovnih vrijednosti težinskim koeficijentima po formuli:

$$RTS = 0.9368 \times GCS + 0.7326 \times SBP + 0.2908 \times RR$$

GCS označava broj bodova dodijeljenih za GCS, SBP za sistolički krvni tlak, a RR za respiratornu frekvenciju. RTS je jedan od najšire korištenih sustava u terenskoj trijaži politraumatiziranih.

Tablica 4. Revidirana trauma ljestvica (eng. *Revised trauma score* RTS) – bodovanje (54)

GCS	Sistolički krvni tlak (mmHg)	Respiratorna frekvencija	Broj bodova
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

8. Bolničko zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika

8.1. Najava politraumatiziranog bolesnika

Svaka se politrauma, u pravilu, najavljuje ustanovi u koju se bolesnik planira transportirati. Cilj navedenog je omogućiti kolegama u bolničkoj ustanovi dovoljno vremena za pripremu; od okupljanja trauma tima, obavještanja radiološkog tima pa do pripreme postelje u jedinici intenzivnog liječenja. Nažalost, u praksi, često se navedeni korak zaboravi, čime se gubi dragocjeno vrijeme zlatnog sata. Liječenje politraumatiziranog bolesnika započinje odmah po dolasku tima vanbolničke HMP te se nastavlja kroz transport. Vanbolnička HMP često se nažalost, pa i od kolega, smatra isključivo transportnom službom, unatoč kontinuiranim dokazima da je kvalitetno zbrinjavanje na terenu prvi korak do dobrih ishoda liječenja. Dobra će koordinacija i suradnja terenskih i bolničkih timova osigurati brzu primopredaju bolesnika i nastavak zbrinjavanja uz potpune informacije.

Kod poziva bolničkoj ustanovi, potrebno je dati osnovne podatke o bolesniku; dob i spol, hemodinamski status, stanje svijesti, radnu dijagnozu, mehanizam ozljede te očekivano vrijeme dolaska. U skladu s dobivenim informacijama, bolnički će koordinator okupiti potrebno osoblje.

8.2. Inicijalno zbrinjavanje i primopredaja bolesnika

Najčešće u zbrinjavanju politraumatiziranog bolesnika inicijalno sudjeluju specijalist anesteziologije i anesteziološka medicinska sestra ili tehničar, specijalist opće kirurgije, traumatologije i/ili abdominalne kirurgije te medicinske sestre i tehničari hitnog bolničkog prijema. Ovisno o statusu, pozvani mogu biti i torakalni kirurg, neurokirurg, kardiokirurg, dječji kirurg, urolog, oftalmolog, otorinolaringolog, pedijatrijski intenzivist i drugi. Bolesnika se pregledava uz tim vanbolničke HMP dok se primopredaja vrši istovremeno, kako bi se zajedno utvrdile sve ozljede. Potrebno je još jednom jasno istaknuti mehanizam ozljede, posebnosti terena i druga zapažanja (npr. sumnja na pokušaj samoubojstva, pronađeno vatreno oružje ili eksplozivi, teškoće uspostavljanja dišnog puta i sl.). Tim vanbolničke HMP može pružiti jedinstvene informacije koje bolnički tim ne može saznati, stoga je vrlo dobra suradnja i komunikacija ključna. Ako je obitelj bila na mjestu događaja ili zna da je njihov bližnji odveden u navedenu ustanovu, bolničkom se timu najavi da će članovi obitelji vjerojatno doći i tražiti

informacije. Skida se sva odjeća, mjere vitalni parametri, uspostavljaju dodatni venski putevi (centralni i periferni) te se bolesnika kateterizira.

Zatim se vrši inicijalna resuscitacija i priprema bolesnika za daljnje korake: sedacija u slučaju nemira, analgezija, intubacija, nastavak nadoknade volumena. Uzimaju se uzorci krvi i urina za analizu, određivanje krvne grupe, otvorene se ozljede zbrinu primarnim zavojem po brznoj toaleti. Intramuskularno se primjenjuje 40 internacionalnih jedinica tetanusnog toksoida (Ana-Te). Ako je dostupan, učini se ultrazvuk po *Focused Assessment with Sonography in Trauma* (FAST) protokolu. Tim se protokolom utvrđuje postoji li slobodna tekućina u hepatorenalnom, perispleničnom, perikardijalnom i suprapubičnom prostoru. Pretraga je brza, jeftina i ne zrači, a omogućuje da se u slučaju velikih količina slobodne tekućine odmah pristupi kirurškom zbrinjavanju u operacijskoj sali.(52)

8.3. Dijagnostička obrada

Po utvrđivanju hemodinamske stabilnosti te sigurnosti po bolesnika, trauma tim bolesnika prati na radiološku obradu. Set za reanimaciju u svakom trenutku mora biti u blizini bolesnika te je vitalne parametre potrebno kontinuirano pratiti. Najčešće se čini višeslojna kompjutorizirana tomografija (MSCT) po politrauma protokolu. Navedeno snimanje vrši se po regijama tijela; glava i vrat najčešće se snimaju nativno, dok se abdomen i zdjelica snimaju i u arterijskoj i u venskoj fazi. Glavni je zadatak radiologa u realnom vremenu (*real-time*) očitati ozljede koje su opasne po život i zahtijevaju hitnu kiruršku intervenciju. Manje se relevantne ozljede očitavaju u drugom očitavanju. Također, snimaju se radiogrami ekstremiteta za koje se sumnja da je došlo do prijeloma. U slučaju sumnje na ozljedu neke od magistralnih arterija (npr. arterije femoralis ili arterije brahijalis) može se učiniti i CT angiografija.(55,56)

8.4. Daljnje liječenje

Po usmenom nalazu radiologa, trauma se tim dogovara o redoslijedu zbrinjavanja ozljeda, od one koja najviše ugrožava život do one koja se može odgođeno zbrinjavati. U slučaju hemodinamske nestabilnosti ili ozljeda koje ne zahtijevaju kirurško liječenje (npr. kontuzija pluća) bolesnika će se smjestiti u Jedinicu intenzivnog liječenja. Ako se utvrdi ozljeda koja neposredno ugrožava život, bolesnika se smjesta premješta u operacijsku salu na hitni zahvat. Najčešće je riječ o eksplorativnoj laparotomiji i postupku po nalazu. Nisu rijetke ni hitne

drenaže toraksa, hitne kraniotomije ili podvezivanje perifernih krvnih žila. Stopa infekcija u politraumatiziranih je bolesnika veoma visoka, stoga se najčešće propisuje kombinacija antibiotika: pencilina G u dozi od 4x5 milijuna internacionalnih jedinica, gentamicina u dozi od 120 miligrama te metronidazola u dozi od 3x500 miligrama dnevno. Navedena je kombinacija antibiotika poznata kao "ratna shema". Također, potrebno je provesti antiulkusnu profilaksu intravenskom primjenom 40 miligrama pantoprazola. Analgezija je veoma bitna u svakog bolesnika, a posebice u politraumatiziranih, zbog velikog nemira pri bolovima koji može uzrokovati daljnje oštećenje. Stoga se na analgeziji u ovoj populaciji ne smije ići štedljivo.(57)

9. Zaključak

U današnjem vremenu je izrazito velika izloženost čimbenicima koji često mogu dovesti do nastanka ozljeda. Ubrzan životni ritam, neoprezna i brza vožnja automobilima, rad u teškim granama industrije često i bez adekvatne zaštitne opreme ponekad dovode do nastanka višestrukih teških ozljeda. Zbrinjavanje teško ozlijeđene osobe koja je zadobila višestruke ozljede zahtjevno je i kompleksno te zahtijeva dobro poznavanje postupaka zbrinjavanja i procjene težine ozljede.

Na kvalitetu pružanja hitne medicinske pomoći utječe niz različitih čimbenika u što ubrajamo zdravstvenu prosvjećenost populacije, sustav veza, kvalitetna edukacija djelatnika, dobra organizacija, odgovarajući kadrovi, opremljenost HMS. Kako bi se teško ozlijeđena osoba adekvatno zbrinula potrebno je pristupati po smjernicama koje osiguravaju da se ozlijeđena osoba zbrine u potpunosti i po prioritetima, budući poli traumatizirani pacijent predstavlja veliki izazov za hitnu izvanbolničku službu. Kako bi se adekvatno odgovorilo na postavljene zahtjeve u vidu kvalitetnog zbrinjavanja bolesnika, u Sjedinjenim američkim državama je prije 20 godina nastao poseban sustav prehospitalnog zbrinjavanja, poznat kao International Trauma Life Support (ITLS). Taj sustav zbrinjavanja omogućio je da se traumatizirani bolesnik u svim dijelovima zemlje zbrinjava na jednak način, djelotvorno i jednostavno. Rad na što kvalitetnijem zbrinjavanju politraume kod pacijenata osigurava veću mogućnost preživljavanja i smanjenje posljedica koje se mogu odraziti na život bolesnika ali i zdravstveni sustav u cjelini.

Kako bi se u trenutku kada je potrebno pružilo najkvalitetnije i najbrže zbrinjavanje, potrebni su između ostalog redoviti treninzi djelatnika hitne medicinske pomoći, adekvatna i kvalitetna oprema. Samo pravodobno i kvalitetno zbrinjavanje bolesnika sa višestrukim ozljedama može spriječiti nastanak dugoročnih posljedica koje mogu biti čak pogubne za ozlijeđenu osobu. unaprijeđene rada u smislu što kvalitetnijeg zbrinjavanju politraume osigurava veću mogućnost preživljavanja i smanjenje posljedica koje se mogu dugoročno odraziti na život pacijenta, ali isto tako i na cijeli zdravstveni sustav u cjelini.

Literatura

1. Van Breugel JMM, Niemeyer MJS, Houwert RM, Groenwold RHH, Leenen LPH, Van Wessem KJP. Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU - A systematic review. Vol. 15, World Journal of Emergency Surgery. BioMed Central Ltd; 2020.
2. Häske D, Gross Z, Atzbach U, Bernhard M, Gather A, Hoedtke J, et al. Comparison of manual statements from out-of-hospital trauma training programs and a national guideline on treatment of patients with severe and multiple injuries. European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2022 Jun 23;48(3):2207–17.
3. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Management of severe traumatic brain injury (first 24 hours). Anaesth Crit Care Pain Med. 2018 Apr;37(2):171–86.
4. Picetti E, Rossi S, Abu-Zidan FM, Ansaloni L, Armonda R, Baiocchi GL, et al. WSES consensus conference guidelines: monitoring and management of severe adult traumatic brain injury patients with polytrauma in the first 24 hours. World Journal of Emergency Surgery. 2019 Dec 29;14(1):53.
5. Reiber C, Stein AA, Miller I, Tarawneh O, Kazim SF, Schmidt MH, et al. A Perennial Threat: A Case Series of Tree-Related Neurotrauma. Cureus. 2021 Aug 11;
6. Anari JB, Hosseinzadeh P, Herman MJ, Ebersson CP, Baldwin KD. Pediatric Polytrauma: What Is the Role of Damage Control Orthopaedics in the Pediatric Population? Instr Course Lect. 2019;68:337–46.
7. Trionfo A, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric Open Fractures. Orthopedic Clinics of North America. 2016 Jul;47(3):565–78.
8. Pandya NK, Upasani V V., Kulkarni VA. The Pediatric Polytrauma Patient: Current Concepts. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2013 Mar 1;21(3):170–9.
9. Albrecht JS, McCunn M, Stein DM, Simoni-Wastila L, Smith GS. Sex differences in mortality following isolated traumatic brain injury among older adults. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2016 Sep;81(3):486–92.

10. Lopez MC, Efron PA, Ozrazgat-Baslanti T, Zhang J, Cuschieri J, Maier R V., et al. Sex-based differences in the genomic response, innate immunity, organ dysfunction, and clinical outcomes after severe blunt traumatic injury and hemorrhagic shock. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016 Sep;81(3):478–85.
11. Henry JA, Reingold AL. Prehospital trauma systems reduce mortality in developing countries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012 Jul;73(1):261–8.
12. James SL, Castle CD, Dingels Z V, Fox JT, Hamilton EB, Liu Z, et al. Estimating global injuries morbidity and mortality: methods and data used in the Global Burden of Disease 2017 study. *Injury Prevention*. 2020 Oct;26(Suppl 2):i125–53.
13. Jones SM, West C, Rappoport J, Akhtar K. Rehabilitation outcomes based on service provision and geographical location for patients with multiple trauma: A mixed-method systematic review. *Injury*. 2023 Mar;54(3):887–95.
14. de Vries R, Reininga IHF, Pieske O, Lefering R, El Moumni M, Wendt K. Injury mechanisms, patterns and outcomes of older polytrauma patients—An analysis of the Dutch Trauma Registry. *PLoS One*. 2018 Jan 5;13(1):e0190587.
15. Naqvi G, Johansson G, Yip G, Rehm A, Carrothers A, Stöhr K. Mechanisms, patterns and outcomes of paediatric polytrauma in a UK major trauma centre. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2017 Jan;99(1):39–45.
16. DiPerna CA, Rowe VL, Terramani TT, Salim A, Hood DB, Velmahos GC, et al. Clinical importance of the “seat belt sign” in blunt trauma to the neck. *Am Surg*. 2002 May;68(5):441–5.
17. Sharma OP, Oswanski MF, Kaminski BP, Issa NM, Duffy B, Stringfellow K, et al. Clinical implications of the seat belt sign in blunt trauma. *Am Surg*. 2009 Sep;75(9):822–7.
18. Velmahos GC, Tatevossian R, Demetriades D. The “seat belt mark” sign: a call for increased vigilance among physicians treating victims of motor vehicle accidents. *Am Surg*. 1999 Feb;65(2):181–5.
19. Nau C, Leiblein M, Verboket RD, Hörauf JA, Sturm R, Marzi I, et al. Falls from Great Heights: Risk to Sustain Severe Thoracic and Pelvic Injuries Increases with Height of the Fall. *J Clin Med*. 2021 May 25;10(11):2307.

20. Kusior ME, Pejka K, Knapik M, Sajuk N, Kłaptocz S, Konopka T. Analysis of the nature of injuries in victims of fall from height. *Archives of Forensic Medicine and Criminology*. 2016;2:106–24.
21. Basak D, Anthony AA, Banerjee N, Rath S, Chatterjee S, Soni KD, et al. Mortality from fall: A descriptive analysis of a multicenter Indian trauma registry. *Injury*. 2022 Dec;53(12):3956–61.
22. Chowdhury D. Does a fall from a standing height warrant computed tomography in an elderly patient with polytrauma? *World J Emerg Med*. 2023;14(4):302.
23. Prahlow JA, Ashraf Z, Plaza N, Rogers C, Ferreira P, Fowler DR, et al. Elevator-Related Deaths. *J Forensic Sci*. 2020 May 8;65(3):823–32.
24. Singh R, Rymer B, Youssef B, Lim J. The Morel-Lavallée lesion and its management: A review of the literature. *J Orthop*. 2018 Dec;15(4):917–21.
25. Altassan KA, Sakr CJ, Galusha D, Slade MD, Tessier-Sherman B, Cantley LF. Risk of Injury by Unionization. *J Occup Environ Med*. 2018 Sep;60(9):827–31.
26. Vora A, Myerson MS. Crush injuries of the foot in the industrial setting. *Foot Ankle Clin*. 2002 Jun;7(2):367–83.
27. Plurad DS. Blast Injury. *Mil Med*. 2011 Mar;176(3):276–82.
28. Dick EA, Ballard M, Alwan-Walker H, Kashef E, Batrick N, Hettiaratchy S, et al. Bomb blast imaging: bringing order to chaos. *Clin Radiol*. 2018 Jun;73(6):509–16.
29. Origitano TC, Miller CJ, Izquierdo R, Hubbard T, Morris R. Complex Cranial Base Trauma Resulting from Recreational Fireworks Injury. *Neurosurgery*. 1992 Apr;30(4):570–5.
30. Chaparro-Narváez P, Cotes-Cantillo K, Castañeda-Orjuela C, De la Hoz-Restrepo F. Injuries due to fireworks use: A surveillance data analysis in Colombia, 2008–2013. *Burns*. 2017 Feb;43(1):149–56.
31. Straughan AJ, Pasick LJ, Gupta V, Benito DA, Goodman JF, Zapanta PE. Feel the Burn! Fireworks-related Otolaryngologic Trauma. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2021 Dec 9;130(12):1369–77.

32. Vincent JL, Dutton R, Parr M, Hauser C. Massive bleeding in polytrauma: how can we make progress? *Crit Care*. 2011;15(5):196.
33. Guerado E, Medina A, Mata MI, Galvan JM, Bertrand ML. Protocols for massive blood transfusion: when and why, and potential complications. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2016 Jun 9;42(3):283–95.
34. Williams RF, Grewal H, Jamshidi R, Naik-Mathuria B, Price M, Russell RT, et al. Updated APSA Guidelines for the Management of Blunt Liver and Spleen Injuries. *J Pediatr Surg*. 2023 Aug;58(8):1411–8.
35. Uranues S, Kilic YA. Injuries to the Spleen. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2008 Aug 30;34(4):355–61.
36. Girard E, Abba J, Cristiano N, Siebert M, Barbois S, Létoublon C, et al. Management of splenic and pancreatic trauma. *J Visc Surg*. 2016 Aug;153(4):45–60.
37. Resteghini N, Nielsen J, Hoimes ML, Karam AR. Delayed splenic rupture presenting 70 days following blunt abdominal trauma. *Clin Imaging*. 2014 Jan;38(1):73–4.
38. Leiblein M, Ullrich D, Habbe N, Keese M, Marzi I, Lehnert M. Case report-delayed splenic rupture in combination with medial femoral neck fracture after low energy trauma. Development of hemorrhagic shock 5days after hip prosthesis due to a rare cause. *Trauma Case Rep*. 2016 Feb;2:1–5.
39. Moore TA, Simske NM, Vallier HA. Fracture fixation in the polytrauma patient: Markers that matter. *Injury*. 2020 May;51 Suppl 2:S10–4.
40. Blair JA, Kusnezov N, Fisher T, Prabhakar G, Bader JO, Belmont PJ. Early Stabilization of Femur Fractures in the Setting of Polytrauma Is Associated With Decreased Risk of Pulmonary Complications and Mortality. *J Surg Orthop Adv*. 2019;28(2):137–43.
41. Caba-Doussoux P, Leon-Baltasar JL, Garcia-Fuentes C, Resines-Erasun C. Damage control orthopaedics in severe polytrauma with femur fracture. *Injury*. 2012 Dec;43:S42–6.
42. Halvorson JJ, Lamothe J, Martin CR, Grose A, Asprinio DE, Wellman D, et al. Combined acetabulum and pelvic ring injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014 May;22(5):304–14.

43. Brown J V., Yuan S. Traumatic Injuries of the Pelvis. *Emerg Med Clin North Am.* 2020 Feb;38(1):125–42.
44. Rigal S, Mathieu L, de l'Escalopier N. Temporary fixation of limbs and pelvis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2018 Feb;104(1):S81–8.
45. Monchal T, Hornez E, Coisy M, Bourgouin S, de Roulhac J, Balandraud P. Preperitoneal pelvic packing. *J Visc Surg.* 2017 Dec;154:S57–60.
46. Tang A, Gambhir N, Menken LG, Shah JK, D'Ambrosio M, Ramakrishnan V, et al. Identification of concomitant injuries associated with specific spine level fractures in polytrauma patients. *Injury.* 2022 Mar;53(3):1068–72.
47. Joubert C, Cungi PJ, Esnault P, Sellier A, de Lesquen H, Avaro JP, et al. Surgical management of spine injuries in severe polytrauma patients: a retrospective study. *Br J Neurosurg.* 2020 Jul 3;34(4):370–80.
48. Morris CGT, McCoy É. Clearing the cervical spine in unconscious polytrauma victims, balancing risks and effective screening. *Anaesthesia.* 2004 May;59(5):464–82.
49. Bedreag OH, Papurica M, Rogobete AF, Sarandan M, Cradigati CA, Vernic C, et al. New perspectives of volemic resuscitation in polytrauma patients: a review. *Burns Trauma.* 2016 Dec 1;4.
50. Golino G, Greco M, Rigobello A, Danzi V, De Cal M, Malchiorna N, et al. Incidence of Acute Kidney Injury in Polytrauma Patients and Predictive Performance of TIMP2 × IGFBP7 Biomarkers for Early Identification of Acute Kidney Injury. *Diagnostics.* 2022 Oct 13;12(10):2481.
51. Martin GS, Bassett P. Crystalloids vs. colloids for fluid resuscitation in the Intensive Care Unit: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care.* 2019 Apr;50:144–54.
52. Campbell JE. , Alson RL. Zbrinjavanje ozlijeđenih osoba, Međunarodne smjernice za djelatnike hitnih službi. 8. izdanje. New Jersey.:Hrvatska gorska služba spašavanja; 2016
53. Stengel D, Rademacher G, Ekkernkamp A, Güthoff C, Mutze S. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015 Sep 14;2015(9).

54. Lefring R. Trauma score systems, for quality assessment. EJT. March 2014;52-63(2002)
55. Senkowski CK. Trauma scoring systems: a review. J Am Coll Surg. 1999 Nov;189(5):491-503
56. Gunn ML, Kool DR, Lehnert BE. Improving Outcomes in the Patient with Polytrauma. Radiol Clin North Am. 2015 Jul;53(4):639–56.
57. Strayer RJ. Management of Pain and Agitation in Trauma. Emerg Med Clin North Am. 2023 Feb;41(1):117–29.