

# Algoritam liječenja politraume

---

Žardin, Gabrijela

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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:105:396812>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-20**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Gabrijela Žardin**

# **ALGORITAM LIJEČENJA POLITRAUME**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2020.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za traumatologiju i koštano – zglobnu kirurgiju Klinike za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, pod vodstvom doc. dr.sc. Ivana Dobrića, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2019./2020.

Mentor rada: doc. dr.sc. Ivan Dobrić, dr.med.

## POPIS I OBJAŠNENJE KORIŠTENIH KRATICA

eng. engleski

tj. to jest

npr. na primjer

L litra

mmol milimol

INR International Normalized Ratio

aPTT aktivirano parcijalno tromboplastinsko vrijeme, od eng. Activated Partial Thromboplastin Time

FAST Focused Assessment with Sonography in Trauma

E-FAST Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma

BE višak baza, od eng. Base Excess

JIL jedinica intenzivnog liječenja

CT kompjuterizirana tomografija, od eng. Computed Tomography

SIRS sindrom sustavnog upalnog odgovora, od eng. Systemic Inflammatory Response Syndrome

CNS središnji živčani sustav, od eng. Central Nervous System

AIS Abbreviated Injury Scale

ISS Injury Severity Score

TS Trauma Score

RTS Revised Trauma Score

PTS Pediatric Trauma Score

GCS Glasgow Coma Scale

TRISS Trauma and Injury Severity Score

DCOS Damage Control Orthopaedic Surgery

## Sadržaj

### Sažetak

### Summary

1. Uvod .....	1
2. Epidemiologija.....	2
3. Definicija .....	3
4. Ocjenске ljestvice u politraumi .....	4
4.1. Abbreviated Injury Scale (AIS) i Injury Severity Score (ISS) .....	4
4.2 Glasgow Coma Scale (GCS).....	6
4.3 Trauma Score (TS) i Revised Trauma Score (RTS).....	7
4.4 Trauma Injury Severity Score (TRISS).....	8
4.5 Pedijatrijske ocjenске ljestvice politraume.....	8
5. Algoritam liječenja politraume.....	10
5.1. Prehospitalno liječenje .....	11
5.2. Hospitalno liječenje .....	15
6. Rehabilitacija .....	22
7. Zaključak.....	23
8. Zahvale.....	24
9. Literatura.....	25
10. Životopis .....	30

## **Sažetak**

### **Algoritam liječenja politraume**

#### **Gabrijela Žardin**

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. Napretkom medicine, tj. poboljšanjem kvalitete liječenja šoka i liječenja u JIL-u, skraćivanjem trajanja dijagnostičkih postupaka i operacijskih zahvata te učestalijom i rasprostranjenijom primjenom algoritama kroz posljednjih 30 godina, stopa smrtnosti nakon politraume i višestrukog ozljeđivanja smanjena je s 40% na 20%. U suvremenom pristupu liječenju politraume od velike su pomoći algoritmi, čijom se primjenom postižu bolji rezultati uz smanjenje propusta i pogrešaka 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. Kod brojnih pacijenata koji prežive politraumu, unatoč liječenju najviše kvalitete po svim suvremenim standardima, zaostaje određeni stupanj invalidnosti. Tijekom i nakon liječenja pacijentima koji su doživjeli politraumu potrebno je osigurati zadovoljavajuću rehabilitaciju (fizičku, psihičku i socijalnu) s ciljem osiguravanja što bolje kvalitete života.

Ključne riječi: politrauma, višestruko ozlijeđeni pacijent, teško ozlijeđeni pacijent, algoritam liječenja

## **Summary**

### **Polytrauma treatment algorithm**

#### **Gabrijela Žardin**

Polytrauma is described as the simultaneous existence of severe injury of at least two body regions and at least one injury or a combination of several injuries that are life-threatening. Due to the complexity of the injuries and insufficiently explained patient response to the trauma itself and to the therapeutic procedures, treatment of polytraumatized patients is one of the most demanding in modern medicine. Advances in modern medicine like improving the quality of shock treatment and treatment in ICUs, shortening the duration of diagnostic and surgical procedures and more frequent and widespread use of algorithms over the past 30 years resulted in a decrease in polytrauma mortality rate from 40% to 20%. The algorithms are a great help in the modern approach to the treatment of polytrauma and by using them better results and reduced omissions and errors may be achieved. The algorithms also have an impact on the quality of health care. The basic principle of polytrauma treatment is a timely, comprehensive, and continuous treatment that should begin at the site of injury, last during transport, and continue at the hospital or trauma center, with the simultaneous implementation of diagnostic and therapeutic procedures. Prehospital care at the scene of an accident and transport to a hospital within the golden hour is crucial for a positive outcome. In many patients who survive polytrauma, despite the treatment of the best quality by all modern standards, a certain degree of disability persists. During and after treatment, patients who have experienced polytrauma need to be provided with satisfactory rehabilitation (physical, mental, and social) to ensure the best possible quality of life.

Keywords: polytrauma, multiply injured patient, severe injured patient, treatment algorithm

## 1.Uvod

Tijekom posljednjih nekoliko desetljeća došlo je do izrazitog povećanja broja politraumi i višestrukog ozljeđivanja te se danas politrauma nalazi na trećem mjestu svih uzroka smrtnosti, a na prvom mjestu u dobnoj skupini od 1. do 44. godine života (1-4). Kao glavni razlozi trenda rasta broja politraumatiziranih pacijenata ističu se procesi industrijalizacije u zemljama u razvoju, sve veća upotreba prometnih vozila te ratna zbivanja (1-3). Zahvaljujući napretku medicine te sa smanjenjem stopa smrtnosti, politrauma dobiva na važnosti i kao značajan uzrok morbiditeta i invalidnosti preživjelih. Zbog složenosti samih ozljeda, kao i zbog nedovoljno objašnjenih odgovora organizma na samu traumu te terapijske postupke, liječenje politraumatiziranih bolesnika jedno je od najsloženijih u suvremenoj medicini (3,4). U suvremenom pristupu liječenju politraume od velike su pomoći algoritmi, čijom se primjenom postižu bolji rezultati uz smanjenje propusta i pogrešaka na najmanju moguću mjeru 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. Tijekom i nakon liječenja pacijentima koji su doživjeli politraumu potrebno je osigurati zadovoljavajuću rehabilitaciju (fizičku, psihičku i socijalnu) s ciljem osiguravanja što bolje kvalitete života (3-5).



## 2. Epidemiologija

Ozljede predstavljaju značajan javnozdravstveni problem u Republici Hrvatskoj, ali i u cijelom svijetu zbog visokog udjela u ukupnom mortalitetu te morbiditetu i invalidnosti. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, u svijetu godišnje zbog svih ozljeda (nenamjernih i namjernih) smrtno strada 4,9 milijuna ljudi s udjelom od 8,6% u ukupnoj smrtnosti, što ozljede smješta na treće mjesto među uzrocima smrtnosti (1). U desetogodišnjem razdoblju (2008. - 2017.) ozljede se nalaze na trećem mjestu vodećih uzroka smrtnosti u Hrvatskoj. Vodeći su uzrok smrti u djece i mladih u dobi od 1 do 44 godine starosti. Vodeći uzroci mortaliteta i invalidnosti zbog ozljeda su prometne nesreće (30%), samoubojstva (18%) te padovi (16%) (1). U mnogim razvijenim državama svijeta posljednjih se godina bilježi smanjenje smrtnosti od ozljeda kao posljedica primjene preventivnih programa. S druge strane, u srednje i slabo gospodarski razvijenim državama bilježi se trend rasta mortaliteta i morbiditeta od ozljeda (prometni traumatizam, ozljede na radu) (2,3). Politraumatiziranih i višestrukoozlijeđenih je u ukupnom broju ozlijeđenih 3%, sa stopom smrtnosti od 16 do 22% (3,4). Promatrajući spolnu strukturu preminulih zbog ozljeda 2/3 su muškarci, a 1/3 žene (1). Napretkom medicine, tj. poboljšanjem kvalitete liječenja šoka, poboljšanjem kvalitete i skraćivanjem trajanja dijagnostičkih postupaka, poboljšanjem operacijskih tehnika i kvalitete liječenja u JIL-u, učestalijom i rasprostranjenijom primjenom algoritama te osnivanjem trauma centara kroz posljednjih 30 godina stopa smrtnosti nakon politraume i višestrukog ozljeđivanja smanjena je s 40% na 20% (3-5). Smrtni ishodi u politraumi i daje slijede tzv. trofaznu raspodjelu (Tablica 1) te većina smrtnih ishoda nastupa odmah po ozljeđivanju ili unutar jednog do nekoliko sati nakon zadobivanja ozljeda (5-7).

**Tablica 1.** Raspodjela smrtnih ishoda nakon politraume (prilagođeno prema Pfeifer R, Teuben M, Andruszkow H, Barkatali BM, Pape HC. Mortality Patterns in Patients with Multiple Trauma: A Systematic Review of Autopsy Studies. PLoS One. 2016;11(2):e0148844)

Trofazna raspodjela smrtnih ishoda nakon politraume			
Faza porasta broja smrtnih ishoda	Neposredna smrt	Rana smrt	Kasna smrt
Vrijeme kada nastupa smrt	unutar 1h od zadobivanja ozljede	1-4 h po zadobivanju ozljeda	>1 tjedan nakon politraume
Udio u ukupnom mortalitetu nakon politraume	45%	34%	20%
Glavni uzroci smrti	ozljede CNS-a kardiovaskularne ozljede	ozljede CNS-a kardiovaskularne ozljede	sepsa multiorgansko zatajenje

### 3. Definicija

Iako je termin politrauma u upotrebi već nekoliko desetljeća, sve do danas ne postoji jasna, jedinstvena i općeprihvaćena definicija politraume (3,8). Prvi pokušaji definiranja politraume zasnivali su se na broju ozljeda i ozlijeđenih organskih sustava ili regija tijela. Pojedini su autori pokušali dati svoju definiciju politraume vodeći se drugim kriterijima poput mehanizma nastanka ozljeda, postojanju ozljeda opasnih po život, Abbreviated Injury Scale (AIS) i Injury Severity Score (ISS) bodovanju s definiranjem granične vrijednosti, itd. Sa ciljem da se ukaže na postojanje značajne disfunkcije imunološkog sustava kod politraumatiziranih bolesnika, recentniji pokušaji definicije politraume uključuju i postojanje sindroma sustavnog upalnog odgovora. Danas najšire prihvaćenu definiciju politraume osmislio je Tscherne 1984., a koja glasi da je politrauma istodobno postojanje teške ozljede najmanje dviju tjelesnih regija, pri čemu najmanje jedna ozljeda ili kombinacija više njih ugrožavaju život ozlijeđenoga. Prema definiciji Trentza iz 2000. godine politrauma je sindrom teških višestrukih ozljeda gdje ISS iznosi više od 17 bodova, sa sistemskim traumatskim odgovorom koji može prouzročiti otkazivanje organa i organskih sustava koji nisu inicijalno bili traumatizirani. Prema definiciji Kella iz 2006. godine politrauma je sindrom teških višestrukih ozljeda gdje ISS iznosi više od 17 bodova, s potvrđenim postojanjem sindroma sustavnog upalnog odgovora (od eng. systemic inflammatory response syndrome, SIRS) bar jedan dan što dovodi do poremećaja rada ili zatajenja primarno neozlijeđenih organa i organskih sustava (3,8,10). Najnovija Berlinska definicija iz 2014. politraumu definira kao ozljedu najmanje dvije tjelesne regije s težinom ozljede  $AIS \geq 3$  uz postojanje najmanje jednog od sljedećih poremećaja: hipotenzije (sistolčki krvni tlak  $\leq 90$  mmHg), poremećaja stanja svijesti (GCS  $\leq 8$ ), acidoze (BE  $\leq -6$ ), koagulopatije (INR  $\geq 1,4$  ili aPTT  $\geq 40$  s) te starije životne dobi ( $\geq 70$  godina) (9).

#### **4. Ocjenjske ljestvice u politraumi**

Istodobno sa stvaranjem potrebe za jedinstvenom definicijom politraume, tijekom posljednjih nekoliko desetljeća javila se i potreba za stvaranjem jedinstvene ocjenjske ljestvice kojom bi bilo moguće brojčano prikazati sveukupnost težine ozljeda politraumatiziranog pacijenta (3). Značaj ocjenjskih ljestvica jest primjena pri procjeni stanja i trijaži ozlijeđenih, što olakšava dijagnostiku i liječenje, pri procjeni ishoda liječenja te kao pomoć pri identifikaciji pojedinih skupina pacijenata s visokim rizikom za komplikacije ili neočekivan ishod. Ocjenjske ljestvice u politraumi čine i okosnicu za objektivnu usporedbu ishoda liječenja ozljeda slične težine na različitim mjestima i u različitim uvjetima – rezultati se mogu uspoređivati, što doprinosi unapređenju kvalitete zbrinjavanja najteže ozlijeđenih bolesnika. Iz navedenog proizlazi kako bodovni sustavi za procjenu politraume imaju važnu ulogu pri razvoju i usavršavanju algoritama liječenja politraume (3,11,12). Prema parametrima na kojima se zasnivaju, ocjenjske ljestvice u politraumi mogu se podijeliti u tri osnovne skupine: ljestvice za anatomske prikaz ozljeda (Abbreviated Injury Scale – AIS, Injury Severity Score – ISS, New Injury Severity Score – NISS, itd.), ljestvice za procjenu fiziološkog stanja (Glasgow Coma Score – GCS, Trauma Score – TS, Revised Trauma Score – RTS, itd.) te kombinirane ljestvice. Kombinirane ljestvice poput Trauma and Injury Severity Score (TRISS) težinu ozljeda procjenjuju uzimajući u obzir podatke o ozljedama pojedinih anatomske regije uz vrijednosti fizioloških parametara (3,11,12).

##### **4.1. Abbreviated Injury Scale (AIS) i Injury Severity Score (ISS)**

Jedna od najčešće navođenih u literaturi i primjenjivanih u praksi je ISS ljestvica koja se temelji na AIS-u. AIS stupnjuje težinu ozljeda pojedine tjelesne regije vrijednostima od 1 (blaga ozljeda) do 6 (maksimalna ozljeda), a značajnu ozljedu predstavlja AIS vrijednost veća od 2. Tjelesne regije u kojima se promatraju ozljede te određuju AIS bodovi su: 1) glava, vrat i vratna kralježnica, 2) lice, 3) prsište i prsna kralježnica, 4) trbuh i slabinska kralježnica, 5) udovi i zdjelica te 6) koža (3,11,12).

**Tablica 2.** Abbreviated Injury Scale (AIS) (prilagođeno prema Lefering R. Trauma score systems for quality assessment. Eur J Trauma 2002;28:52–63.)

Tjelesne regije	AIS vrijednost	Težina ozljede
Glava, vrat i vratna kralježnica	1	manja
Lice	2	umjerena
Prsište i prsna kralježnica	3	ozbiljna
Trbuh i slabinska kralježnica	4	teška
Udovi i zdjelica	5	kritična
Koža	6	smrtonosna

ISS vrijednost se dobije 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 (3,11,12). 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 (15). Nedostatci ISS ocjenске ljestvice su što zbraja vrijednosti ozljeda samo tri najteže ozlijeđene tjelesne regije, unutar pojedine regije uzima u obzir samo najtežu ozljedu (a može ih biti mnogo), pridaje jednaku važnost ozljedama neovisno u kojoj se regiji tijela nalaze te ne uzima u obzir vrijednosti fizioloških parametara (11,12,13).

**Tablica 3.** Primjer AIS bodovanja i izračuna ISS vrijednosti (prilagođeno prema Turčić J. Politrauma U: Šoša T., Sutlić Ž., Stanec Z., Tonković I. (ur.) Kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2007. Str. 986-90.)

Regija tijela	Opis ozljede	AIS	Kvadrat AIS vrijednosti tri najteže ozljede
Glava i vrat	nagnječenje mozga	3	9
Lice	bez ozljede	0	
Prsni koš	nestabilan prsni koš	4	16
Trbuh	manja kontuzija jetre komplicirana ruptura slezene	2 5	25
Udovi	prijelom bedrene kosti	3	
Ostalo izvana	bez ozljede	0	
		<b>ISS</b>	50

## 4.2 Glasgow Coma Scale (GCS)

Glasgowska skala kome je bodovni sustav za broičano vrednovanje razine svijesti osobe neposredno nakon ozljede CNS-a. Skala se dobiva zbrajanjem vrijednosti tri parametara: najboljeg odgovora otvaranja očiju, najboljeg govornog odgovora te najboljeg motoričkog odgovora. Prednosti upotrebe GSC-a su što je jednostavna i može relativno pouzdano u većine pacijenata predvidjeti ishod moždane ozljede te služi kao pomoć pri donošenju odluke o potrebi za intubacijom bolesnika. Jedan od nedostataka jest što pacijenti koji osim traume centralnog živčanog sustava imaju i druge poremećaje (npr. u šoku su, pod utjecajem alkohola ili droga, imaju neki metabolički poremećaj, itd.) mogu imati broičano nižu vrijednost kao posljedicu navedenih poremećaja, a ne zbog postojanja strukturnih te posljedično funkcijskih oštećenja mozga. Zbroj bodova može biti od 3 do 15, gdje 3 označava najgori odgovor (duboka koma ili smrt), a 15 najbolji (pacijent pri punoj svijesti). (11,12)

**Tablica 4.** Glasgow Coma Scale (GCS) (prilagođeno prema Senkowski CK, McKenny MG. Trauma score systems: a review. I Am Coll Surg 1999;189:491–503.)

Odgovor	Bodovi
<b>Otvaranje očiju</b>	
- spontano	4
- na poziv	3
- na bolni podražaj	2
- ne otvara oči	1
<b>Verbalni odgovor</b>	
- orijentiran	5
- smeten	4
- neprimjerene riječi	3
- nerazumljivi glasovi	2
- nema odgovora	1
<b>Motorički odgovor</b>	
- izvršava naloge	6
- lokalizira bol	5
- fleksija na bolni podražaj	4
- abnormalna fleksija na bolni podražaj	3
- ekstenzija na bolni podražaj	2
- nema odgovora	1

### 4.3 Trauma Score (TS) i Revised Trauma Score (RTS)

TS je ocjenska ljestvica za određivanje težine zadobivenih ozljeda na temelju promjena fizioloških parametara kao što su frekvencija disanja, sistolički krvni tlak, kapilarno punjenje, kvaliteta respiratornih pokreta i GCS (11,12). RTS predstavlja poboljšanu verziju TS-a gdje se procjena stanja ozlijeđenog temelji na osnovi sljedećih fizioloških parametara: frekvencije disanja, sistoličkog krvnog tlaka i stanja svijesti - GCS, tj. uklonjeni su parametri kapilarnog punjenja i kvalitete respiratornih pokreta zbog njihove otežane i neprecizne brze terenske procjene. 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.

Iz formule je vidljivo kako je RTS jače ponderiran prema GCS-u, čime se ističe značaj snižene razine svijesti i ozljede CNS-a među drugim ozljedama i promjenama fizioloških parametara. Računajući na ovaj način može se dobiti RTS vrijednosti od 0 do 7.8408. RTS je jedan od najšire korištenih sustava u terenskoj trijaži politraumatiziranih (11,12,14).

**Tablica 5.** Revised Trauma Score (RTS) – bodovanje (prilagođeno prema Senkowski CK, McKenny MG. Trauma score systems: a review. *I Am Coll Surg* 1999;189:491–503.)

GCS	Sistolički krvi 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

#### **4.4 Trauma Injury Severity Score (TRISS)**

TRISS ljestvica predstavlja bodovni sustav koji je nastao spajanjem ISS-a i TS-a uz podatak o pacijentovoj dobi i mehanizmu nastanka ozljeda. TRISS omogućava da se procjeni konačni ishod politraume pojedinog pacijenta, ali i omogućava procjenu i objektivnu usporedbu učinkovitosti rada pojedinih zdravstvenih ustanova u liječenju politraumatiziranih s ozljedama slične težine tijekom određenog vremenskog razdoblja (12,17).

#### **4.5 Pedijatrijske ocjenske ljestvice politraume**

Primjena sustava za procjenu težine politraume koji su u standardnoj upotrebi kod odraslih nije odgovarajuća u procjeni težine i ishoda politraume kod pedijatrijske populacije zbog osobitosti fiziologije i patofiziološkog odgovora dječjeg organizma na traumu. U literaturi i praksi, jedna od najčešće korištenih ljestvica pri bodovanju težine politraume u dječjoj dobi jest Pediatric Trauma Score (PTS). Prvi važan parametar u procjeni težine ozljeda u djece je djetetova veličina, odnosno tjelesna težina. Vrlo mala djeca kod kojih je povećan omjer površine tijela prema volumenu imaju manju fiziološku rezervu te je kod njih veći rizik za smrtni ishod nego kod veće djece s istovjetnim ozljedama. Prohodnost dišnog puta je drugi važan čimbenik. Početna procjena kardiovaskularnog statusa se ostvaruje mjerenjem sistoličkog tlaka. Procjena funkcije CNS-a usmjerena je specifično na razinu svijesti (budnost, somnolencija ili koma). Zbog učestalosti pridruženih muskuloskeletnih ozljeda i ozljeda kože s tupom traumom u politraumatizirane djece te učinka takvih ozljeda na ukupni mortalitet i sekundarni morbiditet, procjena tih dvaju sustava također je uključena u ovu shemu bodovanja. PTS je zbroj bodova dodijeljenih svakoj od gore navedenih šest kategorija parametara te njegov iznos može biti od -6 do 12 (18).

**Tablica 6.** Pediatric Trauma Score (PTS) – bodovanje (prilagođeno prema Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. J Pediatr Surg. 1987;22(1):14-18.)

<b>Varijabla</b>	<b>Opis vrijednosti varijable</b>	<b>Bodovi</b>
Tjelesna težina	>20 kg	+2
	10-20 kg	+1
	<10 kg	- 1
Dišni put	normalan	+2
	uspostavljen	+1
	neuspostavljen	- 1
Sistolički krvni tlak	>90 mmHg	+2
	50-90 mmHg	+1
	<50 mmHg	- 1
Stanje svijesti (procjena funkcije CNS-a)	budnost	+2
	somnolencija	+1
	koma	- 1
Prijelomi	nema	+2
	zatvoreni	+1
	otvoreni	- 1
Otvorene ozljede	nema	+2
	manje	+1
	velike	- 1



## 5. Algoritam liječenja politraume

Politrauma je među rijetkim kliničkim stanjima koja su karakterizirana velikim nesuglasicama oko točnog vremenskog slijeda i izbora odgovarajućih osnovnih postupaka zbrinjavanja, tj. dijagnostike i liječenja. Kompleksnost velikog broja ozljeda uz nedovoljno poznavanje mehanizama odgovora ljudskog organizma na samu politraumu i na poduzete terapijske postupke glavni su razlozi tome (3). U svakodnevnoj praksi pristup liječenju bilo kojeg kliničkog stanja znatno olakšavaju algoritmi jer omogućavaju spremnije i brže postizanje boljih rezultata liječenja uz smanjenje mogućnosti za propuste i pogreške. S istim ciljem se razvijaju i dijagnostičko-terapijski algoritmi za liječenje politraumatiziranih pacijenata (3,30). U posljednjim desetljećima 20. stoljeća izrađen je i diljem svijeta u kliničkoj praksi bio prihvaćen Schweiberov algoritam za zbrinjavanje politraume. No, na prijelazu stoljeća, na temelju rezultata studija i iskustava iz prakse, dolazi do promjena trendova u liječenju na mjestu nesreće i ranog bolničkog liječenja te je izrađen novi, Krettekov algoritam liječenja politraume (3). Do početka posljednjeg desetljeća 20. stoljeća zbrinjavanje politraumatiziranih pacijenata je bilo usmjereno na provedbu sveobuhvatne i kompletne terapije na mjestu nesreće, a danas je glavni cilj samo stabilizirati pacijente na mjestu nesreće i transportirati ih u bolničku ustanovu što ranije, tj. na mjestu nesreće se provodi zbrinjavanje samo životno ugrožavajućih ozljeda uz kontrolu kardiovaskularne i respiratorne funkcije te prevenciju šoka nadoknadom volumena, a svo ostalo liječenje i početak rehabilitacije se odvijaju u bolničkim uvjetima (30, 33).

**Tablica 7.** Krettekov algoritam liječenja politraume (prilagođeno prema Turčić J. Politrauma U: Šoša T., Sutlić Ž., Stanec Z., Tonković I. (ur.) Kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2007. Str. 986-90.)

	Razdoblje	Vrijeme	Stanje	Zahvati
Prije prijema u bolnicu	prije prijema u bolnicu	30-60 min	reanimacija, prijevoz do bolnice	dijagnosticiranje i postupci za spašavanje života
Boravak u bolnici	akutno	1 -3 h	reanimacija	dijagnosticiranje i postupci za spašavanje života
	primarno	1-72 h	stabilizacija	hitne operacije
	sekundarno	3-8 dana	oporavak	odgođene operacije, reoperacije
	tercijarno	od 8. dana	rehabilitacija	rekonstrukcijski zahvati

## 5.1. Prehospitalno liječenje

Teško ozlijeđenim osobama primarna se pomoć pruža na mjestu gdje su zadobile ozljede, često u nepovoljnim uvjetima. Zbog utjecaja nepovoljnih uvjeta te poznavanja činjenice da se rizik za smrtni ishod i invalidnost znatno povećava ukoliko pacijentu nije pravovremeno pružena adekvatna pomoć, prehospitalno zbrinjavanje politraumatiziranih predstavlja organizacijski izazov za sve sudionike uključene u taj proces: izvanbolničku hitnu medicinsku pomoć i ostale žurne službe (vatrogasci, policija, Hrvatska gorska služba spašavanja, itd.) (30-33).

Glavni termin povezan uz prehospitalno liječenje politraume je „zlatni sat“. „Zlatni sat“ predstavlja prvih 60 minuta nakon ozljeđivanja kada su šanse za preživljavanje, uz pravovremenu reakciju, najveće. Ako pacijent unutar prvih 60 minuta nakon ozljede ne dođe do bolničke skrbi ima znatno veću vjerojatnost za lošiji ishod liječenja. Drugi termin koji opisuje važnost brzog djelovanja u zbrinjavanju politraumatiziranih je „platinastih 10 minuta“ - koliko bi trebalo biti vrijeme boravka i pružanja pomoći pacijentu na terenu (29,33).

Na samom mjestu događaja najprije je potrebno procijeniti sigurnost i isključiti postojanje opasnosti za osobe koje su stigle s ciljem pružanja pomoći. Sve službe moraju nositi punu zaštitnu opremu sukladno zatečenim uvjetima na mjestu događaja. Ukoliko je riječ o postojanju teških ozljeda kod više osoba, prije pojedinačnih pregleda i početka skrbi za svakog pacijenta potrebno je učiniti sustavno izviđanje kako bi se točno utvrdio broj ozlijeđenih i približna težina njihovih ozljeda, što čini temelj za prijavu stanja mjesta događaja i naknadne zahtjeve za dodatnim medicinskim timovima i opremom te drugim žurnim službama (32,33,35).

Pojedinačni koraci procjene stanja i vitalne stabilizacije politraumatiziranog pacijenta nakon općeg dojma slijede tzv. ABCDE pristup (30-33, 35). Tijekom početne procjene potrebno je manualno stabilizirati vratnu kralježnicu te utvrditi stanje svijesti, zatim procijeniti prohodnost dišnih puteva, a onda disanje i cirkulaciju. U tako sistematiziranom sustavu početne procjene i zbrinjavanja višestruko ozlijeđenog cilj je rješavati životno ugrožavajuća stanja kako se na njih nailazi. Primjerice, ne prelazi se na procjenu disanja i cirkulacije dok se ne osigura prohodnost dišnih puteva. Po završetku početne procjene obavlja se brzi trauma pregled ili ciljani pregled ovisno o tome postoji li kod pacijenta izolirana ozljeda ili više njih te kakav je bio mehanizam nastanka ozljede.

Koraci ABCDE pristupa pri procjeni stanja politraumatiziranog pacijenta:

1. A (od eng. airway) – procjena prohodnosti dišnih putova uz stabilizaciju  
vratne kralježnice

Procjena prohodnosti dišnih putova obavlja se gledanjem, slušanjem i osjetom. Potrebno je pogledati postoji li vidljiva opstrukcija (otpali zubi, povraćani sadržaj, strani predmeti, itd.), poslušati postoje li pridruženi zvukovi koji bi mogli ukazati na postojanje opstrukcije (stridor, krkljanje, itd.) te osjetiti strujanje zraka. Ukoliko se utvrdi opstrukcija dišnih puteva potrebno ih je učiniti prohodnima opreznim podizanjem mandibule prema gore i naprijed, aspiracijom ili manualnim čišćenjem sadržaja u usnoj šupljini (ako je prisutan) te primjenom pomagala poput orofaringealnog i nazofaringealnog tubusa, I-gela te postupaka endotrahealne intubacije ili krikotiroidotomije. Izbor između navedenih postupaka ovisi o stanju pacijenta, uvjetima na terenu, dostupnosti odgovarajuće opreme te osposobljenosti zdravstvenih djelatnika.

2. B (od eng. breathing) – procjena disanja

Kroz 10 sekundi potrebno je pratiti diše li pacijent (gledati, slušati, osjećati). Auskultacija, perkusija i palpacija imaju vrijednost pri postavljanju diferencijalnih dijagnoza stanja koja mogu dovesti do poremećaja disanja. Ako pacijent ne diše, potrebno je odmah započeti s ventilacijom 10 udaha/min maskom i samoširećim balonom. Ako diše, potrebno je procijeniti frekvenciju disanja te simetričnost i dubinu odizanja prsnoga koša. Ukoliko ne postoji poremećaj disanja potrebno je pacijentu postaviti masku sa spremnikom uz visoki protok kisika. Ukoliko diše frekvencijom manjom od 10 udaha/min također je potrebno započeti s asistiranom ventilacijom. Preporuka je upotreba pulsnog oksimetra za kontrolu oksigenacije kad god je to moguće.

3. C (od eng. circulation) – procjena cirkulacije sa kontrolom vanjskog  
krvarenja

U primarnoj procjeni hemodinamskog statusa pacijenta na mjestu zadobivanja ozljeda treba obratiti pažnju na stanje svijesti, puls (prisutnost, frekvencija, punjenost, ritmičnost), stanje i izgled vratnih vena, boju, toplinu i vlažnost kože, krvni tlak, kapilarno punjenje, EKG nalaz, prisutnost znakova vanjskog krvarenja, itd. Ako puls nije prisutan, potrebno je započeti kardiopulmonalnu reanimaciju sukladno najnovijim smjernicama. Također je potrebno pomisliti i paziti na mogućnost postojanja unutarnjeg krvarenja. Vanjska krvarenja je potrebno zbrinuti izravnim pritiskom, kompresivnim zavojem, poveskom ili postavljenjem kleme na krvareću krvnu žilu koja se prikazuje i dostupna je zbog same ozljede. Postavljanje poveseke se ne preporuča, osim u slučaju traumatske amputacije ili ozljede ekstremiteta za

koju se sa sigurnošću može ustvrditi da će rezultirati amputacijom. Potrebno je zabilježiti vrijeme postavljanja. I dalje postoje podijeljeni stavovi oko rutinske primjene intravenske (IV) nadoknade, količine i vrste tekućine u odraslih nakon traume. Kao glavni neželjeni učinci IV primjene tekućina spominju se povišenje krvnoga tlaka i razrjeđivanje faktora zgrušavanja, što može pogoršati krvarenje te se u novije vrijeme javlja koncept tzv. poštudne resuscitacije, odnosno resuscitacije minimalnim volumenom koji održava pacijenta normotenzivnim. Primjenu IV nadoknade ne smije se odgađati u slučaju prisutnosti poremećaja prokrvljenosti vitalnih organa i razvoja šoka. Najnoviji trendovi u američkoj praksi zaustavljanja vanjskih krvarenja uključuju primjenu lokalnih hemostatskih tvari poput mukoadheziva, koncentrata faktora zgrušavanja i prokoagulantnih tvari. Zasad je prisutna rutinska primjena navedenih tvari samo u zbrinjavanju ratnih trauma, ali postoje naznake da će se u budućnosti primjenjivati i u ostalim situacijama (39-41, 49).

4. D (od eng. disability) – neurološka procjena  
Osnovna neurološka procjena koju je potrebno provesti već na terenu uključuje: procjenu svijesti AVPU metodom, određivanje GCS-a pacijenta te provjeru veličine i simetričnosti zjenica te njihovu reaktivnost na svjetlosni podražaj. Kod svih bolesnika s poremećajima svijesti potrebno je i izmjeriti razinu glukoze u krvi. Pregled stanja svijesti AVPU metodom za brzu procjenu je: A (od eng. Alert): ozlijeđena osoba je pri svijesti i kontaktibilna, V (od eng. Voice): reagira na glasno dozivanje, P (od eng. Pain): reagira samo na bolni podražaj i U (od eng. Unresponsive): ozlijeđena osoba ne reagira ni na glasno dozivanje, ni na bolni podražaj.

5. E (od eng. exposure) – razodijevanje i kompletan pregled cijeloga tijela  
Završetak kompletnog, kvalitetnog pregleda politraumatiziranog završava njegovim razodijevanjem i brzom pretragom vidljivih ozljeda cijeloga tijela. Kod pacijenata sa ozljedama kralježnice i nestabilnom zdjelicom te s velikim penetrantnim ozljedama treba biti izrazito oprezan pri pregledu.

Nakon početne ABCDE procjene, brzi trauma pregled omogućava sustavnu procjenu velikih dijelova tijela s obzirom na ozljede koje zahtijevaju hitnu skrb. Potrebno je inspekcijom, palpacijom, auskultacijom i perkusijom pregledati sve segmente tijela (glava, vrat, prsni koš, trbuh, zdjelica, leđa i ekstremiteti).

Ciljani pregled određenog dijela tijela se obavlja u pacijenata s izoliranom ozljedom. U slučaju opasnog mehanizma nastanka ozljede (npr. sudar vozila pri velikoj brzini, prevrtanje vozila, pad s visine od najmanje jednog metra, itd.) te ukoliko postoji sumnja na postojanje i drugih ozljeda, preporuka je da se ipak izvede brzi trauma pregled cijelog tijela kako bi se mogućnost previda ozljeda svela na minimum.

Nakon učinjenog primarnog pregleda (početne ABCDE procjene te brzog trauma pregleda ili ciljanog pregleda) osigurava se transport u odgovarajuću bolničku ustanovu. Pri transportu je potrebno pridati pažnju sprječavanju sekundarnih ozljeda koje mogu nastati tijekom prijenosa pacijenta u i iz prijevoznog sredstva te tijekom samog transporta. Pravilan transport politraumatiziranog pacijenta je uz obaveznu imobilizaciju vratne kralježnice, ali i cijele kralježnice na tvrdoj dasci ili vakumskom madracu uz imobilizirane prijelome na ekstremitetima.

Kontrolnim pregledom se prate promjene zdravstvenog stanja pacijenta. Tijekom transporta do bolnice može se učiniti više kontrolnih pregleda, ovisno o dužini trajanja transporta te samome stanju pacijenta. Preporuke su da se kontrolni pregled provodi svakih 5 do 15 minuta te obavezno u slučaju vidljivog pogoršanja, svaki puta kada se provede neki postupak zbrinjavanja i svaki puta kada se pacijent pomakne (30-37).

Drugi (sekundarni) pregled je sveobuhvatan pregled kojim se traže ozljede i stanja koja se nisu pronašla prvim pregledom i kod većine teško ozlijeđenih se izvodi tijekom transporta. Sva stanja opasna po život su trebala biti otkrivena i zbrinuta prije početka sekundarnog pregleda (30-37).

## 5.2. Hospitalno liječenje

Nakon prehospitalne procjene i inicijalnog zbrinjavanja, pacijent se transportira u najbližu bolnicu ili trauma centar (ovisno o principima organizacije zdravstvenog sustava pojedine države) koji raspolaže svim potrebnim resursima i educiranim osobljem za dijagnostiku i liječenje sukladno pacijentovom zdravstvenom stanju i ukupnoj težini ozljeda koje je zadobio (3,30). Tada započinje faza bolničkog liječenja koja se može podijeliti na nekoliko razdoblja: akutno, primarno ili stabilizacijsko, sekundarno te tercijarno. Akutno razdoblje obuhvaća period od prva 3 sata po dolasku u bolnicu u kojem se nastavlja s reanimacijom uz istodobnu daljnju dijagnostiku. U tom se razdoblju obavljaju svi hitni kirurški zahvati neophodni za spašavanje života ozlijeđenog. Istodobno s akutnim započinje i primarno razdoblje koje obuhvaća vremenski period od 1 do 72 sata nakon ozljeđivanja, a karakterizirano je stabilizacijom bolesnikova stanja uz stalnu evaluaciju. Sekundarno razdoblje je vremenski period od 3. do 8. dana u kojemu se prati oporavak bolesnika i obavljaju sve odgođene operacije i reoperacije. U tercijarnom razdoblju, koje počinje od 8. dana, obavljaju se rekonstrukcijski zahvati te se započinje s procesom rehabilitacije (30). Unutar svakog razdoblja događaju se promjene u reakciji organizma koje mogu uzrokovati komplikacije i konačno neželjen ishod (hemoragijski šok, sindrom sustavnog upalnog odgovora, sindrom multiorganskog zatajenja, razvoj sindroma odjeljka, itd.). Kontinuirani nadzor pacijentovih vitalnih i fizioloških parametara te stalna provjera učinkovitosti poduzetih postupaka preduvjet su prevencije i brze reakcije na spomenute komplikacije (3,30).

Bolničko zbrinjavanje politraumatiziranog bolesnika obično započinje na odjelu hitne pomoći uz prethodnu najavu o transportu i dolasku pacijenta od strane izvanbolničke hitne pomoći. Prethodna najava s okvirnim vremenom dolaska je važna kako bi se pripremila potrebna oprema (oprema za osiguravanje dišnoga puta, uređaji za reanimaciju i *monitoring*, otopine za nadoknadu volumena, itd.) i okupio medicinski tim (kirurg i to poželjno (sub)specijalist traumatologije, anesteziolog, specijalist hitne medicine, dostatan broj medicinskih sestara i tehničara te liječnici ostalih specijalnosti, ovisno o najavljenim ozljedama) koji će sudjelovati u zbrinjavanju pacijenta (38). Studije su pokazale kako najveću uspješnost pokazuje tim organiziran tako da se ističe jedan vođa (kirurg ili specijalist hitne medicine, ovisno o organizacijskog strukturi bolničke hitne pomoći pojedine ustanove) koji delegira zadatke ostalim članovima tima i nadzire njihov rad te donosi odluke o daljnjim intervencijama na temelju sveobuhvatne procjene kliničkog stanja i svih laboratorijskih i radioloških nalaza (36). Prilikom najave i pri samom prijemu potrebno je od tima izvanbolničke hitne pomoći prikupiti važne podatke o pacijentu, poput vitalnih znakova i funkcija (srčana frekvencija, arterijski krvni tlak, frekvencija disanja, saturacija kisikom, vrijeme kapilarne reperfuzije, itd.), GCS-a i osnovnog neurološkog statusa, dobi, spola, vremena, okolnosti i mehanizama nastanka

ozljeda, podatke o uočenim i mogućim ozljedama te što je napravljeno u zbrinjavanju pacijenta prije dolaska u bolnicu (38, 45).

Odmah po dolasku započinje se s primarnim kliničkim pregledom pacijenta prema ABCDE pristupu uz istovremeno zbrinjavanje životno ugrožavajućih stanja. Kao i u pristupu liječenju na terenu, važno je postupati po provjerenim protokolima - detaljna radiološka i laboratorijska dijagnostika slijedi tek nakon reanimacije i stabilizacije pacijenta. Primarni pregled uključuje i postupke poput EKG *monitoringa*, nalaza arterijskih plinova, pulsne oksimetrije i postavljanja urinarnog katetera za praćenje diureze. Po obavljenom brzom primarnom pregledu od glave do pete procjenjuje se stanje pacijenta te se određuju daljnji postupci i intervencije neophodne za spašavanje života i stabilizaciju stanja pacijenta, nakon čega slijedi radiološka dijagnostika.

Kod politraumatiziranih pacijenata koji su hemodinamski stabilni izvodi se radiološka dijagnostika po „protokolu politraume“ što uključuje CT od tjemena do zdjelice s primjenom kontrastnog sredstva u arterijskoj i venskoj fazi (42,43). Već tijekom samog snimanja mogu se uočiti ozljede poput intrakranijalnih krvarenja i prijeloma, postojanje intratorakalnog i intraabdominalnog krvarenja, što omogućava planiranje daljnjih intervencija i postupka za vrijeme provođenja dijagnostike (43). U siromašnim zemljama gdje MSCT dijagnostika nije dostupna, osnovni protokol radiološke dijagnostike uključuje kranioigram, rentgenske (RTG) snimke vratne kralježnice u dva smjera sa svih 7 kralježaka i snimke prsnog koša te zdjelice, uz ostale potrebne snimke ovisno o kliničkoj slici (47). Standardna radiološka dijagnostika prijeloma na ekstremitetima koji ne ugrožavaju pacijentov život može biti odgođena do stabilizacije pacijentovog stanja, a može se obaviti i u jedinici intenzivne njege. U hemodinamski nestabilnog pacijenta sa značajkama šoka, a bez znakova vanjskog krvarenja ili pri sumnji na intratorakalnu ili intraabdominalnu hemoragiju, u pacijenata kod kojih postoje kontraindikacije za CT dijagnostiku (npr. trudnice) ili pri zbrinjavanju u ustanovama koje ne raspolazu CT uređajem, preporuka je da se učini brzi orijentacijski ultrazvučni pregled (eng. Focused Assessment with Sonography in Trauma, FAST) ili, po najnovijim smjernicama, prošireni brzi orijentacijski ultrazvučni protokol (eng. Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma, E-FAST). (44, 46, 48). Prednost FAST ultrazvuka u odnosu na CT je brzina, odnosno kratko trajanje, uz to što bolesnika ne treba transportirati, već je moguće uređaj transportirati do bolesnika. Time se smanjuje mogućnost pojačavanja boli u pacijenta koji već dovoljno pati, ali i mogućnost nastanka naknadnih ozljeda i oštećenja. FAST ultrazvučni protokol osigurava vizualizaciju prostora u kojima se u slučaju postojanja krvarenja unutar abdomena i prsnog koša zbog djelovanja sile teže nakuplja najviše krvi. Riječ je o perispleničkom, perihepatičkom, pelvičnom i perikardijalnom prostoru. Osim što detektira slobodnu tekućinu u navedenim prostorima, omogućava i osnovni uvid u strukturu i

moguće ozljede jetre, bubrega i slezene. E-FAST uključuje i provjeru postojanja karakterističnih znakova pneumotoraksa. Prema smjericama, FAST bi trebalo ponavljati svakih 30 minuta, posebice u slučaju pacijenata s tupom traumom abdomena (44). Prije razdoblja široke dostupnosti ultrazvučnih uređaja i educiranosti velikog broja medicinskog osoblja za rad s ultrazvukom pri traganju za hemoperitoneumom u politraumatiziranih, u upotrebi je bila i dijagnostička peritonealna lavaža, no u današnjim uvjetima rada u većini modernih zdravstvenih sustava ona je izgubila na svojem značaju te se samo sporadično koristi. Eksplorativna laparotomija se također sporadično koristi te je uglavnom zamijenjena eksplorativnom laparoskopijom, osim u slučaju velikih penetrantnih ozljeda (48). Uz radiološku dijagnostiku, osnovni laboratorijski nalazi su neizostavan dio procjene stanja pacijenta. Za osnovne laboratorijske nalaze koriste se uzorci krvi i urina, a najvažniju dijagnostičku vrijednost imaju kompletna i diferencijalna krvna slika, krvna grupa po AB0 sustavu uz Rh faktor, koagulogram, elektroliti (Na, K, Cl, Ca, itd.), acidobazni status te imunološki parametri (CRP, SE, itd.). Ostali biokemijski nalazi kao i toksikološke analize (npr. dokazivanje alkohola i narkotika – pitanje kaznene odgovornosti) imaju nešto manju dijagnostičku hitnost i vrijednost.

Dok se čekaju nalazi učinjenih dijagnostičkih pretraga, izvodi se ponovna procjena stanja pacijenta po ABCDE pristupu uz ponovni pregled od glave do pete. Politraumatizirane pacijente potrebno je kontinuirano reevaluirati kako bi se moglo procijeniti pogoršanje ili poboljšanje trenutnog zdravstvenog stanja i pravovremeno uočiti nastanak novih stanja i komplikacija. Nalazi koji upućuju na značajno pogoršanje stanja uključuju pogoršanje neurološkog statusa, produblivanje znakova šoka, poremećaje ventilacije, hipotermiju te pojavu poremećaja koagulacije (38).

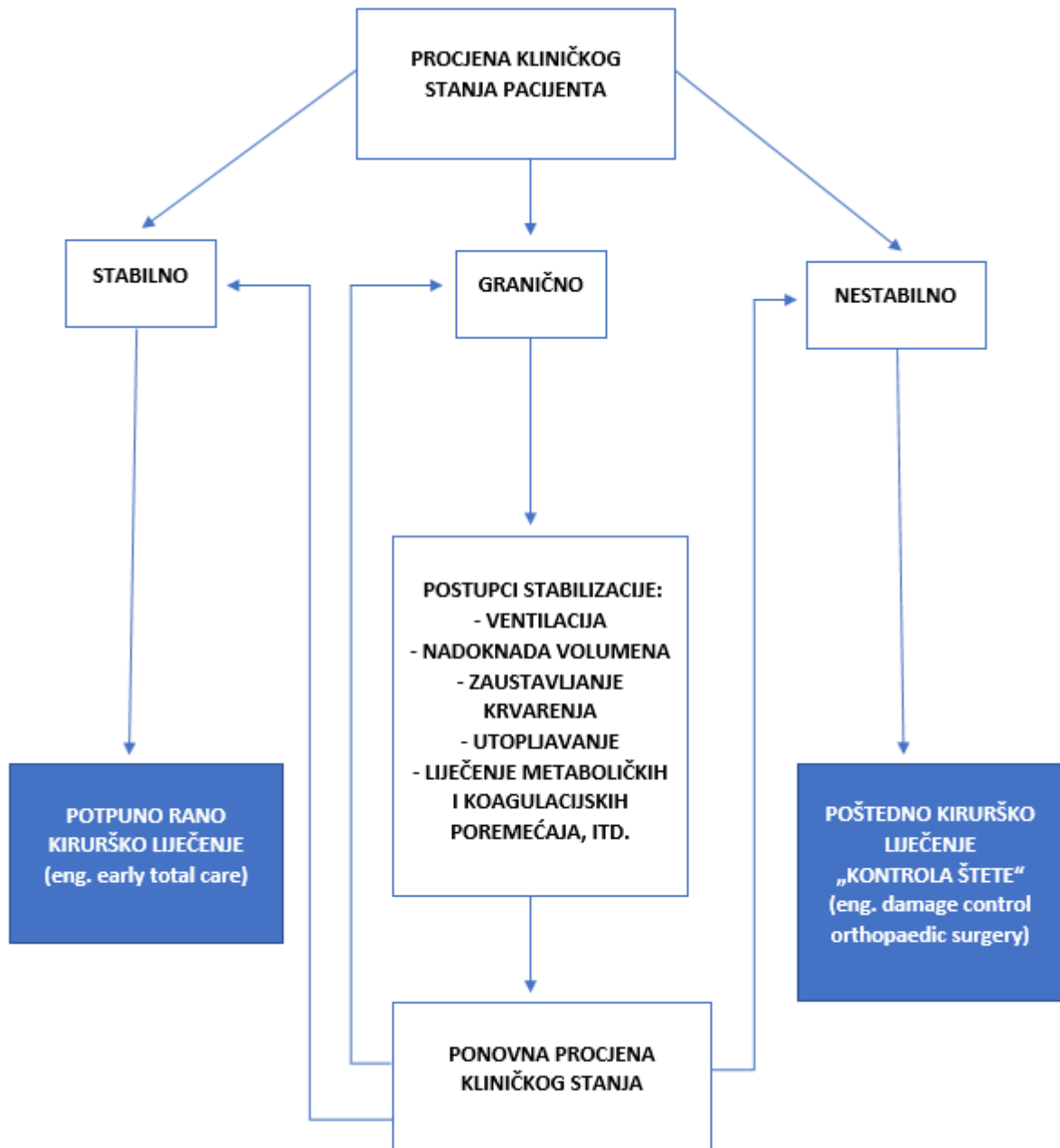
Po provedenom pregledu, dijagnostičkim postupcima i utvrđivanju kliničkog stanja, pacijent se upućuje na operacijske zahvate ili na liječenje u jedinicu intenzivne njege. Stanja koja zahtijevaju hitne operativne zahvate su npr. intrakranijska krvarenja, penetrantne ozljede prsišta i trbuha, intraabdominalna krvarenja s rupturom šupljih organa i krvnih žila, ozljede jetre i slezene te pojedini prijelomi (38). Kirurg koji skrbi o politraumatiziranom pacijentu mora kod donošenja odluke o vremenu, količini i vrsti operacijskih zahvata (osim neodgodivih operacija koje imaju za cilj neposredno spasiti život) dobro procijeniti kada će i koliko dodatnog oštećenja tkiva pacijentov organizam moći podnijeti (36). Ovakav princip kirurškog liječenja okarakteriziran je terminom „kirurgija kontrole štete“ (eng. damage control surgery, DCS). Princip poštudne kirurgije usko je vezan uz tzv. fenomen dvaju udaraca gdje je prvi udarac koji može dovesti do sustavnog imunskog odgovora u pacijenta sama trauma, a drugi udarac su kirurški zahvati. Patofiziološki odgovor na teško ozljeđivanje i popratne kirurške zahvate karakteriziran je letalnom trijadom (acidoza, hipotermija, koagulopatija), ali



se u suvremenim studijama ističe i značaj patofiziološke kaskade aktivirane oštećenjima mekoga tkiva (49-53). Kirurgija kontrole štete je kao koncept prvi puta predstavljena pri zbrinjavanju abdominalnih ozljeda, no kako je učestalost i broj muskuloskeletnih ozljeda izuzetno velik u teško ozlijeđenih pacijenata, takav poštediti postupak zbrinjavanja se počeo primjenjivati i u ortopediji (eng. Damage Control Orthopaedic Surgery, DCOS). Kontrola štete u liječenju skeletnih ozljeda usmjerena je na privremenu imobilizaciju i vanjsku fiksaciju prijeloma uz liječenje mekotkivnih ozljeda, a definitivnim osteosintetskim zahvatima i endoprotetici se pristupa tek kada to pacijentovo zdravstveno stanje dopusti. Odluka o indikaciji za operaciju i vremenu operacije temelji se na utvrđivanju kliničkog stanja bolesnika (stabilan, graničan, nestabilan) prema procjeni učinkovitosti resuscitacije, vitalnih i laboratorijskih pokazatelja. Princip pri odabiru opsega kirurškog zbrinjavanja jest da se kod stabilnih pacijenata obavlja potpuno rano kirurško liječenje, a kod nestabilnih pacijenata se obavljaju kirurški zahvati po principu kirurgije kontrole štete. Konsenzus oko toga kakav bi trebao biti izbor za liječenje graničnog pacijenta ne postoji. Granični pacijent, koji nije u potpunosti stabilan na temelju procjene fizioloških funkcija, smješta se u jedinicu intenzivnog liječenja gdje se provodi invazivni *monitoring*, adekvatna ventilacija s ciljem što bolje oksigenacije tkiva, nadoknada volumena, grijanje i korekcija metaboličkih, koagulacijskih i ostalih pridruženih poremećaja. Tek kada je bolesnik zagrijan, dobro oksigeniran i hemodinamski stabilan, kirurg ponovno procjenjuje kliničko stanje i donosi odluku o operativnom zahvatu. (Slika 1) (49-53).

**Tablica 8.** Procjena kliničkog stanja pacijenta – vrijednosti parametara koji se najčešće spominju u literaturi (prilagođeno prema Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. J Orthop Trauma. 2005;19(8):551-562.)

Patofiziološka kaskada	Parametar	Stabilan pacijent	Graničan pacijent	Nestabilan pacijent
ŠOK	stolički krvni tlak (mmHg)	>100	80-100	<90
	razina laktata (mmol/L)	normalan raspon	oko 2.5	>2.5
	BE (mmol/L)	normalan raspon	–	>6 (8)
	ALTS klasifikacija	I	II-III	III-IV
	diureza (mL/h)	>150	100-150	<100
KOAGULACIJA	broj trombocita (μg/mL)	>110000	90000-110000	<90000
	faktori II i V (%)	90-100	70-80	<70
	fibrinogen (g/dl)	>1	oko 1	<1
	D-dimeri	normalan raspon	abnormalna vrijednost	abnormalna vrijednost
TEMPERATURA (°C)		>34	33-35	<32
MEKOTKIVNE OZLJEDE	funkcija pluća; PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	>350	300	<300
	ozljeda prsišta; AIS	<2	2-3	>3
	trauma abdomena; Moore prijelom zdjelice; AO klasifikacija	<II A	III B ili C	>III C
	ozljede ekstremiteta, AIS	<2	2-3	>3



**Slika 1.** Pojednostavljeni shematski prikaz odlučivanja između ranog kirurškog liječenja i kirurškog liječenja po principima kontrole štete (prilagođeno prema Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: lessons learned. Eur J Trauma Emerg Surg. 2016;42(3):273-282.)

Politraumatizirani pacijent se, zbog kompleksnosti samoga stanja i učinjenih operacijskih zahvata, uglavnom smješta u jedinicu intenzivnog liječenja gdje mu je osigurana najviša razina medicinske skrbi uz kontinuiran *monitoring*. Po stabilizaciji stanja i prestanku potrebe

za nastavkom intenzivnog liječenja, pacijent se smješta na odgovarajući odjel do oporavka koji mu dozvoljava otpust na kućnu njegu ili odlazak na rehabilitaciju (38).

Za vrijeme cijelog liječenja, od trenutka samog ozljeđivanja do rehabilitacije, politraumatiziranim pacijentima je potrebno uvesti odgovarajuću analgeziju. Adekvatna kontrola boli u politraumatiziranih bolesnika utječe na ishod liječenja te sprječava razvoj kronične boli (54). Najnovije preporuke pri liječenju politraumatske boli savjetuju korištenje multimodalnog pristupa u kojemu se primjenjuju konvencionalni analgetici (paracetamol, nesteroidni antireumatici, opioidi) i pomoćni lijekovi (ketamin) uz tehnike regionalne analgezije. Idealna opcija bi bila analgezija u kojoj bolesnik sam određuje kada dobiva lijek bez obzira na metodu analgezije, što omogućuje bolju kontrolu boli, veće zadovoljstvo bolesnika i manje nuspojava (54).

## 6. Rehabilitacija

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, rehabilitacija je korištenje svih sredstava usmjerenih na umanjeње utjecaja onesposobljavajućih stanja i postizanje optimalne socijalne integracije osoba s invaliditetom (19).

Studije su pokazale kako je rehabilitaciju politraumatiziranih pacijenata potrebno započeti što ranije, tj. još za vrijeme hospitalnog liječenja, kada to pacijentovo stanje dozvoljava. Neki od glavnih ciljeva ranog započinjanja s rehabilitacijom, a koji utječu i na kasniji tijek liječenja, su sprječavanje nastanka dekubitusa, kontraktura zglobova i hipotrofije mišića uslijed smanjene aktivnosti. Rana rehabilitacija također smanjuje rizik za nastanak duboke venske tromboze i posljedično moguće plućne embolije te razvoj respiratornih infekcija (23,24). Suvremeni model rehabilitacije pacijenata nakon doživljene politraume obuhvaća tri faze rehabilitacije: ranu, postakutnu i kontinuiranu rehabilitaciju. Rana rehabilitacija je po definiciji obavezni dio akutnog liječenja. Tri faze rehabilitacije nakon politraume potrebno je provoditi planski i u kontinuitetu, no zbog postojećih organizacijskih nedostataka u većini zdravstvenih sustava često se između otpusta s bolničkog liječenja i početka postakutne rehabilitacije pojavljuje tzv. rehabilitacijska rupa odnosno vremenski period bez adekvatne rehabilitacije (21,22). Obavezna medicinska rehabilitacija, uz odgovarajuću fizikalnu terapiju uključuje i psihoterapiju koja ima ključnu ulogu u oporavku, budući da se u velikog broja pacijenata javljaju psihički poremećaji od kojih su najčešći depresija i posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) (26-28).

Postupak rehabilitacije nakon politraume započinje medicinskom rehabilitacijom na koju se nadovezuju i s kojom se preklapaju socijalna i profesionalna rehabilitacija. Osnovni cilj takve sveobuhvatne rehabilitacije, osim poboljšavanja fizičkog i psihičkog stanja, jest ponovna integracija u obiteljski i društveni život te na odgovarajuće radno mjesto, sukladno zaostalom invaliditetu. Upravo zbog svega navedenog, u procesu rehabilitacije nakon politraume timski i multidisciplinarno djeluju liječnici različitih specijalizacija (specijalisti različitih kirurških disciplina, specijalisti fizikalne medicine, psihijatri, neurolozi, internisti, itd.), medicinske sestre, fizioterapeuti i radni terapeuti, psiholozi, logopedi, socijalni radnici, itd. uz individualizirani pristup svakom pojedincu i redovito praćenje postignutih rezultata (21,22,25).

## 7. Zaključak

Politraumatizirani ili višestruko ozlijeđeni pacijent predstavlja veliki izazov za cijeli zdravstveni sustav, a osobito za medicinski tim koji ga liječi. Kako bi se ozlijeđena osoba odgovarajuće zbrinula potrebno je pridržavati se smjernica – algoritama, čime se postižu bolji rezultati liječenja uz smanjenje mogućnosti previda ozljeda koje mogu ugroziti život ili uzrokovati nastanak komplikacija što može rezultirati smrtnim ishodom ili zaostalim invaliditetom (3, 30). Liječenje politraumatiziranih osoba provodi se kontinuirano kroz nekoliko koraka – započinje na mjestu zadobivanja ozljeda, nastavlja se tijekom transporta te završava u odgovarajućoj medicinskoj ustanovi uz neizostavan proces rehabilitacije koji je potrebno započeti već za vrijeme hospitalnog liječenja. Prehospitalno zbrinjavanje na mjestu nesreće i transport u bolnicu ili trauma centar u okviru zlatnog sata je od presudne važnosti za preživljavanje (5, 29). Kod brojnih pacijenata koji prežive politraumu, unatoč liječenju najviše kvalitete po svim suvremenim standardima, zaostaje određeni stupanj invalidnosti. Politrauma ne dovodi samo do smanjenja funkcionalne, nego i socijalne, psihološke, radne i financijske sposobnosti. Zbog toga je proces zbrinjavanja politraumatiziranih izazovan te zahtjeva velike financijske resurse uz multidisciplinarni i timski pristup stručnog i visokoeduciranog medicinskog osoblja. Kako je politrauma jedno od dijagnostički i terapijski najzahtjevnijih stanja u kliničkoj medicini, kvaliteta i ishod liječenja politraumatiziranih pacijenata može biti pokazatelj učinkovitosti i kvalitete zdravstvene skrbi pojedinih medicinskih centara. Neprekidan rad na unaprjeđenju kvalitete liječenja politraumatiziranih osigurava bolju mogućnost preživljavanja te smanjenja invalidnosti koja se odražava na kvalitetu života bolesnika i njegove obitelji, ali i zdravstveni i socijalni sustav u cjelini (3,4,35). Upravo zato bi rad na unaprjeđenju kvalitete liječenja politraumatiziranih trebao biti jedan od glavnih interesa svih medicinskih središta i zdravstvenih sustava u cijelome svijetu.

## **8. Zahvale**

Želim se zahvaliti mentoru, doc. dr. sc. Ivanu Dobriću, na smjernicama i uloženom vremenu pri nastajanju ovoga rada.

Zahvaljujem se i članovima komisije, prof.dr.sc. Davoru Mijatoviću i doc.dr.sc. Tomislavu Meštroviću na vremenu uloženom u čitanje i ocjenjivanje rada.

Hvala i svim prijateljima i kolegama koji su bili uz mene tijekom mog akademskog obrazovanja.

Najveće hvala mojoj obitelji, roditeljima Dragi i Damiru, sestrama Antoniji i Magdaleni te bakama, jer su mi najveća podrška od prvog dana života, a posebice tijekom proteklih šest godina studija.

## 9. Literatura

1. Publikacija Ozljede u Republici Hrvatskoj, Zagreb, 2019.  
Dostupno na : [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2019/07/Bilten-ozljede\\_zavr%C5%A1no.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2019/07/Bilten-ozljede_zavr%C5%A1no.pdf)
2. Murray CL, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020. *Lancet* 1997;349: 1498–1504.
3. Turčić J. Politrauma U: Šoša T., Sutlić Ž., Stanec Z., Tonković I. (ur.) *Kirurgija*. Zagreb: Naklada Ljevak; 2007. Str. 986-990.
4. Gržalja N, Marinović M, Štiglic D, Saftić I, Primc D, Oštrić D et al. Zbrinjavanje politraume. *Medicina fluminensis*. 2013;4(49):447-53.
5. Dutton RP, Stansbury LG, Leone S, Kramer E, Hess JR, Scalea TM. Trauma mortality in mature trauma systems: are we doing better? An analysis of trauma mortality patterns, 1997-2008. *J Trauma* 2010;69:620–6.
6. Pfeifer R, Tarkin IS, Rocos B, Pape HC. Patterns of mortality and causes of death in polytrauma patients – has anything changed? *Injury* 2009;40:907–11.
7. Pfeifer R, Teuben M, Andruszkow H, Barkatali BM, Pape HC. Mortality Patterns in Patients with Multiple Trauma: A Systematic Review of Autopsy Studies. *PLoS One*. 2016;11(2):e0148844
8. Butcher N, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury* 2009;40(Suppl 4):S12–22.
9. Pape HC, Lefering R, Butcher N, et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(5):780-786.
10. Butcher N, Zsolt J. AIS>2 in at least two body regions: A potential new anatomical definition of polytrauma. *Injury*. 2012;43(2):196-9.
11. Lefering R. Trauma score systems for quality assessment. *Eur J Trauma* 2002;28:52–63.
12. Senkowski CK, McKenny MG. Trauma score systems: a review. *I Am Coll Surg* 1999;189:491–503.



13. Harwood PJ, Giannoudis PV, Probst C, van Griensven M, Krettek C, Pape HC. Which AIS based scoring system is the best predictor of outcome in orthopaedic blunt trauma patients? *J Trauma* 2006;60:334–40.
14. Chawda MN, Hildebrand F, Pape HC, Giannoudis PV. Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury*. 2004;35(4):347-58.
15. Paffrath T, Lefering R, Flohe S. How to define severely injured patients? An injury severity score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury*. 2014;45(3):64-89.
16. Galvagno SM Jr, Massey M, Bouzat P, et al. Correlation Between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for Prehospital Trauma Triage. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23(2):263-270.
17. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 1987;27(4):370-378.
18. Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg*. 1987;22(1):14-18.
19. Ward AB, Gutenbrunner C, Chamberlain MA. Bijela knjiga fizikalne i rehabilitacijske medicine u Europi. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. 2007;21(Supl 1):1-77.
20. Matthey F, Biberthaler P. Rehabilitation after polytrauma: Definitions and treatment approaches. *Orthopade*. 2015;44(3):241-51.
21. Simmel S. Rehabilitation nach Polytrauma [Rehabilitation after Multiple Trauma]. *Rehabilitation (Stuttg)*. 2018;57(2):127-137.
22. Simmel S, Bühren V. Polytrauma überlebt--und was kommt dann? Die Rehabilitation Schwerstverletzter [Surviving multiple trauma--what comes next? The rehabilitation of seriously injured patients]. *Unfallchirurg*. 2009;112(11):965-974.
23. Engels PT, Beckett AN, Rubenfeld GD, Kreder H, Finkelstein JA, da Costa L, et al. Physical rehabilitation of the critically ill trauma patient in the ICU. *Crit Care Med*. 2013;41(7):1790-801.
24. Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patient. *Crit Care Med*. 2009;37(Suppl 10):442-7.
25. Batten SV, Pollack SJ. Integrative outpatient treatment for returning service members. *J Clin Psychol*. 2008;64(8):928-39.

26. Bay E, Donders J. Risk factors for depressive symptoms after mild-to-moderate traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2008;22(3):233-41.
27. Jorge RE, Robinson RG, Moser D, Tateno A, Crespo-Facorro B, Arndt S. Major depression following traumatic brain injury. *Arch Gen Psychiatry.* 2004;61(1):42-50.
28. O'Donnell ML, Creamer M, Pattison P. Posttraumatic stress disorder and depression following trauma: understanding comorbidity. *Am J Psychiat.* 2004;161(8):1390-6.
29. Lerner EB, Moscati RM. The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"?. *Acad Emerg Med.* 2001;8(7):758-760.
30. Krettek C, Simon R, Tscherne H. Management priorities in patients with polytrauma. *Langenbecks Arch Surg.* 1998;383:220–7.
31. Dohnert J, Auerbach B, Wyrwich W, Hyde CE. The preclinical care of polytraumatized patients. *Orthopade* 2005;34:837–51.
32. Bernhard M, Helm M, Aul A, Gries A. Preclinical management of multiple trauma. *Anaesthesist* 2004;53: 887–902.
33. Kill C. Aktuelle Strategien der notärztlichen Erstbehandlung [Prehospital treatment of severe trauma]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2007;42(10):708-714.
34. Hußmann B, Lefering R, Taeger G, Waydhas C, Ruchholtz S, Lendemans S et al. Influence of prehospital fluid resuscitation on patients with multiple injuries in hemorrhagic shock in patients from the DGU trauma registry. *J Emerg Trauma Shock* 2011;4:465–71.
35. Murdock AD, Peitzman AB. Evaluation and Treatment of the Multi-injured Trauma Patient. U: Browner B, Jupiter J, Krettek C, Anderson P. *Skeletal trauma.* 5th ed. Philadelphia: Saunder; 2015. Str. 291-302.
36. Frink M, Probst Ch, Krettek Ch, Pape HC. Klinisches Polytrauma-Management im Schockraum--Was muss und kann der Unfallchirurg leisten? [Clinical management of polytraumatized patients in the emergency room--duty and assignment of the trauma surgeon]. *Zentralbl Chir.* 2007;132(1):49-53.
37. Publikacija Izvanbolnička hitna medicinska služba Priručnik za doktore medicine, Zagreb, 2018. Dostupno na : [https://www.hzhm.hr/source/projekti/kontinuirano/02\\_HZHM-Prirucnik\\_IHMS-doktori-medicine.pdf](https://www.hzhm.hr/source/projekti/kontinuirano/02_HZHM-Prirucnik_IHMS-doktori-medicine.pdf)

38. Swaminathan S, Neema PK, Agrawal AC. Polytrauma management at the institutional level. *J Orthop Traumatol Rehabil* 2013;6:7-12.
39. Ertmer C, Kampmeier T, Rehberg S, Lange M. Fluid resuscitation in multiple trauma patients. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011;24:202–8.
40. Ribeiro MA Jr, Epstein MG, Alves LD. Volume replacement in trauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2009;15(4):311-316.
41. Ertmer C, Kampmeier T, Rehberg S, Lange M. Fluid resuscitation in multiple trauma patients. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2011;24(2):202-208.
42. Geyer LL, Koerner M, Wirth S, Mueck FG, Reiser MF, Linsenmaier U. Polytrauma: optimal imaging and evaluation algorithm. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2013;17(4):371-379.
43. Hessmann MH, Hofmann A, Kreitner KF, Lott C, Rommes PM, The benefit of multislice CT in the emergency room management of polytraumatized patients. *Acta Chir Belg* 2006;106:500–7.
44. Montoya J, Stawicki SP, Evans DC, et al. From FAST to E-FAST: an overview of the evolution of ultrasound-based traumatic injury assessment. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(2):119-126.
45. National Clinical Guideline Centre (UK). Major Trauma: Assessment and Initial Management. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016 . (NICE Guideline, No. 39.)  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK344252/>
46. Shaukat NM, Copeli N, Desai P. The Focused Assessment With Sonography For Trauma (FAST) Examination And Pelvic Trauma: Indications And Limitations. *Emerg Med Pract.* 2016;18(3):1-21.
47. Willett JK. Imaging in trauma in limited-resource settings: A literature review. *Afr J Emerg Med.* 2019;9(Suppl):21-27.
48. Feliciano DV. Abdominal Trauma Revisited. *Am Surg.* 2017;83(11):1193-1202.
49. Mamczak CN, Pagenkopf E, Scalea TM, Pollak A. Damage Control Orthopaedic Surgery: A Strategy for the Orthopaedic Care of the Critically Injured Patient. U: Browner B, Jupiter J, Krettek C, Anderson P. Skeletal trauma. 5th ed. Philadelphia: Saunder; 2015. Str. 315-330.

50. Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(3):273-282.
51. Guerado E, Bertrand ML, Cano JR, Cerván AM, Galán A. Damage control orthopaedics: State of the art. *World J Orthop.* 2019;10(1):1-13.
52. Kucukdurmaz F, Alijanipour P. Current Concepts in Orthopedic Management of Multiple Trauma. *Open Orthop J.* 2015;9:275-282.
53. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J Orthop Trauma.* 2005;19(8):551-562.
54. Matanović EP. Osnovna načela liječenja boli u politraumi [Internet]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2017 [pristupljeno 08.05.2020.]. Dostupno na: <https://repositorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef:1487>

## 10. Životopis

Gabrijela Žardin, rođena je 22. kolovoza 1995. godine u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu završava u Velikoj Gorici.

Obrazovanje na Medicinskom fakultetu u Zagrebu započinje 2014. godine.

Dobitnica je Rektorove nagrade za društveno koristan rad u akademskoj i široj zajednici (Humanitarna akcija *Medicinari velikog srca*) u akademskoj godini 2017./2018.

Aktivno govori engleski.