

# Uloga anesteziološkog tehničara u zbrinjavanju politraumatiziranog bolesnika

---

**Marinović, Nikola**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:008520>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Preddiplomski sveučilišni sudij Sestrinstvo

**Nikola Marinović**

**Uloga anesteziološkog tehničara u zbrinjavanju  
politraumatiziranog bolesnika**

**Završni rad**

Zadar, 2021.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Preddiplomski sveučilišni sudij Sestrinstvo

Uloga anesteziološkog tehničara u zbrinjavanju politraumatiziranog bolesnika

Završni rad

Student/ica:  
Nikola Marinović

Mentor/ica:  
izv. prof. dr. sc. Tatjana Šimurina

Zadar, 2021.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Nikola Marinović**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Uloga anesteziološkog tehničara u zbrinjavanju politraumatiziranog bolesnika** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 15. listopada 2021.

## **POPIS KRATICA**

SZO - Svjetska zdravstvena organizacija

RH - Republika Hrvatska

GKS - Glasgow koma skala

AIS - skraćena ljestvica ozljede (eng. abbreviated injury scale)

ISS - ljestvica težine ozljede (eng. injury severity score)

RTS - revidirani trauma skor

CŽS - centralni živčani sustav

RSI - brza intubacija u slijedu (eng. rapid sequence intubation)

EKG - elektrokardiogram

UZV - ultrazvuk

FAST - fokusirana abdominalna sonografija za traumu

CT - kompjuterizirana tomografija

eFAST - proširen FAST protokol

ATLS - napredno održavanje života u traumi (eng. advanced trauma life support)

ICP - intrakranijalni tlak (eng. intracranial pressure)

RTG - rendgenska snimka

NMDA - N-metil-D-aspartat

VAS - vizualno analogna skala

NRS - numerička ljestvica (eng. numeric rating scale)

NSAR - nesteroidni protuupalni lijekovi (eng. non-steroidal anti-inflammatory drugs)

NIBP - neinvazivno mjerenje krvnog tlaka (eng. non-invasive blood pressure)

ASA - Američko društvo za anesteziologiju (eng. American society of anesthesiology)

PACU - soba za buđenje (eng. postanesthesia care uni)

ABCDE - dišni put, disanje, cirkulacija, brza neurološka procjena, izloženost (eng. airway, breathing, circulation, disability, environment/exposure)

CVK - centralni venski kateter

ml - mililitar

mg - miligram

i. v. - intravenski

JIL - jedinica intenzivnog liječenja

cm - centimetar

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. EPIDEMIOLOGIJA POLITRAUME .....	2
3. LJESTVICE ZA PROCJENU TEŽINE POLITRAUME .....	3
3. 1. GKS - Glasgow coma scale .....	3
3. 2. AIS - Abbreviated injury scale i ISS - Injury severity score .....	4
3. 3. RTS - Revised trauma score .....	4
4. ABCDE PRISTUP ZBRINJAVANJU POLITRAUME .....	5
4. 1. A - Airway (dišni put) .....	7
4. 2. B - Breathing (disanje) .....	8
4. 3. C - Circulation (cirkulacija).....	8
4. 3. 1. Protokol masivne transfuzije.....	9
4. 4. D - Disability (brza neurološka procjena) .....	10
4. 5. E - Environment, exposure (izloženost) .....	10
5. BRZI TRAUMA PREGLED I SEKUNDARNI PREGLED .....	11
6. VRSTE TRAUMA .....	13
6. 1. Trauma glave i kralježnice .....	13
6. 2. Trauma prsnog koša.....	14
6. 3. Trauma abdomena .....	15
6. 4. Trauma ekstremiteta .....	16
7. ANESTEZIJA POLITRAUMATIZIRANOG BOLESNIKA.....	17
8. ULOGA ANESTEZIOLOŠKOG TEHNIČARA U ZBRINJAVANJU POLITRAUMATIZIRANOG BOLESNIKA .....	19
9. ZAKLJUČAK .....	21
10. LITERATURA.....	22

## SAŽETAK

Politrauma se definira kao istodobno postojanje teške ozljede dviju tjelesnih regija, pri čemu jedna vitalno ugrožava život bolesnika. Zbrinjavanjem politraumatiziranog započinje izvanbolnička hitna medicinska služba na mjestu nesreće i tijekom transporta, a nastavlja se u najbližoj zdravstvenoj ustanovi. Prilikom liječenja i zbrinjavanja ovih osoba koriste se razni algoritmi čijom se kvalitetnom implementacijom smanjuje vjerojatnost pogreške i propusta na najmanju moguću razinu. Korisno je voditi se ABCDE protokolom koji obuhvaća brzo i sveobuhvatno prepoznavanje i rješavanje životno ugrožavajućih stanja. Zbrinjavanju politraumatiziranog pristupa se svjesno, brzo i odgovorno multidisciplinarnim pristupom. Anesteziološko zbrinjavanje politraumatiziranog zahtijeva razumijevanje pozadine ozljede te procjenu težine ozljede ocjenskim ljestvicama. Nadalje, postupak reanimacije, sedacije, analgezije i relaksacije, anestezije prije i tijekom operativnih zahvata, hemodinamska stabilizacija te poslijeanestezijska skrb čini važan dio anesteziološkog zbrinjavanja. Anesteziološki tehničar kao član anesteziološkog tima ima važnu ulogu tijekom zbrinjavanja politraumatiziranog. Njegova uloga je postavljanje intravaskularnog pristupa, primjena ordinirane terapije, asistencija liječniku prilikom postavljanja centralnog venskog katetera, uspostave dišnog puta, provjera cjelokupne anesteziološke opreme prije operacije, nadzor vitalnih funkcija bolesnika te pravovremeno prepoznavanje nuspojava lijekova. Da bi se politraumatizirani zbrinuli na najbolji mogući način, osim ulaganja u opremu, potrebno je provoditi kontinuiranu edukaciju cjelokupnog osoblja. Kontinuirana obnova znanja, vještina i uigranost tima doprinosi kvaliteti skrbi i smanjenju mortaliteta.

Ključne riječi: politrauma, politraumatizirani bolesnik, anesteziološki tim, anesteziološki tehničar



## **SUMMARY**

The role of the anesthesiology technician in the care of a polytraumatized patient

Polytrauma is defined as the simultaneous occurrence of severe injury to two body regions, with one vitally endangering the patient's life. The care of the polytraumatized patient begins with the outpatient emergency medical service at the scene of the accident and during transport, and continues at the nearest health facility. During the treatment and care of these people, various algorithms are used, the quality implementation of which reduces the probability of error and omission to the lowest possible level. It is useful to be guided by the ABCDE protocol, which includes rapid and comprehensive identification and resolution of life-threatening conditions. Taking care of a polytraumatized patient is done consciously, quickly and responsibly with a multidisciplinary approach. Anesthesia care for a polytraumatized patient requires an understanding of the background of the injury and an assessment of the severity of the injury using rating scales. Furthermore, the procedure of resuscitation, sedation, analgesia and relaxation, anesthesia before and during surgery, hemodynamic stabilization and post-anesthetic care form an important part of anesthesia care. The anesthesiology technician as a member of the anesthesiology team plays an important role during the care of the polytraumatized patient. His role is to set up an intravascular approach, apply prescribed therapy, assist the doctor in setting up a central venous catheter, establish the airway, check all anesthesia equipment before surgery, monitor patients vital signs and timely identify the side effects of drug. In order to take care of polytraumatized patients people in the best possible way, in addition to investing in equipment, it is necessary to implement continuous education of all the staff. Continuous renewal of knowledge, skills and teamwork contributes to the quality of care and reduction of mortality.

Keywords: polytrauma, polytraumatized patient, anesthesiology team, anesthesiology technician

## 1. UVOD

Ozljede uzrokovane prometnim nesrećama posljednjih godina bilježe tendenciju rasta u Hrvatskoj. Prometne nesreće smatraju se glavnim uzročnikom politraume sa 67%, a nakon njih slijede padovi s visine koji čine 31% svih ozlijeđenih. Posljednja dva desetljeća mnoštvo svjetskih relevantnih podataka uspoređuje traumu kao problem koji poprima značajke globalne epidemije. Zbrinjavanje politraumatiziranog je najsloženiji postupak u suvremenoj medicini, a nezamisliv bez multidisciplinarnog tima koji je najčešće u sastavu liječnik kirurg, liječnik anesteziolog, anesteziološka sestra/tehničar i medicinske sestre/tehničari hitnog prijema. Klinički pristup, kvalitetna procjena i zbrinjavanje ovih bolesnika velik je izazov za cijeli tim zbog kompleksnosti ozljeda te rizika od mortaliteta i invalidnosti kod preživjelih. Zbrinjavanje politraumatiziranih započinje na mjestu nesreće, a nastavlja se u najbližoj zdravstvenoj ustanovi osposobljenoj za zbrinjavanje ovih pacijenata uz poštivanje dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Politrauma se očituje vrlo kompleksnom ponekad i dramatičnom kliničkom slikom kojom nerijetko dominiraju znakovi traumatskog šoka. Prilikom liječenja i zbrinjavanja ovih osoba koriste se razni algoritmi čijom se kvalitetnom implementacijom smanjuje vjerojatnost pogreške i propusta na najmanju moguću razinu. Neminovno je da rano zbrinjavanje politraumatiziranih ovisi o vremenu, odnosno „zlatni sat“ definira se kao prvih 60 minuta nakon nastanka ozljede do konačnog kirurškog zbrinjavanja pacijenta što značajno podiže razinu preživljenja i oporavka. Anesteziološki tehničar kao bitan član trauma tima i anesteziološkog tima ima izrazito važnu i odgovornu ulogu u zbrinjavanju politraumatiziranog. Glavna uloga je postavljanje minimalno dva što šira intravaskularna pristupa, primjena ordinirane terapije tijekom analgezije, sedacije i relaksacije. Praćenje vitalnih funkcija i pravovremena reakcija na eventualne nuspojave lijekova također je djelokrug rada anesteziološkog tehničara. Politraumatizirani za anesteziološki tim predstavlja svojevrsan izazov jer je riječ o vitalno ugroženoj osobi pri čemu nema vremena za kvalitetno uzimanje anamneze, a primarne ozljede mogu biti praćene šokom i punim želucem. Edukacija djelatnika, pridržavanje algoritama tijekom zbrinjavanja, pravilno zbrinjavanje u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi, sveobuhvatna dijagnostička obrada i kirurško liječenje te kvalitetno pružanje skrbi u JIL-u i rehabilitacija značajno su doprinijeli prevenciji mortaliteta politraumatiziranih.

## 2. EPIDEMIOLOGIJA POLITRAUME

Ozljede se smatraju vodećim uzrokom smrti kod odraslih osoba, djece i mladih od 5 do 29 godina što rezultira ozbiljnim javnozdravstvenim problemom u Hrvatskoj, ali i svijetu. Prema podacima SZO u svijetu godišnje zbog ozljeda, bilo namjernih ili nenamjernih, smrtno strada 4,8 milijuna ljudi s udjelom od 8% u ukupnom mortalitetu (1). U svijetu, vodeći uzrok mortaliteta zbog ozljede je prometna nesreća (30%), zatim samoubojstva (18%) te padovi (18%). Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u razdoblju od 2010. do 2019. ozljede se nalaze na trećem ili četvrtom mjestu kao vodeći uzrok smrti u RH (1). Kao vodeći vanjski uzrok smrti od ozljeda u 2019. godini na prvom mjestu navode se padovi (45%), samoubojstva (21%) i prometne nesreće (13%), zatim otrovanja (3%) i gušenja (3%). Djeca, odnosno osobe do devetnaeste godine života najviše umiru zbog prometnih nesreća, osobe mlađe i srednje životne dobi (od 20 do 64 godina) zbog samoubojstava, a osobe starije životne dobi (iznad 65 godina) zbog pada (1). Muški spol prednjači po stopi smrtnosti u vodećim vanjskim uzrocima ozljeda (padovi, samoubojstva i prometne nesreće) u odnosu na ženski spol, osim u stopi smrtnosti zbog pada koja je manja u odnosu na žene. Usporedno s drugim državama Europske unije, Hrvatska se u 2017. godini nalazi na trećem mjestu mortaliteta od ozljeda, odnosno, na gornjoj trećini europske ljestvice (1). Hospitalizacija zbog ozljede nalazi se na petom mjestu s ukupno 47 451 boravaka u bolnici. Češća je hospitalizacija osoba muškog spola (1). Kod muških osoba mlađe životne dobi prometne nesreće su vodeći uzrok smrti (1). Za istaknuti je da su prometne nesreće vodeći uzrok smrti u dobi od 15 do 29 godina u svijetu. U Hrvatskoj je uočljiv trend smanjenja mortaliteta od prometnih nesreća (2). S obzirom na to da je većina politraumatiziranih stanja uzrokovana prometnim nesrećama (67%) te padovima s visina (33%), važno je istaknuti da zauzimaju drugo mjesto hospitalizacija s 12 311 (2, 3). Od vodećih vanjskih uzroka, prometne nesreće i kod djece su na prvom mjestu po učestalosti hospitalizacije s 2 664. Po broju dana boravka u bolnici prometne nesreće su na drugom mjestu, odmah iza padova, s 92 867 dana i s udjelom od 26,1%.

### 3. LJESTVICE ZA PROCJENU TEŽINE POLITRAUME

Radi što bolje i objektivnije procjene politraumatiziranog bolesnika u kliničkoj praksi koriste se razne ocjenske ljestvice kojima se nastoji procijeniti stanje pacijenta. Danas se najčešće upotrebljavaju Glasgow koma skala (GKS), Skraćena ljestvica ozljede (AIS) i Ljestvica težine ozljede (ISS) te Revidirani trauma skor (RTS). Ovim pristupom kompleksni i varijabilni podatci o stanju ozlijeđene osobe reduciraju se na broj, odnosno stanje i stupanj povrede izražavaju numeričkom vrijednosti.

#### 3. 1. GKS - Glasgow coma scale

Glasgowsku skalu kome 1974. godine opisali su G. Teasdale i B. Jennett. Danas se smatra najčešće korištenom metodom za procjene razine svijesti i težinu ozljede glave (6). Temelji se na najboljem odgovoru ozlijeđenog u tri kategorije, odnosno boduje se otvaranje očiju, motorički i verbalni odgovor. Prilikom dokumentiranja vrijednosti GKS, važno je za napomenuti raščlanjivanje bodova prema kategorijama, a ne skupno pisati bodove (dobar primjer: E3/V3/M4, loš primjer: GKS10). Nedostatom se smatraju dodatna stanja ozlijeđenog (npr. u šoku je, pod utjecajem opijata, droga ili alkohola, prisutnost metaboličkih poremećaja i sl.) u kojima osim traume CŽS, može imati brojčano nižu vrijednost kao posljedicu opisanih stanja, a ne zbog postojanja funkcijskih oštećenja mozga. Maksimalan broj bodova iznosi 15 koji označava ozlijeđenog pri punoj svijesti, a minimalan 3 koji označava duboku komu.

Kategorija	Odgovor	Bodovi
Otvaranje očiju	Spontano	4
	Na poziv	3
	Na bolni podražaj	2
	Ne otvara oči	1
Motorički odgovor	Uredno izvršava naloge	6
	Lokalizira bol	5
	Reagira na bolni podražaj	4
	Fleksija na bolni podražaj	3
	Ekstenzija na bolni podražaj	2
	Nema odgovora	1
Verbalni odgovor	Orijentiran	5
	Smeten	4
	Neprijmjerene riječi	3
	Nerazumljivi glasovi	2
	Nema odgovora	1

Tablica 1. Glasgowska skala kome (izvor: Garden, O. J., & Parks, R. W. (2017). Principles and practice of surgery, 7th edition. UK Elsevier Health Sciences, London.)

### 3. 2. AIS - Abbreviated injury scale i ISS - Injury severity score

Danas se u kliničkoj praksi najčešće koristi ISS i to za anatomsko definiranje višestrukih ozljeda (6). ISS se temelji na AIS, koja označava stupanj težine ozljede svakog dijela tijela i organa. AIS stupnjevanje proteže se od 1 do 6. Pri čemu prvi stupanj predstavlja manju ozljedu, 2. umjerenu, 3. ozbiljnu, 4. tešku, 5. kritičnu, a 6. smrtonosnu ozljedu (5). Pri izračunu ISS-a svakoj se ozljedi dodijeli odgovarajući broj za težinu najteže ozljede u pojedinoj regiji tijela. Zbroj kvadrata triju najteže ozlijeđenih tjelesnih regija tijela označuje ISS. Raspon dobivene vrijednosti je između 1 i 75 (5). Ako se povreda po AIS sustavu označi sa 6 (smrtonosna), onda je za očekivati da se i ISS vrijednost označi maksimalnim brojem, a to je 75. Kod politraumatiziranih bolesnika AIS vrijednost mora biti jednaka ili veća od tri, jer ovaj bolesnik ima istovremeno najmanje dvije povrede anatomskih regija tijela, a ISS vrijednost veća je od 15.

Regija tijela	Opis ozljede	AIS	Kvadrat tri najveće
Glava i vrat	Kontuzija mozga	3	9
Lice	Bez ozljede	0	
Prsa	Nestabilan prsni koš	4	16
Trbuh	Manja kontuzija jetre	2	25
	Kompleksna ruptura slezene	5	
Udovi	Prijelom bedrene kosti	3	
Ostalo izvana	Bez ozljede	0	
ISS zbroj			50

Tablica 2. Prikaz AIS bodovanja i izračun ISS vrijednosti (izvor: Kvesić, A. i sur. (2016). Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada.)

### 3. 3. RTS - Revised trauma score

Revidirani trauma skor obuhvaća Glasgow koma skalu, sistolički krvni tlak i frekvenciju disanja. Sva tri parametra boduju se na ljestvici od 0 do 4 i množe unaprijed dogovorenim težinskim koeficijentima (5). Iz navedenog proizlazi sljedeća formula:  $RTS = 0,9368 \times GCS + 0,7326 \times SBP + 0,2908 \times RR$ , gdje GCS označava ukupan broj bodova ostvarenih za Glasgow koma skalu, SBP za sistolički krvni tlak, a RR broj respiracija. Ovim pristup može se ostvariti vrijednost RTS-a od 0 do 7,8408. RTS se smatra jednim od najviše korištenih sustava u trijaži izvanbolničke hitne medicinske službe.

Glasgow koma skala	Sistolički krvni tlak	Respiratorna frekvencija	Bodovi
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

Tablica 3. RTS bodovanje (izvor: Kvesić, A. i sur. (2016). Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada.)

#### 4. ABCDE PRISTUP ZBRINJAVANJU POLITRAUME

Vrijeme se smatra jednim od najvažnijih faktora u ranom zbrinjavanju politraumatiziranih bolesnika (8). „Zlatni sat“ definira se kao prvih 60 minuta nakon nastanka ozljede do konačnog kirurškog zbrinjavanja pacijenta što značajno podiže razinu preživljenja i oporavka. Liječenje politraumatiziranih započinje na mjestu nesreće, traje tijekom transporta i nastavlja se u najbližoj zdravstvenoj ustanovi. Radi preživljenja najvažnije je održavanje vitalnih funkcija, prije svega kardiovaskularnih i respiratornih funkcija te prevencija šoka (8). Osnovni cilj nije samo spriječiti letalni ishod nego spriječiti nastanak posljedica koje utječu na kvalitetu života nakon preživjele politraume (5). U kliničkom pristupu zbrinjavanju i liječenju veliku ulogu imaju algoritmi. Pravilnim praćenjem dijagnostičkih i terapijskih postupaka krajnji rezultat očituje se smanjenjem propusta i pogrešaka na najmanju moguću mjeru. Globalno se primjenjuje Schweiberova klasifikacija kao algoritam zbrinjavanja politraume. No, dolazi do razvoja novih pogleda na liječenje politraume i posljedično tome izrađen je Krettekov algoritam (8).

I	Postupci u cilju spašavanja života	Početno zbrinjavanje na mjestu nesreće
Ia	Vrlo hitne operacije s ciljem spašavanja života	Torakalna drenaža, traheotomija, torakotomija, punkcija perikarda
II	Stabilizacija, I. dijagnostičko razdoblje	Vitalne funkcije (tlak, puls, saturacija, diureza), CT, RTG, UZV
III	Rano operacijsko razdoblje	Operativni zahvati organa koji ugrožavaju život ozlijeđenog
IV	Intenzivno liječenje, II. dijagnostičko razdoblje	Intenzivno liječenje, dodatna dijagnostika, kontrola učinjenog
V	Funkcionalne i rekonstrukcijske operacije	Postupci definitivnog zbrinjavanja, rana rehabilitacija

Tablica 4. Schweiberova klasifikacija kao algoritam zbrinjavanja politraume (izvor: Friganović, A. i Mizdrak, N. Zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika u okviru „zlatnog sata“. SHOCK (Zagreb). ISSN 1846-7369.)

	Razdoblje	Stanje	Vrijeme	Zahvat
Prije prijema u bolnicu	Prije prijema u bolnicu	30 – 60 minuta	Reanimacija, prijevoz	Dijagnosticiranje i postupci za spašavanje života
Boravak u bolnici	Akutno	1 – 3 sata	Reanimacija	Postupci za spašavanje života
	Primarno	1 – 72 sata	Stabilizacija	Hitne operacije
	Sekundarno	3 – 8 dana	Oporavak	Odgođene operacije, reoperacije
	Tercijarno	Od 8. dana	Rehabilitacija	Rekonstrukcijski zahvati

Tablica 5. Krettekov algoritam zbrinjavanja (izvor: Friganović, A. i Mizdrak, N. Zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika u okviru „zlatnog sata“. SHOCK (Zagreb). ISSN 1846-7369.)

Po dolasku politraumatiziranog u hitni bolnički prijem smješta se u salu za reanimaciju. Bolničko razdoblje dijeli se na akutno, primarno ili stabilizacijsko, sekundarno i tercijarno razdoblje (8). Akutno razdoblje obuhvaća prva tri sata od dolaska bolesnika u bolnicu, a tu ubrajamo provođenje kardiopulmonalne reanimacije te obavljanje hitnih kirurških zahvata ključnih za život bolesnika. Primarno ili stabilizacijsko razdoblje obuhvaća period od 1. do 72. sata koje obuhvaća stabilizaciju bolesnikova stanja (8). Tijekom ovog razdoblja provode se neurokirurške operacije, operacije krvnih žila, dugih kostiju, nestabilne zdjelice. Razdoblje od trećeg do osmog dana je sekundarno i u njemu se prati oporavak bolesnika, obavljaju se odgođene operacije i reoperacije (8). Rehabilitacijski proces i rekonstrukcijski zahvati obuhvaćaju tercijarno razdoblje koje započinje od 8. dana. Važno je od tima izvanbolničke hitne medicine pomoći preuzeti sve relevantne informacije o pacijentu, odnosno dob, spol, mehanizam nastanka ozljede, neuro status, vitalne znakove, uočene ozljede te postupak zbrinjavanja na terenu i tijekom transporta (8). Pregled politraumatiziranog započinje ABCDE pristupom. Vođa trauma tima je liječnik specijalist kirurgije ili anesteziologije uz asistenciju medicinskih sestara ili tehničara tijekom provođenja medicinskih intervencija i pregleda (11).

#### **4. 1. A - Airway (dišni put)**

U tehnike otvaranja dišnog puta spadaju zabacivanje glave i podizanje gornje čeljusti te potiskivanje donje čeljusti prema naprijed (pri sumnji na povredu vratne kralježnice). Navedene tehnike primjenjuju se u svim stanjima koja izravno ugrožavaju bolesnika kao što su politrauma, besvjesno stanje, depresija disanja, arrest srca (9). Uspješno uspostavljanje i osiguranje dišnog puta od iznimne je važnosti kod osoba koje ne mogu same održati njegovu prohodnost jer opstruiran dišni put rezultira hipoksijom koja ozbiljno može ugroziti bolesnika (9). Izrazito je važno već pri inicijalnoj procjeni dišnoga puta voditi brigu o mogućoj ozljedi vratne kralježnice. Da se izbjegne pretjerana hiperekstenzija glave preporučuje se otvaranje dišnog puta tehnikom podizanja donje čeljusti koja može otkloniti opstrukciju dišnog puta koja je posljedica besvjesnog stanja. Politraumatizirane bolesnike treba gledati kao one s povišenim rizikom za aspiraciju te se u njih preporučuje otvaranje dišnog puta endotrahealnom intubacijom (9). Važno je obratiti pozornost na vidljive razloge opstrukcije dišnoga puta te, ako su prisutni, ukloniti ih. Osim stranim tijelom, dišni put može biti opstruiran povraćenim sadržajem, krvlju, slinom, zubom. Treba pratiti prisustvo pridruženih zvukova pri disanju koji ukazuju na opstrukciju dišnih putova (stridor, hrkanje). U pomagala za održavanje dišnoga puta spadaju orofaringealni i nazofaringealni tubus. Orofaringealni tubus primjenjuje se kod ozlijeđenih kojima je potrebno umjetno disanje, a nemaju očuvani refleks povraćanja i kašlja, odnosno u ozlijeđenih koji ne dišu ili ne odgovaraju na podražaje i kod kojih nisu prisutni zaštitni refleksi (faringealni, laringealni i refleks kašljanja) (9). Nazofaringealni tubus postavlja se svim pacijentima kod kojih je potrebno uspostaviti i održati prohodnost dišnog puta. Može se postaviti kod pacijenata s očuvanim refleksima (9). Smatra se izvrsnim u slučaju trizmusa, ozljeda usne šupljine i kod ozlijeđenih s povredom vratne kralježnice. Najsigurnijom metodom osiguranja dišnog puta smatra se endotrahealna intubacija (7). Postupak endotrahealne intubacije izvode liječnici uz pomoć medicinske sestre ili tehničara. Također, endotrahealna se intubacija smatra „zlatnim standardom“ jer omogućava potpuni nadzor dišnih puteva i izravnu ventilaciju pluća. U hitnom prijemu se kod politraumatiziranih najčešće provodi brza intubacija u slijedu (RSI), odnosno intubacija potpomognuta lijekovima. Za postavljanje endotrahealnog tubusa potrebno je pripremiti pribor za intubaciju koji čine maska, usni nastavci (orofaringealni tubus) i nazofaringealni tubus, laringoskop, endotrahealni tubus tri veličine, laringealna maska, vodilice, Magillova hvataljka, oprema za učvršćivanje tubusa, šprica od 10 cm<sup>3</sup> i aspiracijski kateteri (7). Tubus se postavlja izravno u dušnik. Na distalnom kraju tubusa nalazi se balončić (eng. cuff) koji



napuhan zatvara dušnik i sprječava ulaz sadržaja u dišni put, odnosno smanjuje rizik od aspiracije. Postupak intubacije slijedi nakon postignute razine anestezije i relaksacije (7). Laringoskopom se odigne epiglotis i prikažu glasnice te se tubus nježno plasira između glasnice dok cuff ne prođe iste, vodilica se izvadi iz tubusa, a cuff napuni s 5 do 7 ml zraka (7). Prije samog postupka važno je pacijenta oksigenirati najmanje 15 sekundi jer hiperoksigenacija smanjuje rizik od nastanka hipoksije. Nakon intubacije potrebno je auskultirati epigastrij i prsište obostrano radi provjere položaja tubusa. Fiksiranjem tubusa se završava proces endotrahealne intubacije te se pacijent spaja na mehanički ventilator ili ventilira samoširećim balonom.

#### **4. 2. B - Breathing (disanje)**

Ako politraumatizirani ne diše ili ne diše normalno, odmah se započinje kardiopulmonalna reanimacija. Ako pacijent diše, radi se procjena brzine i ritma disanja, volumena daha, simetričnosti pomicanja prsnog koša te popratnih zvukova i šumova prilikom disanja (9). Potrebno je pratiti saturaciju kisikom. Ciljne vrijednosti su 94-98%. Politraumatizirane treba oksigenirati putem maske sa spremnikom i jednosmjernom valvulom gdje se može postići koncentracija kisika od 85 do 100%. Jednosmjerne valvule omogućuju da bolesnik udiše samo kisik ili smjenu plinova iz maske i zato je potrebno prije postavljanja napuniti kisikom spremnik do kraja (11). Pneumotoraks, tenzijski pneumotoraks, masivni hematotoraks, serijska fraktura rebara, nestabilan prsni koš i srčana tamponada spadaju u stanja koja izravno ugrožavaju disanje (4).

#### **4. 3. C - Circulation (cirkulacija)**

Monitoriranje politraumatiziranih smatra se osnovnim postupkom, a uključuje postavljanje EKG elektroda i postavljanje manžetne za mjerenje neinvazivnog krvnog tlaka (8). Inicijalnim parametrima važno je isključiti ili potvrditi prisutnost šoka radi daljnjeg smjera u liječenju. Pri procjeni cirkulacije naglasak se stavlja na procjenu vanjskog i/ili unutarnjeg krvarenja koje treba na vrijeme uočiti. Veća vanjska krvarenja zaustavljaju se izravnim pritiskom na ranu, postavljanjem kompresivnih zavoja ili situacijskih šavova. Potrebno je otvoriti barem dva što šira periferna venska puta kako bi se započela nadoknada tekućine. Ako je gubitak krvi veći od 500 ml daju se bolusi kristaloida (8). Valja uzeti uzorke krvi za laboratorijske pretrage te krvnu grupu i križnu probu. Dalje, potrebno je procijeniti boju, toplinu i vlažnost kože kao i frekvenciju, punjenost i ritmičnost pulsa. Provjera kapilarnog punjenja na čelu ili sternumu smatra se nepouzdanom, posebno u odraslih osoba (8). Radi

procjene diureze postavlja se urinarni kateter. Važno je imati na umu mogućnost unutarnjeg krvarenja, posebno unutar abdominalne šupljine, koje je indikacija za hitnu eksplorativnu laparotomiju, a vrlo jednostavno se može dokazati UZV-om po FAST protokolu.

#### **4. 3. 1. Protokol masivne transfuzije**

Krvarenje, unutarnje ili vanjsko, politraumatizirane bolesnike vrlo često dovodi u stanje hemoragijskog šoka. Obilno krvarenje koje se ne može kontrolirati i opstrukcija dišnog puta dovode do letalnog ishoda u bolesnika, već za nekoliko minuta. Važna je procjena hemodinamskog statusa bolesnika. Vrijednost arterijskog krvnog tlaka smatra se jednim od najvažnijih pokazatelja. Sistolički tlak veći od 90 mmHg u bolesnika podrazumijeva stabilan hemodinamski status. Vrijeme je vrlo važan čimbenik u zbrinjavanju politraumatiziranog, stoga isto ne treba gubiti na dijagnostičke pretrage poput CT-a, već se i UZV pregledom abdomena u traumi može odrediti uzrok gubitka krvi (10). Gubitak krvi uslijed krvarenja se s obzirom na simptome dijeli prema ATLS klasifikaciji koja ima četiri stupnja. Pravovremeno prepoznavanje bolesnika kod kojih postoji indikacija za masivnom transfuzijom od iznimne je važnosti. Zbog toga se pri prijemu politraumatiziranih odmah procjenjuju četiri parametra iz kojih proizlazi tzv. ABC sustav bodovanja procjene gubitka krvi (10). U taj sustav spada penetrantni mehanizam ozljede, sistolički krvni tlak niži ili jednak od 90 mmHg, puls veći ili jednak od 120/min te pozitivan eFAST UZV (10). Dva pozitivna parametra su indikacija za pokretanje protokola masivne transfuzije. Bazično, masivna transfuzija predstavlja zamjenu cjelokupnog volumena krvi unutar 24 sata što odgovara 10 eritrocitnih pripravaka u odrasle osobe od 70 kg. Danas, ona podrazumijeva intenzivno davanje krvi, odnosno 10 doza koncentrata eritrocita unutar 6 sati ili 4 doze koncentrata eritrocita tijekom jednog sata. Protokol aktiviraju članovi trauma tima, a najčešće su to specijalisti kirurzi ili anesteziolozi. Ako je politraumatizirani stigao unutar tri sata od nastanka ozljede, odmah se i. v. daje 1 g traneksamične kiseline (10). Ako krvni pripravci nisu odmah dostupni, daju se izotonični kristaloidi s tendencijom što ranije zamjene infuzije transfuzijom krvi. Ako je riječ o situaciji gdje nismo u mogućnosti odmah odrediti krvnu grupu bolesnika odmah se primjenjuje koncentrat eritrocita krvne grupe „0“ RhD pozitivne ili negativne za muškarce i starije žene, a za djevojčice i žene generativne dobi primjenjuje se RhD negativna „0“ krvna grupa (10). Preporučuje se radi što brže nadoknade krvi u hitnom prijemu imati pripremljene doze koncentrata eritrocita krvne grupe „0“. Od životne važnosti tijekom protokola masivne transfuzije je međusobna korespondencija između svih članova trauma tima te dežurnog biokemičara i transfuziologa.

#### **4. 4. D - Disability (brza neurološka procjena)**

Brzi i kratki neurološki pregled politraumatiziranog obuhvaća procjenu razine stanja svijesti AVPU metodom gdje A, alert predstavlja ozlijeđenog koji je pri svijesti, orijentiran, budan i razgovara; V, voice predstavlja ozlijeđenog koji reagira na glasno dozivanje; P, pain predstavlja ozlijeđenog koji reagira na bolni podražaj i U, unresponsive gdje ozlijeđeni ne reagira. Trijažna medicinska sestra ili tehničar samostalno provodi procjenu AVPU metodom. Osim AVPU skale primjenjuje se i Glasgowska skala kome. Maksimalan broj bodova GKS iznosi 15 i označava potpuno očuvano stanje svijesti, bodovi u rasponu od 9 do 12 govore u prilog umjereno poremećenog stanja svijesti, a potpuni poremećaj stanja svijesti, odnosno komatozno stanje manifestira se brojem bodova od 8 ili manje (8). Nadalje, važno je procijeniti veličinu, simetričnost i reakciju zjenica na svjetlo te je bitna procjena voljnih pokreta i osjetilne funkcije na sva četiri ekstremiteta. Kod svih pacijenata kod kojih je prisutno besvjesno stanje ili poremećaj svijesti kao i kod onih koji u povijesti bolesti imaju šećernu bolest, konvulzije, uzimanje alkohola, lijekova ili droga treba obvezno izmjeriti razinu glukoze u krvi (8).

#### **4. 5. E - Environment, exposure (izloženost)**

Bolesnika je potrebno razodjenuti kako bi se na vrijeme uočile sve ozljede, ali prilikom toga treba voditi računa o ljudskom dostojanstvu, etičnosti i pravu na privatnost. Valja pregledati ima li aktivnog krvarenja, ozljeda, kožnih promjena te izmjeriti tjelesnu temperaturu. Tijekom skidanja odjeće i okretanja na bok koristi se „long-roll“ tehnika kojom se omogućuje pregled leđa i kralježnice (8). Svaki gubitak stupnja tjelesne temperature za politraumatizirane, posebno one sa znakovima hemoragijskog šoka, djeluje štetno jer dolazi do progresije šoka što znači da vrijeme razodijevanja treba svesti na minimum, a osobe utopeliti kako bi se spriječila hipotermija (8).

## 5. BRZI TRAUMA PREGLED I SEKUNDARNI PREGLED

Brzi trauma pregled omogućava vođi tima brzu procjenu velikih područja tijela s obzirom na ozljede koje zahtijevaju hitno zbrinjavanje (11). Započinje nakon završene početne procjene, a provodi se kod pacijenata s masivnom traumom, poteškoćama disanja, znakovima loše perfuzije te u slučaju generaliziranog mehanizma nastanka ozljede (prometna nesreća). Tijekom pregleda od opreme potreban je stetoskop, svjetiljka, škare te zavoji, odnosno sanitetski materijal (11). Metode pregleda su inspekcija, palpacija, auskultacija te prema potrebi perkusija. Pregledava se svaki segment tijela. Inspekcijom se na glavi želi utvrditi postojanje krvarenja, hematoma, kontuzijskih markera, ogrebotina, deformiteta te nestabilnosti. Palpiraju se kosti neurokranija te traži bolnost i znakovi frakture. Inspekcijom prednje strane vrata utvrđuje se postojanje krvarenja, položaj traheje, stanje vratnih vena (nabrekle-mogu upućivati na tenzijski pneumotoraks ili srčanu tamponadu). Jagodicama se palpira stražnji dio vrata, odnosno kralježak po kralježak tražeći deformacije, krepitacije ili patološku gibljivost. Potrebno je obratiti pozornost na tragove krvi na rukavicama. Ako nije postavljen, postaviti Schanzov ovratnik. Razodjenuti i pregledati prsni koš na moguće rane, hematome, kontuzije (11). Uočiti pomiče li se obostrano i simetrično, jesu li prisutni znakovi paradoksalnog disanja i uporabe pomoćne dišne muskulature. Palpacijom isključiti bolnu osjetljivost, krepitacije i nestabilnost prsnog koša (11). Auskultacijski u lijevoj i desnoj srednjoj aksilarnoj liniji u području 4. međurebrenog područja potvrditi uredan šum disanja. Otkriti i pregledati trbuh zbog mogućih modrica, vidljivih ozljeda, posjekotina ili stranog tijela. Palpacijski, u sva četiri kvadranta ispitati bolnu osjetljivost, napetost ili distenziju trbušne stijenke (11). Zdjelicu palpirati obostrano u području prednjih ilijačnih grebena, ispitati bolnost i nestabilnost pritiskom prema unutra. Pregled ekstremiteta obuhvaća uočavanje deformiteta, oteklina. Palpacijom utvrditi bolnu osjetljivost ili krepitacije (11). Provjera znakova krvarenja, osjeta, motoričkog odgovora te perifernog pulsa je od iznimne važnosti. Pregledavati ekstremitet po ekstremitet. Naposljetku se pregledavaju leđa unesrećenog okretanjem na bok tehnikom „long-roll“. Postupak vodi član tima koji pridržava glavu bolesnika. Uočavaju se ozljede poput hematoma, oteklina, deformiteta te se palpira kralježnica od vrata do trtice radi utvrđivanja bolnosti, nestabilnosti ili krepitacija (11). Sekundarni pregled, odnosno sveobuhvatni pregled obuhvaća pronalaženje stanja i ozljeda koja se nisu uočila tijekom prvog pregleda. Sva stanja opasna po život već su trebala biti otkrivena i zbrinuta prije početka sekundarnog pregleda (11). Potrebno je primijeniti mjere osobne zaštite (obvezno staviti rukavice), ponoviti početnu procjenu, provjeriti krvarenje (je li

pod nadzorom) i nadzirati vitalne funkcije (11). Obratiti pozornost na boju kože glave, palpirati tražeći ozljede, odnosno krepitacije kostiju viscerokranija i neurokranija. Pregledati uši i nos, uočiti moguće znakove prijeloma baze lubanje (rakunove oči, Battelov znak) (11). Usmjeriti pozornost na usnu šupljinu i mogući nedostatak zuba, moguća strana tijela, razderotine bukalne sluznice i jezika. Pregledati vrat TRELV metodom, pri čemu je T-trahealna devijacija, R-rane, modrice, oticanje, E-subkutani emfizem, L-laringealne krepitacije i V-jugularno vensko preopterećenje. Kod prsnog koša obratiti pozornost na krepitacije, simetričnost odizanja prsnog koša, uočiti znakove „seat belt injury“ (paradoksalno disanje, nestabilan prsni koš), auskultirati srce. Pregledom trbuha isključiti postojanje otvorenih rana, kontuzija i bolnosti, ispitati osjetljivost trbušne stijenke („seat belt injury“). Pregled zdjelice obaviti laganim pritiskom zdjeličnih kosti prema unutra. Naglasak staviti na uočavanje boli i osjetljivosti (11). Utvrditi postoji li skraćенost donjih ekstremiteta. Pregled ekstremiteta obuhvaća procjenu motorike, osjeta i cirkulacije (11).

## 6. VRSTE TRAUMA

Trauma se definira stanjem koje zahtijeva pravovremenu i žurnu dijagnostičku obradu te zbrinjavanje ozljeda multidisciplinarnim pristupom. U suvremenom svijetu sve više poprima obilježja epidemije. Povezuje se s prometnim nesrećama, padovima s visine ili međuljudskim nasiljem. Trauma je glavni uzrok smrti od prve do 44. godine života (15).

### 6. 1. Trauma glave i kralježnice

Za svakog pacijenta s traumom koja je praćena promjenom razine svijesti treba smatrati da ima traumom mozga dok se ne dokaže suprotno. Prisustvo ili sumnja na traumom mozga zahtijeva pažljivo praćenje cerebralne perfuzije i arterijske oksigenacije tijekom skrbi (12). Kao što je i ranije spomenuto, najčešći alat koji se koristi za procjenu razine svijesti je Glasgowska skala kome. Cushingova trijada, odnosno hipertenzija, bradikardija i poremećaj respiracije smatra se kasnim i nepouzdanim znakom koji slijedi moždanu hernijaciju (15). Traumatske ozljede mozga dijele se na primarne i sekundarne. Primarne ozljede ozbiljno narušavaju anatomiju i/ili fiziologiju mozga. U primarne ozljede ubrajaju se subduralni hematom, epiduralni hematom, intracerebralno krvarenje i nežarišne, difuzne neuronske ozljede koje ometaju aksone SŽS (12). Ova stanja potencijalno ugrožavaju cerebralni protok krvi i povisuju razinu intrakranijalnog tlaka (ICP). Povišenje ICP uzrokuje moždano krvarenje ili edem. Epiduralnim hematomom smatra se krvarenje između lubanjskih kostiju i tvrde moždane ovojnice. Najčešće nastaje razdrom srednje moždane arterije (5). Subduralnim hematomom opisuju se krvarenja ispod tvrde moždane ovojnice, odnosno područje između dure mater i moždane površine. To je najučestaliji oblik intrakranijalnog krvarenja. Intracerebralni hematom označava krvarenje unutar mozga koje se razvija neposredno ili nekoliko sati pa i dana nakon ozljede (5). Glukokortikoidna terapija smatra se kontraindicirana nakon traume glave, a može se povezati i sa smrtnošću. Ketamin, odnosno anestetike koji povisuju ICP treba izbjegavati kao i hiperglikemiju koju treba regulirati inzulinom (15). Općenita podjela ozljeda je na zatvorene i otvorene. Zatvorene ozljede praćene su održanim integritetom i kontinuitetom kože i tvrde moždane ovojnice, a kod otvorene ozljede je integritet narušen. U sekundarne ozljede spada hipoksija, hipotenzija, hiperkapnija, hipertermija, posttraumatski intrakranijalni hematom, edem mozga i upalna stanja. Nepravovremena dijagnostika i liječenje komplicira kliničku sliku, a posljedično prognoza za pacijenta je lošija. U zatvorene ozljede mozga ubrajamo potres mozga, nagnječenje mozga i zgnječenje mozga (5). Ozljede kralježnice i kralježničke moždine nastaju izravnim ili posrednim djelovanjem mehaničke sile (prometne nesreće, skok na glavu). Tu

spadaju istegnuća i kontuzije, iščašenja i lomovi tijela kralježaka te prijelomi lukova, trnastih i poprečnih nastavaka (5). Simptomatologija u ozljedi kralježnice se očituje bolnosti, deformacijom, gubitkom osjeta i mišićne snage, gubitkom voljne kontrole nad sfinkterima (mokrenje i defekacija), neurogenim šokom. Već pri sumnji na povredu kralježnice u politraumatiziranih važno je primijeniti odgovarajuće imobilizacijsko sredstvo radi sprječavanja povrede leđne moždine. Spinalni šok je stanje manifestirano potpunim gubitkom motorne funkcije, a nerijetko i osjetilne funkcije nakon ozljede leđne moždine. Praćen je hipotenzijom, bradikardijom, arefleksijom i atonijom gastrointestinalnog sustava (15).

## **6. 2. Trauma prsnog koša**

Ozljede prsnog koša većinom su zatvorene. Najčešće su nastale kao posljedica prometne nesreće. Mogu biti uzrokovane i sigurnosnim pojasom tzv. „seat belt injury“ što dovodi do prijeloma ključne i prsne kosti te rebara. Prijelom rebara smatra se najčešćom ozljedom prsnog koša. Incidencija je 40% kod pacijenata koji su zadobili izoliranu ozljedu toraksa te u 10% politraumatiziranih (5). Prijelom obično nastaje na jednom mjestu u visini četvrtog do devetog rebra. Prijelom rebara dijeli se na pojedinačne (do dva rebra), serijske (3 i više) te prijelome s nestabilnim prsištem koji uzrokuju paradoksalno disanje (5). Ozljede abdominalnih organa, odnosno jetre, slezene, bubrega i ošita nalaze se kod prijeloma donjih rebra. Klinički prijelom se u bolesnika očituje smetanjama disanja te izrazitom bolnosti prilikom pokreta. Konačna dijagnoza postavlja se RTG snimkom. Kod bolesnika s jače izraženom kliničkom slikom potrebno je učiniti MSCT toraksa i abdomena radi prikaza lezije mekih tkiva, organa i koštanih struktura (5). Tenzijski pneumotoraks označava stanje kada je zrak u prsnoj šupljini pod utjecajem visokog pozitivnog tlaka i uzrokuje kontralateralni pomak medijastinuma (17). Očituje se specifičnom kliničkom slikom, odnosno dispnejom, tahikardijom, lividnom bojom kože, sluznica i hipotenzijom. Potrebna je hitna intervencija u vidu drenaže prsnog koša koja se izvodi umetanjem igle u interkostalni prostor, a poslije toga postavljanje torakalnog drena (5). Otvorene, odnosno penetrantne ozljede prsnog koša nastaju kao posljedica ranjavanja hladnim ili vatrenim oružjem (5). Svaka otvorena rana prsnoga koša ne mora biti predmet hitnog kirurškog zahvata. Dijagnoza se postavlja radiološkom obradom i na temelju kliničkog statusa. Liječenje najčešće obuhvaća drenažu prsnog koša uz opservaciju. Do ozljede pluća najčešće dolazi zbog prometnih nesreća, a javljaju se u mlađoj i srednjoj životnoj skupini. Najčešće se očituju kao kontuzija pluća poslije tupe traume što se lako potvrdi RTG snimkom pluća. Liječenje obuhvaća antibiotsku terapiju i oksigenoterapiju. Hematoraks se definira kao stanje u kojem dolazi do nakupljanja krvi u prsnom košu.

Nastaje kao posljedica traume toraksa, odnosno prilikom prijeloma rebara (tupa trauma). Liječenje obuhvaća drenažu prsnoga koša, a u slučaju znakova jakog krvarenja indicirana je hitna torakotomija. Tamponada srca životno je ugrožavajuća ozljeda koju treba prepoznati na vrijeme. Očituje se Beckovom trijadom, odnosno prisutna je distenzija vratnih vena, hipotenzija, muklina srčanih tonova i paradoksalni puls (15). Inicijalno se liječi perikardiocentezom, ali konačno liječenje završava torakotomijom.

### **6. 3. Trauma abdomena**

Abdomen spada u treći najčešće ozljeđivani dio tijela u traumi, a 20% svih ozljeda abdomena zahtijeva kirurško zbrinjavanje (13). Nepravovremeno prepoznavanje tupih ozljeda abdomena u politraumatiziranih čest je uzrok smrtnosti. Najčešći uzrok letalnog ishoda je masivno krvarenje, sepsa, a posljedično tome septički šok i multiorgansko zatajenje. Opća podjela ozljeda abdomena je na prodorne (penetrirajuće) i tupe (zatvorene) (13). Čak 75% svih tupih ozljeda posljedica su prometnih nesreća. Kod prodornih ozljeda dolazi do povrede peritoneuma, a najčešće su uzrokovane ubodom. Općenito, bolesnici se mogu tužiti na bolnost, mučninu, povraćanje. Važno je na vrijeme prepoznati znakove šoka i akutnog abdomena. Fizikalni pregled treba biti brz, egzaktn i fokusiran. Najprije treba tražiti znakove koji pokazuju da se radi o životnoj ugroženosti (13). Inspekcijom se uočavaju znakovi krvarenja, a palpacijom se ispituje bolna osjetljivost te postojanje defansa trbušne muskulature. Važno je auskultirati peristaltiku. Zbog naravi ozljede, kod prodornih ozljeda u većini slučajeva indiciran je hitni kirurški zahvat, odnosno eksplorativna laparotomija. U ovom slučaju se ne preporučuju dijagnostičke pretrage zbog gubljenja vremena. S druge strane, tupe ozljede smatraju se svojevrsnim dijagnostičkim izazovom. U dijagnostičke metode kod tupe traume abdomena osnovnom pretragom se smatra CT i FAST UZV. Osnovni cilj FAST-a je brza orijentacija to jest detekcija slobodne tekućine u subhepatnom području, maloj zdjelici, perisplenično te u perikardu (13). Najčešće ozljeđivani organ u tupoj traumi abdomena je slezena. 65% ih se može liječiti konzervativno, a ostala stanja se zbrinjavaju kirurški. Splenektomija je indicirana kod kontinuiranog pada hemoglobina tijekom opservacije, a prisutna je ozljeda slezene (13). Kod prodornih ozljeda česte su ozljede jetre. Ozljede želuca se manifestiraju subdijafragmalnim zrakom, krvavim sadržajem na NGS i pozitivnim peritonealnim znakovima (13). Kod prodornih ozljeda tanko crijevo najčešće je ozljeđivan organ, a kod tupih ozljeđen je sigurnosnim pojasem tzv. „seat belt injury“. U slučajevima gdje je indicirana hitna laparotomija didušikov oksid, N<sub>2</sub>O se izbjegava da se prevenira pogoršanje distenzije crijeva (15). Osim organa, pozornost treba obratiti i na ozljede



velikih krvnih žila gdje postoji opravdana opasnost za eksangvinaciju. Važno je postići dobar prikaz velikih krvnih žila (aorta, donja šuplja vena, portalna vena ili ilijačne arterije) te proksimalnu i distalnu kontrolu protoka da se nastavi zbrinjavanje ozljede šavovima ili uporabom stenta (13).

#### **6. 4. Trauma ekstremiteta**

Ozljede ekstremiteta mogu izgledati vrlo traumatično, no ne smiju odvući pozornost s manje vidljivih, ali životno ugrožavajućih stanja (opstruiran dišni put, poremećaj disanja) (14). Pri inicijalnoj procjeni važno je obratiti pozornost na cirkulaciju i neuro status svih ekstremiteta. Radi se procjena motorike, osjeta i cirkulacije. Ove ozljede se dijele na iščašenja, amputacije, djelomične amputacije i prijelome. Iščašenja se manifestiraju bolnosti, a najčešće zahvaćaju prste, lakat, rame i patelu (14). Amputacije najčešće zahvaćaju prste, ali i dio ekstremiteta ili cijeli ekstremitet (14). Unesrećeni koji je doživio amputaciju je u stanju izrazite bolnosti te je indicirano davanje analgezije i. v. putem. U slučaju djelomične amputacije moguće je očuvati ekstremitet, ako nije prisutno masivno oštećenje tkiva, a neurovaskularni status ekstremiteta je minimalno oštećen. Prijelomi mogu biti otvoreni i zatvoreni. Posebna pozornost je na prijelomu bedrene kosti koji je popraćen znatnim gubitkom krvi (500-2000 ml) te su najčešće udruženi s velikom traumom (14).

## 7. ANESTEZIJA POLITRAUMATIZIRANOG BOLESNIKA

Anesteziološki tim čine liječnik specijalist anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja i anesteziološka sestra/tehničar. Anestezija politraumatiziranih započinje odmah pri dolasku u hitni prijem, odnosno postavljanjem i. v. puta uz pomoć dvije 16G kanile i osiguranjem sedacije i analgezije. Što ranije uzimanje uzoraka krvi za laboratorijske pretrage i određivanje križne probe i krvne grupe omogućuje pravovremenu i individualiziranu nadoknadu krvnih pripravaka. Politraumatizirani obično osjećaju akutnu bolnost, a njezina jačina ovisi o veličini i opsegu ozljeda (16). Rano i učinkovito liječenje boli smatra se potrebnim jer se time osigurava bolja suradnja pri pregledu, dijagnostici, zbrinjavanju, smanjuje invaliditet i skraćuje vrijeme oporavka. Neadekvatno i nepravovremeno liječenje boli vodi prema lošijem ishodu bolesti i lošijoj kvaliteti života. Radi što boljeg odabira analgetske terapije u obzir se uzimaju brojni čimbenici poput učinkovitosti, vrijeme trajanja, sigurnost, neškodljivost, kontraindikacije te moguće interakcije (16). Opioidi poput morfija, fentanila, antagonista receptora N-metil-D-aspartata (NMDA) i ketamin smatraju se prikladnima kao analgetici u politraumatiziranih koji dišu spontano uz pravilan monitoring. Prije primjene lijekova potreba je temeljita procjena pacijenta, odnosno procjena neurološkog, respiratornog i kardiovaskularnog statusa. Bol se procjenjuje pomoću vizualno analogne skale (VAS) ili putem numeričke ljestvice (NRS). Razni lijekovi, poput opioida, ketamina, deksmedetomidina, acetaminofena, nesteroidnih protuupalnih lijekova (NSAR) i lidokaina dostupni su u ampulariju anesteziološkog tehničara (16). Svakom pacijentu, pa i politraumatiziranom pristupa se holistički i individualno. Svaki lijek ima indikacijske i kontraindikacijske mjere, stoga izbor lijekova treba biti pomno biran. Opioidni lijekovi uz pružanje dobre analgezije mogu dovesti do nuspojava u koje spadaju respiratorna depresija, mučnina, povraćanje i druge. NSAIR moraju se koristiti umjereno zbog prisutnosti koagulopatije i rhabdomiolize u politraumatiziranih. Deksmetomidin može uzrokovati bradikardiju i hipotenziju, ali osigurava dobru analgeziju bez respiratorne depresije. Sedacija je potrebna u svih politraumatiziranih tijekom radiološke obrade i eventualne manualne repozicije anatomskih struktura (16). Prije postupka sedacije potrebno je osigurati standardni monitoring koji čini elektrokardiogram (EKG), pulsna oksimetrija, neinvazivno mjerenje krvnog tlaka (NIBP) i kapnografija, a sva oprema za slučaj reanimacije i uspostavu dišnoga puta mora biti nadohvat ruke. Preporučuje se postavljanje urinarnog katetera. Invazivno mjerenje krvnog tlaka, monitoring minutnog volumena srca i postavljanje centralnog venskog pristupa indicirano je kod hemodinamski nestabilnih pacijenta, prisutnih komorbiditeta i

zahtjevnih kirurških zahvata s očekivanim značajnim gubitkom krvi i tekućine. Ispitivanje učinkovitosti koagulacije krvi provodi se testovima tromboelastografije (TEG) i rotacijske tromboelastografije (ROTEM) koji pomažu prilikom upotrebe krvnih pripravaka i lijekova poput antifibrinolitika. Uspostava dišnoga puta može biti otežana pri traumi viscerokranija i vrata. Prisustvo ozljede vratne kralježnice, krvi, sekreta, edema, punog želuca, ozljede glave i grkljana te hitnost situacije dodatno komplicira uspostavu dišnog puta (16). U slučaju indiciranog operativnog zahvata tehnika anestezije ovisi o vrsti i trajanju operacije, hemodinamskom statusu pacijenta i prisutnosti punog želuca. Najčešće je riječ o općoj anesteziji i tad se preporučuje uspostava dišnog puta brзом intubacijom u slijedu (RSI). Indukcija treba biti dobro titrirana do odgovora. Zaustavljanje krvarenja, nadoknada izgubljenog volumena, primjena lijekova te adekvatna ventilacija imaju važnu ulogu pri uspostavi odgovarajućeg intravazalnog volumena i brze reperfuzije, srčanog minutnog volumena i oksigenacije (15). Poseban naglasak je na hipotenziji koju mogu uzrokovati lijekovi (propofol). Propofol je nebarbituratni intravenski anestetik koji se koristi za uvod i održavanje opće anestezije. Ima brz nastup djelovanja te osigurava brzo i ugodno „buđenje“ iz anestezije s gotovo potpunim oporavkom kognitivnih funkcija (15). Etomidat se može primjenjivati u hemodinamski nestabilnih pacijenata, ali može uzrokovati adrenokortikalnu supresiju i mioklonus (16). No, unatoč tome pozitivno djeluje na kardiorespiratorni sustav. U politraumatiziranih se često koristi ketamin kao lijek u indukciji i vođenju anestezije hemodinamski nestabilnih (hipovolemičnih) bolesnika zbog analgetičkog i simpatikomimetičkog djelovanja (7, 15, 16). Kontraindiciran je kod kranio-cerebralnih ozljeda i kod ozljeda oka. Ketamin uz anesteziju izaziva i analgeziju. Djeluje kao antagonist NMDA receptora (7). Tijek održavanja anestezijskog postupka postiže se mješavinom kisika i zraka te inhalacijskim anestheticima (15). Bitno je prevenirati hipotermiju zagrijavanjem infuzijskih otopina, primjenom prekrivača s forsiranim toplim zrakom te osiguravanjem povoljnih okolnih mikroklimatskih uvjeta.

## **8. ULOGA ANESTEZIOLOŠKOG TEHNIČARA U ZBRINJAVANJU POLITRAUMATIZIRANOG BOLESNIKA**

Anesteziološki tehničar s liječnikom specijalistom čini anesteziološki tim koji ima vrlo zahtjevnu i odgovornu ulogu u zbrinjavanju politraumatiziranih bolesnika. Anesteziološki tehničar sudjeluje u postupku sedacije, analgezije i relaksacije politraumatiziranog te pružanju pravovremene i protokolarnе kardiopulmonalne reanimacije. Za pretpostaviti je da svi politraumatizirani imaju pun želudac što predstavlja značajan rizik od aspiracije i regurgitacije tijekom endotrahealne intubacije. Kod ovih pacijenata provodi se brza intubacija u slijedu (RSI) koja obuhvaća brzu primjenu sedativa i paralitičkog agensa. Prije postupka RSI anesteziološki tehničar mora pripremiti opremu odnosno masku sa samoširećim balonom, aparat za sukciju, kisik, laringoskop s ispravnim svjetlom i odgovarajućom špatulom, endotrahealni tubus te mandren za tubus (19). Potrebno je monitorirati politraumatiziranog osnovnim monitoringom. Prije RSI liječnik će preoksigenirati pacijenta 100%-tnim kisikom. Anesteziološki tehničar vrši primjenu ordiniranih lijekova. Premedikacija smanjuje fiziološki odgovor na intubaciju, a tijekom nje najčešće se primjenjuju analgetici fentanyl ili morfin (14). Za sedaciju najčešće se upotrebljavaju ketamin i etomidat. Postupak intubacije započinje nakon i. v. primjene neuromuskularnog relaksansa (sukcinilkolina). RSI unutar 60 do 90 sekundi smatra se prihvatljivom. Važan je naročit oprez prilikom primjene lijekova tijekom RSI. Potvrdom položaja tubusa i učvršćivanjem završava se RSI. Sedativi se mogu koristiti bez mišićnih relaksansa, ali mišićni relaksansi ne mogu bez sedacije (14). Tijekom radiološke obrade potrebno je obratiti pažnju na vitalne funkcije. Ako je indiciran hitni kirurški zahvat anesteziološki tehničar treba provjeriti spremnost anesteziološkog aparata. Provjera obuhvaća opremu za održavanje dišnoga puta, ispravnost ambu balona, ispravnost i cjelovitost dišnog sustava kao i dotoka kisika (7). Većina anestezioloških uređaja ima automatiziran postupak provjere. Anesteziološki aparat 24 sata dnevno mora biti provjeren i spreman prije bilo kojeg anesteziološkog postupka (18). S obzirom na mogućnost kardiopulmonalne reanimacije potrebno je provjeriti ispravnost defibrilatora i lijekova po protokolu reanimacije. Monitoriranje pacijenta osnovnim monitoringom spada u djelokrug anesteziološkog tehničara, a u suradnji s liječnikom donosi se odluka o proširenom monitoringu. Osnovni monitoring obuhvaća saturaciju kisikom (SpO<sub>2</sub>), elektrokardiogram (EKG), neinvazivno mjerenje krvnog tlaka (NIBP), ETCO<sub>2</sub> (vrijednost CO<sub>2</sub> na kraju izdisaja), tlak zraka u plućima i tjelesnu temperaturu (7). Anesteziološki tehničar u operacijskog sali ima anesteziološki stolić. Na njemu se nalaze potrebni lijekovi tijekom operacije i u hitnim stanjima, infuzijske otopine kristaloida i koloida, pribor za uspostavu dišnog puta, pribor za postavljanje i. v. puta,

štrcaljke raznih veličina te aspiracijski kateteri. Lijekovi se slažu po standardnom redosljedju, označeni su naljepnicom na kojoj je napisan naziv lijeka te količina lijeka u mg ili ml (18). Ako je bolesnik pri svijesti, obvezno je prije operacije identificirati bolesnika usmenim putem (ime, prezime, dob). Položaj bolesnika na operacijskom stolu ovisi o vrsti operativnog zahvata. Načelno, važno je obratiti pozornost da bude u što udobnijem i sigurnijem položaju radi prevencije pada. Operacijsko polje mora biti pregledno, a cirkulacija ne smije biti narušena zbog neispravnog položaja ili pritiska na dio tijela (18). Najvažnija uloga anesteziološkog tehničara tijekom operacije je primjena ordiniranih lijekova, nadziranje i pravilno tumačenje vitalnih funkcija te pravovremena reakcija na nuspojave lijekova ili na promjenu u hemodinamskom statusu politraumatiziranog. Važno je poznavati nazivlje lijekova te način primjene kao i najčešće nuspojave (alergijska i anafilaktična reakcija, aritmija, laringospazam, bronhospazam, srčanožilna depresija i depresija disanja, hipoksemija te hipertenzija). Prije operacije, ako je indicirano, anesteziološki tehničar asistira liječniku prilikom postavljanja CVK i arterijske kanile za invazivno mjerenje krvnog tlaka. Tijekom svakog postupka anestezije vodi se i anesteziološka dokumentacija. Čine ju svi važni podaci kao što su detalji o preoperativnom statusu (ASA, uzimanje lijekova), kardiovaskularni i respiracijski parametri, informacije o anesteziološkom stroju, vrsti anestezije, opis tijeka anestezije, početak i kraj, nazivlje, doza i vrijeme davanje lijekova kao i infuzijskih otopina i/ili transfuzija krvi te upute za poslijeanestezijsku skrb (PACU) (18). Soba za buđenje (PACU; recovery room) dio je bolnice ili operacijskog bloka gdje je omogućeno intenzivno nadziranje bolesnika poslije operacije. Po standardu, PACU treba imati jedan krevet na dvije operacijske sale, a najmanje 15m<sup>2</sup> za jedan krevet, a od djelatnika 2 anesteziološka tehničara. Stanje bolesnika procjenjuje se na osnovi stanja svijesti, oporavka zaštitnih refleksa i hemodinamske stabilnosti (7). Bolesnik u PACU obično boravi dva do četiri sata. Glavna uloga anesteziološkog tehničara tijekom boravka bolesnika u PACU je prepoznavanje komplikacija, a tu spadaju potreba za umjetnom potporom dišnog puta, kardiovaskularne komplikacije, mučnina i povraćanje, bol te odstupanja u mentalnom statusu. Stoga, važno je kontinuirano promatranje i praćenje bolesnika odgovarajućim metodama. Naglasak se stavlja na praćenje zasićenosti krvi kisikom, prohodnosti dišnoga puta, krvnoga tlaka, stanja svijesti i tjelesne temperature. Od opreme svakom bolesniku pripada uređaj za aspiraciju s kateterima, izvor kisika s maskom, ambu balon i maska, pulsni oksimetar te automatski oscilometar za mjerenje arterijskog tlaka (7). Osim toga, dostupna je sva oprema kao i tijekom opće anestezije (EKG monitor, defibrilator, i. v. kanile, NIPB, SpO<sub>2</sub>...). Politraumatizirani nakon boravka u PACU se obično prebacuju u jedinicu intenzivnog liječenja.

## 9. ZAKLJUČAK

Politrauma je istovremena ozljeda najmanje dviju tjelesnih regija, od kojih jedna izravno ugrožava život bolesnika. Najčešći mehanizam nastanka uzrokovan je prometnim nesrećama i padovima s visine. Radi što kvalitetnije i objektivnije procjene politraumatiziranog, danas se u kliničkoj praksi koriste brojne ocjenske ljestvice. Procesu liječenja pristupa se na mjestu nesreće, a nastavlja tijekom transporta i u za to osposobljenoj najbližoj zdravstvenoj ustanovi. Zbrinjavanje u koje je uključen multidisciplinarni tim uključuje brzi, odnosno orijentacijski pregled koji omogućava procjenu velikih područja tijela s obzirom na ozljede koje zahtijevaju hitno zbrinjavanje. Korisno je voditi se ABCDE protokolom koji obuhvaća brzo i sveobuhvatno prepoznavanje i rješavanje životno ugrožavajućih stanja. Svi članovi tima djeluju s ciljem očuvanja života i njegove kvalitete, prevencije nastanka komplikacija te olakšanja invaliditeta (psihičkog, fizičkog, socijalnog). Od trenutka nastanka ozljede vrijeme se smatra ključnim faktorom, odnosno dolazi do početka „zlatnog sata“. Anesteziološki tehničar punopravni je član trauma i anesteziološkog tima te ima važnu ulogu tijekom zbrinjavanja. Za zbrinjavanje važno je posjedovati specifična znanja iz područja anesteziologije, hitne medicine, reanimatologije i intenzivnog liječenja te poznavati sve vrste i tehnike anestezijskog postupka. Dužnost anesteziološkog tehničara započinje u hitnom prijemu postavljanjem intravenske kanile, nastavlja se primjenom ordinirane terapije i asistiranjem liječniku prilikom uspostave dišnoga puta, postavljanja CVK i arterijske kanile za invazivno mjerenje krvnog tlaka, a završava u operacijskoj sali primjenom lijekova, nadzorom vitalnih funkcija i pravovremenim uočavanjem mogućih nuspojava lijekova. Za što adekvatnije zbrinjavanje danas su u upotrebi algoritmi kojima se smanjuje mogućnost pogreške i nastanak komplikacija na najmanju moguću razinu. Uz navedeno, ciljem algoritama smatra se i povećanje šanse za preživljenjem, ubrzanje oporavka i smanjenje financijskih izdataka zbrinjavanja. Kvaliteta zbrinjavanja višestruko ozlijeđenih i politraumatiziranih pokazuje učinkovitost zdravstvene službe pojedine regije, a samim time je i pokazatelj kvalitete rada pojedinih medicinskih središta. Rad anesteziološkog tehničara u anesteziološkom timu zahtijeva visoku razinu znanja, vještina i odgovornosti. Potrebno je svakodnevno usavršavanje zbog neminovnog napretka medicine, posebno anesteziologije i anesteziološke opreme. Zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika zahtijeva neprestanu edukaciju, razvijene vještine i uigranost tima da se u određenim situacijama reagira brzo i kvalitetno. Važno je provoditi kontinuiranu edukaciju osoblja, posebno anesteziološkog tima u svrhu napretka, kvalitetne skrbi te smanjenja mortaliteta.

## 10. LITERATURA

1. Brkić Biloš, I. (2021). Ozljede u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo.
2. Puntarić, D., Ropac, D. & Jurčev-Savičević, A. (ur.) (2015) Javno zdravstvo. Osijek, Medicinska naklada.
3. Gržalja N, Marinović M, Štiglić D, Saftić I, Primc D, Oštrić M i sur. Zbrinjavanje politraume. *Medicina Fluminensis*. 2013;49(4):447-453.
4. Goldberg, Andrew & Stansby, Gerard. (2012). *Surgical talk: Lecture notes in undergraduate surgery*, 3rd edition. 10.1142/P738.
5. Kvesić, A. i sur. (2016). *Kirurgija*. Zagreb: Medicinska naklada.
6. Garden, O. J., & Parks, R. W. (2017). *Principles and practice of surgery*, 7th edition. UK Elsevier Health Sciences, London.
7. Milić, M. & Goranović, T. (2019) *Osnovna načela anesteziologije i reanimatologije*. Dubrovnik: Sveučilište u Dubrovniku.
8. Friganović, A. i Mizdrak, N. Zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika u okviru „zlatnog sata“. *SHOCK (Zagreb)*. ISSN 1846-7369.
9. Friganović, A. i Jelača, H. Zbrinjavanje dišnog puta kod politraumatiziranih pacijenata - sestrinski osvrt. *SHOCK (Zagreb)*. ISSN 1846-7369.
10. Mihanović, J., et al. (2020). Zbrinjavanje bolesnika s masivnim krvarenjem u Općoj bolnici Zadar, *Medica Jadertina*, 50(1), str. 33-41.
11. Ivanišević, K., Miklič Vitez, L., Mikšaj, M., Nesek-Adam, V. & Pavletić, M. (2018). *Objedinjeni hitni bolnički prijam*. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu.
12. Butterworth, J. F., Mackey, D. C., Wasnick, J. D., Morgan, G. E., Mikhail, M. S., & Morgan, G. E. (2013). *Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology*. New York, McGraw-Hill.
13. Gašparović, V. i sur. (2019). *Hitna medicina*. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada.
14. Antić, G., Čanađija, M., Čoralić, S., Kudrna - Prašek, K., Majhen - Ujević, R. & Simić, A. (2018). *Izvanbolnička hitna medicinska služba*. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu.
15. Šimurina, T. & Mraović, B. (ur.) (2020). *Opća klinička anesteziologija i reanimatologija*. Zadar: Sveučilište u Zadru.
16. Dattatri, R., Jain, V.K., Iyengar, K.P., Vaishya, R., & Garg, R. (2021). Anaesthetic considerations in polytrauma patients. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 12 1, 50-57.

17. Bačić, I., Karlo, R. & Dunatov, T. (2018) Kirurgija za studente zdravstvenih studija. Zadar: Sveučilište u Zadru.
18. Jukić, M., Carev, M., Karanović, N., Lojpur, M. (2017). Anesteziologija i intenzivna medicina za studente medicine, dentalne medicine i zdravstvene studije. Split: Sveučilište u Splitu.
19. Grba-Bujević, M. Brza intubacija u slijedu (RSI). Dostupno na adresi: <https://www.hitnapomoc.net/brza-intubacija-u-slijedu/>.