

UNIVERZITET U BEOGRADU  
MEDICINSKI FAKULTET

Marija Milenković

**ISPITIVANJE PROGNOŠTIČKIH FAKTORA  
ZA ISHOD LEČENJA BOLESNIKA SA  
TEŠKOM TRAUMOM**

doktorska disertacija

Beograd, 2019.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF MEDICINE

Marija Milenković

**EVALUATION OF PROGNOSTIC FACTORS  
IN THE TREATMENT OUTCOME OF  
PATIENTS WITH SEVERE TRAUMA**

Doctoral Thesis

Belgrade, 2019.

**MENTOR:** Prof. dr Vesna Bumbaširević, specijalista anesteziologije sa reanimatologijom, redovni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

**KOMENTOR:** Prof. dr Nenad Ivančević, specijalista opšte hirurgije, vanredni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

**KOMISIJA ZA ODBRANU:**

1. Prof. dr Ana Šijački, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, predsednik
2. Doc. dr Bojan Jovanović, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu
3. Prof. dr Tomislav Ranđelović, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, profesor u penziji

## ISPITIVANJE PROGNOŠTIČKIH FAKTORA ZA ISHOD LEČENJA BOLESNIKA SA TEŠKOM TRAUMOM

### **REZIME:**

**Uvod:** Cilj ove studije bio je određivanje nezavisnih prediktora i najboljeg trauma scoring sistema (REMS, RTS, GSC, SOFA, APPACHE II) intrahospitalnog mortaliteta kod pacijenata sa teškom traumom, lečenih u Urgentnom centru Kliničkog centra Srbije u Beogradu.

**Materijal i metode:** Longitudinalna studija je uključila 208 konsekutivnih pacijenata sa teškom traumom, primljenih u Urgentni centar Kliničkog centra Srbije u Beogradu. U cilju određivanja nezavisnih prediktora preživljavanja, urađene su univarijantna i multivarijantna Koksova regresiona analiza. Takođe, uticaj sistema skorovanja ranije pomenutih skorova na prijemu u Urgentni centar (UC) u predikciji mortaliteta poređen je korišćenjem AUC (Area under curve) testom.

**Rezultati:** Ispitivani uzorak činilo je 208 pacijenata (159 muškaraca, 49 žena), prosečnog uzrasta  $47,3 \pm 20,7$  godina. Većina pacijenata bila je inicijalno intubirana (86,1%), na prijemu u UC, a 59,6% pacijenata bilo je sedirano pre intubacije. Posle završetka dijagnostičkih procedura, 17 pacijenata je dodatno intubirano, tako da je na mehaničkoj ventilaciji bilo 94,2% pacijenata. Pacijenti su najčešći povređivani u saobraćajnim nesrećama (33,2%), prilikom pada sa visine (26,4%) i kao pešaci (22,6%). Prosečna dužina boravka u jedinici intenzivne nege iznosila je  $24,7 \pm 21,2$  dana. Letalitet je bio 17/208 (8,2%). Koksovom regresionom analizom pokazano je da su povišena srčana frekvenca (HR=1,03, p=0,012) i snižena saturacija krvi kiseonikom (HR=0,91, p=0,033) nezavisni prediktori smrtnog ishoda pacijenata sa teškom traumom. REMS (AUC

0,72±0,64) i SOFA (AUC 0,716±0,067) su pokazali sličnu prediktivnu vrednost, dok su APACHE II (AUC 0,614±0,062) i RTS (0,396±0,068) bili loši prediktori intrahospitalnog mortaliteta kod pacijenata sa teškom traumom.

**Zaključak:** Rezultati studije pokazali su važnu ulogu komponenti REMS u predikciji ishoda pacijenata sa teškom traumom kao i da su srčana frekvenca i saturacija krvi kiseonikom nezavisni prediktori intrahospitalnog mortaliteta.

**Ključne reči:** trauma;Rapid Emergency Medicine Score (REMS); longitudinalna studijaproгноза;

**Naučna oblast:** Medicina

**Uža naučna oblast:** Anesteziologija sa reanimatologijom

# EVALUATION OF PROGNOSTIC FACTORS IN THE TREATMENT OUTCOME OF PATIENTS WITH SEVERE TRAUMA

## SUMMARY

**Background:** The aim of this study was to determine independent predictors and the best trauma scoring system (REMS, RTS, GSC, SOFA, APPACHE II) of in-hospital mortality in patients with severe trauma at the Department of Emergency, Emergency Center, Clinical Center of Serbia, Belgrade.

**Methods:** Longitudinal study included 208 consecutive patients with severe trauma. In order to determine independent contributors to survival, univariate and multivariate Cox regression analyses were performed. The power of above mentioned scoring systems (measured at admission in the Emergency center) to predict mortality was compared using the area under the curve (AUC).

**Results:** There were 208 patients (159 male, 49 female), with average age of  $47.3 \pm 20.7$  years. Majority of patients were initially intubated (86.1%), at admission to ED, and 59.6% patients were sedated before intubation. After finishing of diagnostic procedures, 17 patients were additionally intubated, and, at that time, 94.2% patients were on mechanic ventilation. The largest proportion of patients was traumatized in car crash (33.2%), followed by falls from the height (26.4%) and as pedestrians (22.6%) Patients had an average of  $24.7 \pm 21.2$  days spent in intensive care unit (ICU). The overall case-fatality ratio was 17/208 (8.2%). In Cox regression analysis only elevated heart rate (HR=1.03,  $p=0.012$ ) and decreased arterial oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) (HR=0.91,

p=0.033) singled out as independent contributors to in-hospital mortality of patients with severe trauma. REMS (AUC 0.72±0.064) and SOFA (AUC 0.716±0.067) scores were found fair and similar predictor of in-hospital mortality, while APACHE II (AUC 0.614±0.062) and RTS (0.396±0.068) were poor predictors.

**Conclusion:** Results of this study showed important role of REMS, which appears to provide balance between the predictive ability and the practical application, and components of REMS in prediction of outcome in patients with severe trauma and that heart rate and SpO<sub>2</sub> are independent predictors of in-hospital mortality.

**KEY WORDS:** trauma; Rapid Emergency Medicine Score; cohort study; outcome

**Scientific field:** Medicine

**Scientific discipline:** Anesthesiology, reanimatology

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	14
1.1 DEFINICIJA.....	14
1.2 UZROCI I MEHANIZMI TRAUME.....	16
1.2.1 Epidemiologija teških trauma.....	16
1.2.2 Etiologija trauma .....	17
1.2.3 Godine starosti i teška trauma .....	18
1.2.4 Mehanizam povrede .....	19
1.2.4.1 Tupa trauma.....	20
1.2.4.2 Penetrantne povrede .....	20
1.3 SKOR SISTEMI.....	21
1.3.1 Istorijat.....	21
1.3.2 Skoring sistemi u traumi.....	21
1.3.2.1 Uvod .....	21
1.3.2.2 Skor sistemi i istraživanja.....	23
1.3.3 Podela skor sistema .....	23
1.3.4 Anatomske skor sistemi .....	25
1.3.4.1 Skraćena skala povreda (Abbreviated Injury Scale – AIS).....	25
1.3.4.2 Skor težine povreda (Injury Severity Score – ISS).....	26
1.3.4.3 Anatomske profil (Anatomic Profile – AP) .....	27
1.3.4.4 Novi skor težine povreda (New Injury Severity Score – NISS).....	28
1.3.5 Fiziološki skor sistemi.....	28
1.3.5.1 Trauma skor (Trauma Score – TS).....	28
1.3.5.2 Revidirani trauma skor (Revised Trauma Score – RTS).....	30



1.3.5.3	Evaluacija akutnih fizioloških parametara i hroničnih bolesti (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation – APACHE) .....	32
1.3.5.4	Sekvencijalna procena insuficijencije organa (The Sequential Organ Failure Assessment - SOFA) .....	34
1.3.5.5	Skor sindroma sistemskog inflamatornog odgovora (The Systemic Inflammatory Response Syndrome – SIRS score) .....	34
1.3.5.6	REMS (Rapid Emergency Medicine Score).....	35
1.3.5.7	Evaluacija Brzi trauma skor (Emergency Trauma Score – EMTRAS)..	37
1.3.6	Kombinovani skor sistemi (anatomski i fiziološki).....	37
1.3.6.1	Trauma i skor težine povreda (Trauma and Injury Severity Score – TRISS) .....	37
1.3.6.2	Karakterizacija težine traume (A Severity Characterisation of Trauma – ASCOT).....	38
1.3.6.3	Trauma Skor težine povreda zasnovan na internacionalnoj klasifikaciji bolesti (International Classification of Diseases-based ISS – ICISS) .....	38
1.3.6.4	Trauma indeks penetrantnih povreda (Penetrating Abdominal Trauma Index – PATI).....	39
1.4	ZBRINJAVANJE TRAUMATIZOVANIH PACIJENATA .....	40
1.4.1	ATLS protokol.....	40
1.4.2	Primarna procena traumatizovanih pacijenata.....	41
1.4.3	Cirkulacija i kontrola hemoragije .....	43
1.4.4	Sekundarna procena.....	44
1.5	KVALITET ŽIVOTA.....	44
2.	CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	47
3.	MATERIJAL I METODE .....	49
3.1	Dizajn studije.....	49
3.2	Pacijenti .....	49

3.3 Instrumenti merenja .....	49
3.4 Statistička analiza .....	52
4. REZULTATI .....	55
4.1 Karakteristike uzorka.....	55
4.1.1 Starost ispitanika .....	55
4.1.2 Pol ispitanika .....	56
4.1.3 Način dolaska traumatizovanih pacijenata .....	56
4.1.4 Vreme zadržavanja pacijenata u ambulanti reanimacije .....	57
4.2 Izmerene vrednosti hemodinamskih i respiratornih parametara kod traumatizovanih pacijenata .....	58
4.2.1 Izmerene vrednosti krvnog pritiska .....	58
4.2.2 Izmerene vrednosti srčane frekvencije .....	59
4.2.3 Izmerene vrednosti saturacije hemoglobina kiseonikom periferne arterijske krvi.....	59
4.2.4 Učestalost broja respiracija.....	60
4.3 Prisutnost komorbiditeta kod traumatizovanih pacijenata.....	61
4.3.1 Prisustvo i odsustvo hipertenzije kod pacijenata.....	61
4.3.2 Prisustvo aritmije kod pacijenata.....	62
4.3.3 Prisustvo dijabetesa kod pacijenata .....	63
4.3.4 Prisustvo HOBP kod pacijenata .....	63
4.3.5 Prisustvo ostalih komorbiditeta kod pacijenata .....	64
4.4 Distribucija ispitanika u odnosu na mehanizam povređivanja .....	65
4.5 Glasgow Coma Scala (GCS) .....	66
4.6 Respiratorna funkcija.....	67
4.6.1 Suficijentno i insuficijentno spontano disanje.....	67
4.6.2 Endotrahealna intubacija .....	68

4.6.3 Mehanička ventilacija.....	69
4.7 Sedacija pacijenata .....	69
4.8 Hemodinamska procena pacijenata i medikamentozna potpora cirkulacije.....	70
4.8.1 Hemodinamski nestabilni pacijenti u uzorku .....	70
4.8.2 Medikametozna potpora cirkulacije kod hemodinamski nestabilnih pacijenata u uzorku.....	71
4.9 Prijem u JIL traumatizovanih pacijenata .....	72
4.10 Vrednosti skorova.....	73
4.10.1 ISS skor .....	73
4.10.2 RTS skor.....	74
4.10.3 REMS skor .....	74
4.10.4 APACHE II skor.....	75
4.10.5 SOFA skor .....	76
4.11 Mortalitet .....	76
4.12 Mehanička ventilacija u JIL .....	77
4.12.1 Transfuzija kod pacijenata.....	78
4.12.2 Hitne operacije kod pacijenata .....	79
4.13 Dužina boravka traumatizovanih pacijenata u JIL .....	80
4.14 Sumarna analiza ispitanika .....	80
4.15 Skorovi na prijemu .....	82
4.16 Skor povreda.....	82
4.17 Univarijantna i multivarijantna Cox-ova regresiona analiza.....	83
4.18 Skorovi kao prediktori bolničkog mortaliteta.....	84
4.19 Analiza kvaliteta života .....	85
5. DISKUSIJA .....	87
6. ZAKLJUČCI .....	95

7. LITERATURA.....	97
--------------------	----

---

# **1. U V O D**

---

# 1. UVOD

Trauma je jedan od vodećih uzroka smrti, posebno kod mladih i adolescenata, zbog čega predstavlja značajni problem za zdravstveni sistem i društvo u celini (1). U cilju boljeg i bržeg zbrinjavanja traumatizovanog pacijenta uvodi se korišćenje skoring sistema koji identifikuju parametre za procenu težine povrede (2). Klinička procena pacijenta podrazumeva subjektivnu kliničku procenu stanja pacijenta i parametre dobijene objektivnim dijagnostičkim procedurama.

Donošenje odluke o načinu lečenja, njegovom trajanju i intenzitetu terapijskih mera kod traumatizovanih pacijenata, kao i ishoda olakšano je postojanjem skoring sistema (3).

Najznačajni razlog primene skoring sistema je mogućnost predviđanja ishoda lečenja traumatizovanog pacijenta. Nekada se kao kriterijum uzima i kvalitet života posle takvih povreda (4, 5). U kliničkoj praksi se koristi više različitih skoring sistema, što govori u prilog činjenici da ne postoji jedan sistem koji može da ispuni sve zahteve (6).

## 1.1 DEFINICIJA

Pod traumom (povredom) podrazumevamo oštećenja organizma nastala dejstvom spoljne sile koja može biti fizičkog, hemijskog, biološkog i psihogenog porekla. Posledice traume su raznovrsne, od prolaznih oštećenja sa potpunim ozdravljenjem, do trenutne smrti. Telesno oštećenje na organskom nivou, koje nastaje kao posledica akutnog izlaganja energiji u opsegu koji prelaze prag fiziološke tolerancije (7).

Postoje mnogobrojne klasifikacije traume. Prema vrsti i broju etioloških faktora povrede se dele na:

- Izolovane – jedan etiološki činilac dovodi do oštećenja jednog organa,
- Multiple – jedan etiološki činilac dovodi do povrede dva ili više organa ili sistema organa,
- Kombinovane – više etioloških činilaca dovodi do povrede jednog organa ili sistema organa,
- Udružene – više etioloških činilaca dovodi do oštećenja dva ili više organa tj. sistema organa.

U savremenoj literaturi se sve više pominju sledeći termini i usvaja podela na:

- Tešku traumu – povreda jednog organa ili organskog sistema koji može dovesti do smrtnog ishoda kod povređenog,
- Politraumu – povreda dva ili više organa tj. organska sistema koja može dovesti do smrtnog ishoda kod povređenog (7).

Najčešće korišćenu definiciju politraume do sada, dao je 1984. godine, H. Tscherne: „Politrauma predstavlja istovremenu tešku povredu najmanje dve telesne regije pri čemu jedna od tih povreda ili kombinacija više njih ugrožava život pacijenta“. Definicijom i klasifikacijom politrume po Tscherne-u pokriva se oko 40% svih povreda kod životno ugroženih pacijenata (8).

Prema najnovijoj Berlinskoj definiciji, politrauma je povreda najmanje dve telesne regije sa Abbreviated Injury Scale (AIS)  $\geq 3$ , udružena sa jednim ili više navedenih fizioloških parametara: hipotenzija (SBP  $\leq 90$  mmHg), stanje svesti (GCS  $\leq 8$ ), acidoza (BE  $\leq -6$ ), koagulopatija (INR  $\geq 1,4$  ili PTT  $\geq 40$  s), godine straosti ( $\geq 70$  godina) (9).

Politrauma je termin koji je još u upotrebi ali je dobrim delom zamenjen terminom teška traumakoji, prema mišljenju kliničara, jednostavnije i bolje oslikava suštinu. Međutim termini nisu sinonimi.

Definicija teške traume po Baker-u i američkim hirurzima –traumatolozima, obuhvata zbir povreda jednog sistema sa multiplim prelomima (ISS $>15$ ). Dodavanjem 5 fizioloških faktora pokriva 60% teških povreda. Teška trauma ugrožava život traumatizovanog pacijenta, a oštećenje vitalnih organa dovodi do trajnog oštećenja sa teškim funkcionalnim poremećajima i povećanog dodatnog sistemskog oštećenja organa koji nisu primarno bili zahvaćeni traumom (10).

Paffrath i sar. čak su i pokazali da je stopa mortaliteta pacijenata sa politraumomsa AIS  $\geq 3$  za najmanje dva različita područja tela bila niža (18,7%) nego kod pacijenata sa ISS  $\geq 16$  (20,4%) (11).

U literaturi postoje različite vrednosti ISS skora za definiciju politraume (ISS $>15$ , ISS $>16$ , ISS $> 18$ , ISS  $\geq 18$  ili ISS $> 25$ ) (12, 13, 14, 15, 16). Rizik smrtnosti iznad 10% je kod vrednosti ISS  $\geq 16$ (17). ISS skor uzima u obzir samo najteže povrede pojedinačnih sistema (monotraume), dok se “politrauma” odnosi na pacijente sa povredama koje uključuju više povređenih organskih sistema i kod kojih bi kombinacija povreda mogla

da dovede do životno ugrožavajućih posledica (18, 19). Ovaj koncept podrazumeva veću stopu mortaliteta, dužu hospitalizaciju u jedinici intenzivnog lečenja (ICU), kao i zahtevnije terapijske tretmane, za razliku od pacijenata sa monotraumom (20, 11).

AIS /ISS u kombinaciji sa fiziološkim stanjem i patofiziološkim promenama će značajno doprineti povećanju predikcije mortaliteta. Godine starosti, sistolni krvni pritisak (SBP) i Glasgow Coma Scale (GCS) pokazuju bolju predikciju za mortalitet (21).

Dodavanjem najmanje jednog od pet standardizovanih fizioloških parametara: hipotenzija ( $SPB \leq 90$  mmHg), stanje svesti ( $GCS \leq 8$ ), acidoza ( $BE \leq -6$ ), koagulopatija ( $INR \geq 1,4$  ili  $PTT \geq 40$  s), godine ( $\geq 70$  godina) smrtnost je povećana na čak 35% do 38%. Ovi izabrani fiziološki parametri su izvodljivi i dostupni u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Kombinacija težine povreda i patofizioloških poremećaja od značaja je za predviđanje mortaliteta (22).

Teška trauma, različiti komorbiditeti, dužina inicijalnog zbrinjavanja povređenog i različiti uslovi lečenja, utiču na ishod. Stanje pacijenta koje bi trebalo da predvidi ishode kvantifikuje primenom scoring sistema (23,24).

## **1.2 UZROCI I MEHANIZMI TRAUME**

### **1.2.1 Epidemiologija teških trauma**

Teška trauma je globalni zdravstveni problem, jedan je od glavnih uzroka smrti i invaliditeta, koji se razlikuje na nacionalnom, globalnom i lokalnom nivou. Različiti uzroci povreda, tipovi povreda i njihova težina, objašnjavaju prognostičku nesigurnost. Ljudsko ponašanje, socijalno - ekonomski i kulturni uslovi su povezani sa faktorima rizika za nastanak trauma. Cilj je da se spreči traumatizam ili smanji težina traumatske bolesti, da se na traumu ne gleda kao na "epidemiju bez nadzora" (25).

Životno ugrožavajuće povrede zahtevaju hospitalizaciju, dok se jednostavne povrede ambulantno zbrinjavaju. Podaci o smrtnom ishodu usled traume su dostupni za statističku obradu jer je prijavljivanje smrtnog ishoda usled trauma obavezno. U trauma registre se upisuju podaci o teškim povredama koje nemaju smrtni ishod. Ambulantna kontrola lakše povređenih pacijenata podrazumeva da se podaci o tim povredama čuvaju samo u tim ustanovama (26, 27).



Svi ovi izvori proizvode validan i bitan obim informacija. Međutim, postoje određeni nedostaci koji se tiču grubih procena, uglavnom iz dva razloga. S jedne strane, ne pokrivaju svu relevantnu populaciju jer mnoge zemlje ne vode sistematsku dokumentaciju epidemiologije trauma. S druge strane, postoje značajne razlike između traumatskih registara, sa globalno neprihvaćenim i nestandardizovanim definicijama za dokumentaciju, izveštaje i potrebne podatke koji se odnose na slučajeve trauma (28).

Procena globalne težine bolesti u svetu je mukotrpan i težak zadatak, i predstavlja naučni izazov i moralnu dužnost. Studija globalne težine bolesti (engl. *Global Burden of Disease - GBD*) 2010, pod pokroviteljstvom Svetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organization - WHO*), predstavlja najbitniju sistematsku inicijativu do danas za poznavanje globalne distribucije najrasprostranjenijih bolesti (26). Pored podataka o mortalitetu, GBD studija informiše nas o ne fatalnim posledicama (invaliditetima i hendikepima) za preživjele-značajan podatak za traumatizovane pacijente (29,30).

I pored logičkih sumnji u validnost, poverljivost i transparentiju podataka, GBD studija predstavlja valjan epidemiološki izvor podataka.

Prema GBD studiji 2010. godine bilo je 278,6 miliona (11,2%) traumatizovanih, od ovih povreda 29% su saobraćajne nesreće, 12,6% padovi i 9,16% interpersonalno nasilje (25).

Što se tiče mortaliteta, trauma je globalno šesti vodeći uzrok smrti i peti rangirani uzrok blagog i teškog invaliditeta. Povređivanje je četvrti uzrok smrti muškaraca, a osmi kod žena. Muškarci imaju veći rizik od povređivanja u saobraćajnim nesrećama, prilikom pada i kao žrtve ubistava, dok žene, na svetskom nivou, sve više bivaju žrtve nasilja. Profesije utiču na nastanak povreda, tako da poljoprivrednici, rudari, drvoseče, radnici na različitim mašinama u fabrikama se povređuju na radnom mestu (31).

### **1.2.2 Etiologija trauma**

Od svih globalnih traumatskih slučajeva saobraćajne nesreće sa 1,3 miliona smrtnih slučajeva čine 35% svih, dok je 45 miliona slučajeva invaliditeta svake godine.

Usvajanje preventivnih strategija i dostupnost adekvatnih tretmana uzrokovali su opadanje saobraćajnog traumatizma u razvijenim zemljama. Prema podacima iz 2012. godine ukupan broj poginulih u saobraćajnim nesrećama u Španiji iznosio je 1915 (9,5 manje nego prethodne 2011. godine) (32).

Takve nesreće predstavljale su 17,5% smrti osoba između 15 i 24 godina, 15% između 25 i 34, 9,85% između 35 i 44 godine. Prema podacima španskih nadležnih organa za saobraćaj, više od polovine smrtnih slučajeva saobraćajnog traumatizma se odnose na osobe između 15 i 54 godine (33).

U Srbiji se na godišnjem nivou desi u proseku oko 60.000 saobraćajnih nesreća u kojima život izgubi oko 1000 ljudi, a 15.000 do 18.000 bude teže ili lakše povređeno. Stopa smrtnosti u Srbiji je pet puta veća u poređenju sa rezultatima iz evropskih zemalja (na 10.000 vozila)(34).

Ekonomski troškovi nastali zbog saobraćajnih nesreća su ogromni, s obzirom na to da se skoro 50% tih nesreća sa smrtnim ishodom odnosi na radno najproduktivniju populaciju. Prema tome, između 25-te i 35- te godine starosti saobraćajne nesreće su prvi uzrok smrti i invaliditeta (30). Nakon 45-te godine života brojke se smanjuju, dok slučajni padovi predstavljaju dominantan tip traume nakon 75-te godine života (31).

Dok statistika raste u nerazvijenim zemljama, usvajanje preventivnih strategija i dostupnost adekvatnih tretmana uzrokovali su da brojke u razvijenim zemljama opadnu.

Niži i srednje razvijeni socio - ekonomski regioni imaju veću stopu smrtnosti u saobraćajnom traumatizmu i visok procenat drugih vrsta povređivanja, jer im nedostaje dovoljno sredstava za prevenciju, savremeno lečenje i rehabilitaciju povređenih(35, 36, 37).

### **1.2.3 Godine starosti i teška trauma**

Naishod teške traume utiču sledeći faktori:

- mehanizam (težina povrede),
- mesto povređivanja (udaljenost od bolnice),
- inicijalno zbrinjavanje,
- primenjena terapija,
- godine starosti,
- proratne bolesti.

Starenjem populacije, sve je više traumatizovanih pacijenata starije životne dobi sa komorbiditetima, koji u okviru svoje redovne terapije koriste antikoagulantne i anagregacione lekove. Ovi lekovi kod traumatizovanih pacijenata dodatno povećavaju

rizik od krvarenja (38). Literatura uglavnom teži da definiše starost traume do 65. godine. Procenat traumatizovanih pacijenata iznad 65 godina starosti raste u poslednjih osamnaest godina i iznosi 23% od svih teških trauma (39).

U ovoj populaciji trauma je peti uzrok smrti. Glavni uzrok traumatizma su padovi u 75% slučajeva, dok je kod 25% slučajeva saobraćajni traumatizam odgovoran za nastalu traumu (40).

Neadekvatna primarna procena trauma kod starijih pacijenata dovodi do pogrešne dijagnoze. Pogrešna procena nastaje zbog naizgled očiglednih i trivijalnih mehanizama povrede, kao što su nebitni padovi. Pacijenti starije životne dobi imaju dupli procenat mortaliteta i veći morbiditet u odnosu na mlađe pacijente (41). Objašnjenja su u porastu mortaliteta od komplikacija krvarenja u akutnoj fazi, posebno u slučajevima traumatske povrede mozga (TBI). Češće su i pojave kasnijih kliničkih komplikacija kao što su sepsa i višestruko otkazivanje organa kod pacijenata starije životne dobi (42).

#### **1.2.4Mehanizam povrede**

Povreda predstavlja akutno oštećenje organizma sa razaranjem tkiva i odgovarajućim funkcionalnim poremećajem prouzrokovanog delovanjem neke spoljašnje sile (mehaničke, termičke, hemijske) (43).

Kada je reč o samom mehanizmu povrede najznačajnije je napraviti razliku između tupe i penetrantne traume. Ove informacije najčešće se pribavljaju od osoblja koje je sprovedo prehospitalni tretman. Osim informacija o penetrantnoj ili tupoj traumi, treba se informisati i o eventualnim termičkim povredama pacijenta. Poznavanje samog mehanizma povređivanja može da nas uputi na postojanje određenih povreda kod pacijenta, a samim tim i na potrebne dijagnostičko- terapijske mere(44).

Termičke povrede nastaju dejstvom pare, plamena, vrele vode i kontakta sa vrelom površinom. Stepenn povrede zavisi od temperature toplotne supstance, dužine kontakta sa izvorom toplote i vrste izloženog tkiva. Dejstvo električne energije izaziva opekotine, oštećenje mekih tkiva i srčane aritmije, vrlo često i srčani zastoj (43, 45).

Povrede nastale usled eksplozije (blast povrede) najčešće su u ratnim zonama i tokom civilnih (terorističkih napada) bombardovanja. Blast povrede mogu nastati prilikom industrijskih irudarskih eksplozija. U neposrednoj blizini eksplozije, povređeni mogu

zadobiti opekotine. Eksplozivni talas - udarni talas obično proizvodi oštećenja na prelazu različite gustine, npr. vazduh i tkivo, kao što su pluća (pneumotoraks), creva (perforacija) i timpanijske membrane (perforacije). Eksplozija može čak izazvati prelome ekstremiteta i direktnu traumu pluća (43, 45).

#### ***1.2.4.1 Tupa trauma***

Mehaničko delovanje sile se deli nakompresiju, torziju i trakciju.

Povrede nastale na ove načine nazivaju se tupe ili zatvorene povrede. Razvlačenjem tkiva, torzijom i trakcijom, nastaju povrede na mestima koja su udaljena od mesta delovanja sile, dok kompresijom nastaju povrede direktno na mestu delovanja sile (45, 46).

Kod traumatizovanih pacijenata gde tupa trauma prevlađuje kao mehanizam povređivanja, prisutne su teške povrede sa dugotrajnim invaliditetom i često smrtnim ishodom.

Ovo je najčešći mehanizam povređivanja kod saobraćajnog traumatizma, padova i sportskih povreda.

Neophodno je razumeti način nastanka tupih povreda radi lakšeg i bržeg inicijalnog zbrinjavanja. Okolnosti i mehanizam povređivanja daju informacije o ozbiljnosti povreda i organima koji su tim povredama potencijalno zahvaćeni (46, 47).

#### ***1.2.4.2 Penetrantne povrede***

Penetrativne povrede su često povezane sa upotrebom noža i vatrenog oružja, ali takođe mogu biti u poljoprivredi, saobraćaju ili drugim nesrećama. Zajedno sa povredom prilikom eksplozije i opekotina, ovo su uobičajene povrede koje se javljaju u ratnim uslovima (48). Isti principi fizike kod nastanka tupih povreda, važe i za nastanak penetrantnih (otvorenih) povreda. Ove povrede se razlikuju po veličini objekta koji ih prouzrokuje. Penetrantne povrede nastaju delovanjem sitnih predmeta koji usled dejstva kinetičke energije kidaju kožu, sluzokožu i prodiru u druga tkiva. Rane su povrede pri kojima spoljna sila dovede do otvaranja kože i krvarenja. Jačina, vrsta i pravac sile koja deluje određuju oblik i osobinu rane, tako da rana može biti samo površna razderotina. Jače dejstvo sile dovodi do povrede mišića, tetiva, nerava, krvnih sudova i unutrašnjih organa (49,50).

## **1.3 SKOR SISTEMI**

### **1.3.1 Istorijat**

Prvi opisi povreda zabeleženi su u starom Egiptu na papirusu. Sve povrede su bile svrstane u tri kategorije:

- povrede koje se mogu uspešno lečiti,
- povrede koje se ne mogu uspešno lečiti,
- smrtonosne povrede.

Opisi povreda kroz istoriju su zabeleženi posebno u ratnim uslovima, u evidenciji ranjenika. Dunbar i saradnici navode, kako je još Homer u Ilijadi, pisao o velikoj smrtnosti legendarnih boraca (51, 52). Početkom dvadesetog veka francuski hirurg Le Fort, otkrio je da se prelomi kostiju lica dešavaju uglavnom na tri načina, i pored različitih mehanizama povrede (53).

Pedesetih godina prošlog veka počela je moderna sistemska evalucija ozbiljnosti povreda kod traumatizovanih pacijenata. DeHavena je ovo istraživanje o avionskim nesrećama, dovelo do toga da objektivno pokuša da izmeri povrede koje su putnici zadobili prilikom nesreće (54, 55).

### **1.3.2 Skoring sistemi u traumi**

#### ***1.3.2.1 Uvod***

Skor sistem traumatizovanog pacijenta predstavlja zbir bodova koji uključuju različite kliničke, radiološke i laboratorijske rezultate a kojim se objektivno predviđa težina povrede i prognoza (56, 57). Trauma predstavlja najčešći uzrok smrti u mladoj, radno sposobnoj populaciji zbog čega je značajan problem za zdravstveni sistem i društvo u celini (58, 59). Mortalitet kod traumatizovanih pacijenata iznosi od 7% - 45%. Procenat mortaliteta se razlikuje u različitim populacijama, medicinskim centrima i državama (60, 61, 62). Primena skoring sistema u koji su uključeni klinički, radiološki i laboratorijski rezultati na prijemu u bolnicu doprinosi planiranju lečenja i prognozi hospitalnog mortaliteta. Razvoj različitih skoring sistema u poslednjih dvadeset godina olakšao je kliničarima procenu stanja pacijenta, planiranje lečenja i predviđanje hospitalnog

mortaliteta. Složenost primene terapijskih i dijagnostičkih procedura lečenja zahtevaju velike materijalne troškove.

Skor sistemi treba da zadovolje nekoliko kriterijuma: tačnost, pouzdanost i specifičnost. Ukoliko su ovi kriterijumi zadovoljeni, skoring sistemi zadovoljavaju više ciljeva:

- Mogućnost predviđanja ishoda traume (mortalitet pre svega),
- Upoređivanje terapijskih postupaka,
- Mogućnost adekvatnije pre i inehospitalne trijaže,
- Potencijalna prevencija komplikacija,
- Adekvatno proučavanje povreda tokom kliničkih istraživanja.

Njihova primena treba da bude jednostavna, a dobijene numeričke vrednosti i njihova primena jasno definisane. U tom slučaju skorovanje na isti način može da primeni svaki zdravstveni radnik. Procena stanja bolesnika se vrši na osnovu subjektivne kliničke procene i promenljivih objektivnih parametara dobijenih dijagnostičkim procedurama (63).

Jedan od značajnih razloga primene skoring sistema je mogućnost predviđanja ishoda lečenja. Stepem bolničkog mortaliteta kod povreda istog tipa je osnovni kriterijum za procenu ishoda lečenja, mada se često kao kriterijum uzima i kvalitet života. Procena ishoda lečenja traumatizovanih pacijenata doprinosi donošenju odluka o terapijskim postupcima i njihovom trajanju ponaosob.

Komorbiditeti imaju značajan uticaj na ishod lečenja traumatizovanih pacijenata. Zbog toga su napravljani skoring sistemi koji uzimaju u obzir procenu fizioloških rezervi organizma.

Usled teške traume teško je proceniti stepen oštećenja organa hroničnim procesom (64, 65).

Skoring sistemi unapređuju komunikaciju u zdravstvenim sistemima, u smislu odluke o terapijskim postupcima i procene kvaliteta lečenja.

Primena skoring sistema je podjednako ispravna kao i klinička procena. Klinička procena stanja pacijenta vrši se na osnovu subjektivnih kliničkih procena i na osnovu promenljivih objektivnih parametara dobijenih dijagnostičkim procedurama. Odluke o

primeni i nastavku terapijskih postupaka se donose na osnovu kliničke procene i dobijenih vrednosti skoring sistema.

Etički aspekt korišćenja skoring sistema je bitan. Analiza rezultata dobijenih jedino skorovanjem može da dovede do pogrešne procene ishoda, a samim tim i do neadekvatnog terapijskog pristupa lečenju traumatizovanog pacijenta (63).

Neujednačeni kriterijumi kategorizacije povreda su revidirani radi jednostavnijeg izračunavanja i primene u okviru skoring sistema.

U kliničkoj praksi se koristi nekoliko različitih skor sistema, što ukazuje na činjenicu da ne postoji jedan sistem koji može da ispuni sve zahteve. Trauma može da bude vrlo složena ukoliko pacijent ima veći broj različitih povreda i brojne kombinacije povreda različitih sistema. Različiti komorbiditeti, dužina vremenskog intervala do zbrinjavanja povređenog, kao i različiti uslovi lečenja mogu da utiču na ishod, tako da je primena skor sistema i prevođenje stanja pacijenta u jednostavne brojeve koji ukazuju na jasno definisani ishod, veoma složena.

#### ***1.3.2.2 Skor sistemi i istraživanja***

Skoring sistemi su neophodni za izvođenje različitih istraživanja, a cilj im je poboljšanje ishoda lečenja. Prikupljeni podaci kod pacijenata sa istom dijagnozom se međusobno porede. Ovo nam omogućava da predvidimo tok bolesti kao i moguće komplikacije u toku hospitalizacije. Podela u grupe i poređenje različitih grupa pacijenata u kliničkim studijama bez skoring sistema ne bi bila moguća (66, 67).

Postojeća metodologija istraživanja će se dalje menjati u cilju unapređenja mogućnosti predviđanja toka ishoda lečenja.

#### **1.3.3 Podela skor sistema**

Ciljsvih lekara koji se bave traumom je unapređenje i primena skoring sistema. Skor sistemi u traumi dele se na (tabela 1-1):

- anatomske,
- fiziološke,
- kombinovane.

Anatomski i kombinovani skor sistemi se izračunavaju posle završenih dijagnostičkih procedura i ne mogu se izračunavati izvan bolnice.

**Tabela 1 – 1.** Klasifikacija skor sistema u traumi /Modifikovano prema (34)/

<b>Klasifikacija skor sistema</b>	<b>Oznaka skora</b>
Anatomski	skraćena skala povrede (AIS)
	skor težine povrede (ISS)
	anatomski indeks (AI)
	anatomski profil (AP)
	novi ISS (NISS)
	prognostički indeks
	akutni trauma indeks
	trijažni indeks
Fiziološki	trauma skor (TS)
	revidirani trauma skor (RTS)
	APACHE I
	APACHE II
	APACHE III
	trauma indeks
	politrauma-Shussel
	trauma ISS (TRISS)
	REMS
	SIRS
Kombinovani	karakterizacija težine traume (ASCOT)
	ISS zasnovan na internacionalnoj klasifikaciji bolesti (ICISS)
	procena rizika mortaliteta Harborview (HARM)

Napomena: AIS – abbreviated injury scale; ISS – injury severity score; NISS – new injury severity score; APACHE – acute physiology and chronic health evaluation; TRISS – trauma and injury severity score; ASCOT – a severity characterization of trauma; ICISS –



international classification of diseases-based ISS; HARM – Harborview assessment of risk of mortality.

Osim toga, moguća je podela na prehospitalne i hospitalne kada se uzmu u obzir parametri koji se skoruju(68).

### **1.3.4 Anatomijski skor sistemi**

#### ***1.3.4.1 Skraćena skala povreda (Abbreviated Injury Scale – AIS)***

AIS se koristi za brzu procenu i orijentaciju težine povrede. Predstavljen je prvi put 1969-te godine (69). Američki komitet za razmatranje sigurnosti saobraćaja sa medicinskog aspekta, sponzorirao je 1969. godine rad na istraživanju i razvoju bodovnog sistema za procenu težine povreda zadobijenih u saobraćajnim nesrećama. Taj prvi sistem je opisivao mali broj povreda, tačnije samo 73, ali je uključivao konsenzusom izvedeno merenje težine svake povrede. Težina povreda je ocenjivana od 0 (laka povreda) do 6 bodova (fatalna povreda) i opisivala je samo zatvorene povrede(70,71). Skor je doživeo nekoliko revizija i predstavlja pouzdan pokazatelj težine povreda. Revizije su prikazane u obliku priručnika i obuhvataju sve povrede, uključujući tupe i penetrantne povrede. Komitet Asocijacije za unapređenje automotivne medicine (Association for the Advancement of Automotive Medicine) je sastavio poslednju reviziju 2008 godine. AIS numerički opisuje anatomske povrede i nije skor koji ima prediktivnu vrednost. AIS skor je osnova skora težine povreda (Injury Severity Score – ISS).

Ocenjuju se tupe i penetrantne povrede šest regiona tela:

- glava i vrat,
- lice,
- grudni koš,
- trbuh,
- ekstremiteti,
- povrede po površini kože.

Težina povrede, u bilo kom regionu, meri se tako što se svakoj povredi dodeljuje brojčani iznos od 1 do 6, gde su sa 1 obeležene lake povrede, a sa 6 smrtonosne povrede (tabela 1-2).

**Tabela 1–2.** Kategorije skraćene skale povreda

Kategorija	Opis
1	Laka povreda
2	Umerena povreda
3	Srednje teška povreda
4	Teška povreda
5	Povreda opasna po život
6	Smrtna povreda

Skor američkog udruženja za hirurgiju traume (American Association for the Surgery of Trauma) "Organ Injury Scaling" sličan je ovom skor.

Anatomski skorovi se kompletiraju tek nakon obavljenih svih dijagnostičkih procedura, tako da nisu pogodni za inicijalnu upotrebu neposredno po prijemu u trauma centar (72).

#### **1.3.4.2 Skor težine povreda (Injury Severity Score – ISS)**

1974. godine je formulisan Skor težine povreda (Injury Severity Score - ISS), koji daje brojčani opis povreda kod traumatizovanog pacijenta. Baker i saradnici su uočili povezanost između mortaliteta i numeričkih vrednosti koje se dobijaju kada se kvadriraju najveće AIS vrednosti. Povreda još jedne regije tela značajno utiče na povećanje mortaliteta, tako da zbir kvarata vrednosti AIS u tri regije pokazuje veći rizik za mortalitet. Za određivanje ISS skora koristi se AIS, tako što se svakoj povredi u određenom regionu tela dodeljuje kategorija iz AIS (1 – 6), zatim se tri najdominantnije povrede iz bilo kog regiona stepenuju na kvadrat, pa se dobijene vrednosti sabiraju. Vrednosti ISS mogu biti od 0 do 75 (73, 74).

Različiti autori na osnovu sopstvenih istraživanja uzimaju vrednosti ISS od 12 do 20, kao donju granicu za tešku povredu. Vrednosti ISS >15 ukazuju da pacijent treba da bude hospitalizovan u trauma centru. Takođe, kao granica između teške i kritične povrede se uzima vrednost ISS skora od 35. U SAD je ISS prihvaćen kao standard za anatomske skor modele obzirom da pokazuje veći stepen povezanosti sa stopom smrtnosti od AIS. Vrednost ISS > 40 označava malu verovatnoću preživljavanja.

Donošenje odluke o daljem kliničkom lečenju, hospitalno zbrinjavanje povređenih, kao i planiranje zbrinjavanja u slučajevima masovnih nesreća, lečenje, procena troškova kao i predviđanje ishoda lečenja su situacije u kojima je primena ISS skora neophodna.

Kao standard merenja težine traume kod ljudi, ISS služi već više od dvadeset godina. Ipak ovaj skor ima značajne slabosti. Svaka greška u AIS povećava grešku u ISS. On uzima u obzir samo tri najteže bolesnikove povrede iz tri različita regiona tela, a ne tri uopšte najteže povrede koje mogu biti unutar jednog regiona tela. Na taj način se loše procenjuju penetrantne povrede kod kojih su česte multiple teške povrede istog regiona tela (abdomen – povreda više organa). Takođe, ne procenjuje se pojedinačni značaj povreda iz određenih regiona u odnosu na neke druge i njihov različit uticaj na smrtni ishod. Poznato je da kranijalne povrede utiču na mortalitet više nego povrede ekstremiteta, što ISS ne uzima u obzir. Heterogenost tog skor sistema umanjuje njegove prediktivne vrednosti. Za pravilno bodovanje povreda ISS scoring sistema neophodno je pravilno obučeno osoblje (75,76,77,78,79,73).

ISS skor je pokazao pouzdanost u predviđanju nastanka komplikacija tokom lečenja pacijenata sa traumom, kao što je pojava multiorganske disfunkcije koja se može razviti posle traume.

#### ***1.3.4.3 Anatomski profil (Anatomic Profile – AP)***

AP je razvijen kao odgovor na ograničenja koja sadrži ISS skor, tako da uključuje sve teške povrede iz jednog regiona tela (79, 80, 63). Teške povrede ( $AIS \geq 3$ ) se svrstavaju u četiri kategorije – A, B, C i D. Kategorija A obuhvata glavu i kičmu, kategorija B grudni koš i prednji deo vrata, kategorija C ostale teške povrede, a kategorija D sve povrede koje nisu ocenjene kao teške. Kvadratni koren iz zbira svih kvadratnih vrednosti AIS za jedan region daje vrednost svake od komponenti. Povrede glave i grudnog koša imaju veći

uticaj na mortalitet. Vrednost 0 je dodeljena regionu bez povreda. Verovatnoća preživljavanja se računa logističko regresionom analizom.

AP skor sistem se pokazao kao bolji u odnosu na ISS skor u klasifikaciji preživelih i umrlih pacijenata sa teškom traumom (81). Samo izračunavanje AP skora je dosta složeno, što je ograničilo njegovu kliničku upotrebu. Međutim, skromni napredak u prediktivnim mogućnostima AP skora, koristeći samo jednu najtežu povredu za predviđanje ishoda, verovatno je bio razlog što nije uspeo da istisne ISS iz upotrebe (81, 77, 80).

Levy i Goldberg su pokušali da konstruišu RESP indeks, skor koji uključuje sve povrede traumatizovanog pacijenta, ali se ni taj skor nije pokazao superiornim u odnosu na ISS (82).

#### ***1.3.4.4 Novi skor težine povreda (New Injury Severity Score – NISS)***

Osler je razvio NISS kao modifikaciju ISS-a, zbog njegovih ograničenja (83). Izračunava se sabiranjem kvadratnih vrednosti AIS tri najteže povrede bez obzira na region tela u kome se nalaze. Kod pacijenta sa penetrantnom traumom se pokazao bolji za predviđanje mortaliteta. Smrtni ishod se povećava sa povećanjem broja teških povreda, bez obzira što se te povrede nalaze u istom regionu tela. Kao bolji prediktor mortaliteta od ISS-a, pokazao se i kod nastanka multiorganske disfunkcije organizma kao posledice traume (84). Međutim, i NISS ima svoja ograničenja. Tvrdnja da ima bolju prognozu za penetrantne povrede u odnosu na ISS za pacijente sa tupom traumom, nije dokazana. Neuzimanje u obzir nijednog fiziološkog parametra kod traumatizovanih pacijenata, a koji bi mogli da utiču na ishod, čini AIS, ISS i NISS ograničenim u proceni mortaliteta u traumi.

### **1.3.5 Fiziološki skor sistemi**

#### ***1.3.5.1 Trauma skor (Trauma Score – TS)***

Champion je 1981. godine počeo sa primenom TS. Primenuje se u prehospitalnoj i ranoj hospitalnoj fazi, sa mogućnošću predviđanja verovatnoće preživljavanja. Urađena je revizija trauma skora pa je nastao revidirani trauma skor.

TS sistem boduje: Glazgov koma skala, sistolni krvni pritisak, respiratorna frekvenca, respiratorni pokreti i kapilarno punjenje (tabela 1–3). Numerička vrednost TS trauma skora može biti od 1 do 16. Svaka vrednost TS, koja je manja od 12, znači da traumatizovanog pacijenta treba transportovati u trauma centar (85).

**Tabela 1 – 3.** Trauma skor (85)

GSC	14 – 15	5
	11 – 13	4
	8 – 10	3
	5 – 7	2
	3 – 4	1
SKP (mmHg)	> 90	4
	70 – 90	3
	50 – 69	2
	< 50	1
	0	0
RF/minut	10 – 24	4
	25 – 35	3
	> 35	2
	< 10	1
	0	0
RP	adekvatni	1
	neadekvatni	0
KP (proba pritiskom na nokat)	< 2 sec	2
	> 2 sec	1
	nema	0

GCS – Glasgow coma score; SKP – sistolni krvni pritisak; RF – respiratorna frekvenca; RP – respiratorni pokreti; KP – kapilarno punjenje.

### 1.3.5.2 Revidirani trauma skor (*Revised Trauma Score – RTS*)

RTS je najčešće korišćen fiziološki skor, uveden početkom osamdesetih godina (85,86). Koristi se u prehospitalnim i hospitalnim uslovima. U prehospitalnim uslovima za trijažu na mestu povređivanja i transport u odgovarajuću ustanovu. RTS u bolničkim uslovima predviđa ishod lečenja traumatizovanih pacijenata i kontrolu kvaliteta lečenja.

Numerička vrednost se izračunava tako što se boduju tri fiziološka parametra: Glazgov koma skala, sistolni krvni pritisak i respiratorna frekvenca (87). Navedene varijable se boduju od 0 do 4 boda u zavisnosti od težine odstupanja od normalnih vrednosti (tabela 1-4).

**Tabela 1 – 4.** Revidirani trauma skor

GCS	SP	RF	Bodovi
13 – 15	> 90	10 – 30	4
9 – 12	75 - 90	> 30	3
6 – 8	50 - 75	5 – 9	2
4 – 5	< 50	< 5	1
3	0	0	0

GCS – Glasgow coma score; SP – sistolni krvni pritisak; RF – respiratorna frekvenca.

Numerička vrednost se određuje sabiranjem bodova, a ukupan zbir može da iznosi od 0 do 12. Vrednosti skora ispod 11 je indikacija za transport u trauma centar. Vrednost 0 predstavlja smrt, a najviša vrednost pacijenta bez traume. Na tešku povredu koju treba zbrinjavati u specijalizovanim ustanovama za lečenje traumatizovanih pacijenata, ukazuje vrednost skora manja od 4.

Kada se koristi u bolničkim uslovima, izračunava se kodirana forma ovog skor sistema (RTSc – Revised Trauma Score coded), prema sledećoj formuli:

$$RTSc = 0,7326 SKPc + 0,2908 RFc + 0,9368 GCSc$$

Različiti značaj svake varijable u predviđanju ishoda lečenja traumatizovanih pacijenata ukazuje kodirani RTS. Uvidom u formulu RTS pokazuje da povreda mozga ima veliki uticaj na konačan ishod.

Fiziološki parametri se brzo menjaju, tako da je traumatizovani pacijent različito ocenjen pre i posle inicijalnog zbrinjavanja i reanimacije. Trajanje poremećaja fiziološkog parametra, kao i vreme od primene terapije i fiziološki poremećaji utiču na ishod i prognozu, što nije uračunato prilikom primene RTS. Kod procene neurološkog statusa ocenjuju se najbolji motorni odgovor i otvaranje očiju, da bi se predvideo verbalni odgovor(88). RTS ima dobru korelaciju sa stepenom preživljavanja i pored navedenih ograničenja i nedostataka (85).

Osnovni nedostatak RTS odnosi se na nedostatke GCS. Kod sediranih i intubiranih pacijenata, kao i kod pacijenata koji zahtevaju mehaničku ventilatornu potporu, nije moguće proceniti GCS. Profesori neurohirurgije sa Glazgov univerziteta, Graham Teasdale i Bryan J. Jenet, su prvi put objavili ovu skalu 1974.godine za procenu nivoa svesti kod povrede mozga (89).

GCS je skor sistem koji se koristi za procenu neurološkog statusa pacijenta, a deo je i drugih sistema skorovanja. Skoruje se poenima od 3 do 15, gde 3 predstavlja najlošiji odgovor (duboka koma ili smrt), dok 15 predstavlja najbolji odgovor (pacijent je svestan, orijentisan, komunikativan, izvršava naloge). Skala se dobija zbrajanjem vrednosti 3 parametra: najboljeg odgovora očima, najboljeg verbalnog odgovora i najboljeg motornog odgovora(tabela 1 – 5).

**Tabela 1 – 5.** Glazgov koma skala (89)

	<b>Kvalitet odgovora</b>	<b>Bodovi</b>
otvaranje očiju ( O )	spontano	4
	na poziv	3
	na bolnu draž	2
	ne otvara oči	1
najbolja verbalna reakcija ( V )	orijentisan odgovor	5
	konfuzan odgovor	4

	nepovezane reči	3
	nerazumljivi zvuci ("mumla")	2
	nema odgovora	1
najbolja motorna reakcija ( M )	izvršava naloge	6
	adekvatno se brani na bolnu draž	5
	nedekvatno se brani na bolnu draž	4
	fleksija na bolnu draž ("položaj dekortikacije")	3
		2
	ekstenzija na bolnu draž (decerebracija)	1
	nema motornog odgovora	

Skor = O + V + M (može biti od 3 do 15)

Prema vrednostima GCS skora, povreda glave se klasifikuje kao blaga (GCS= 13-15), umereno teška (GCS= 9-12) i teška kranio cerebralna povreda (GCS≤8).

Nedostaci GCS u proceni stanja svesti, uočavaju se kod pacijenata koji imaju udružene povrede sa povredom glave, a zbog uticaja drugih sistema na stanje svesti. Zbog pridruženog uticaja iskrvarenja, alkohola, psihoaktivnih supstanci i metaboličkih poremećaja kod povreda glave, vrednost GCS može biti niža (89).

### ***1.3.5.3 Evaluacija akutnih fizioloških parametara i hroničnih bolesti (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation – APACHE)***

APACHE skor sistem se primenjuje u jedinicama intenzivnog lečenja za predviđanje toka bolesti pacijenata ili određenih grupa pacijenata, a počeo je da se primenjuje 1981. godine. Evaluacija hroničnih bolesti, posebno komorbiditeta, i akutni fiziološki skor (Acute Physiology Score – APS) su delovi koji čine APACHE skor sistem.

Različiti parametri koji čine APS ukazuju na funkciju sistema kao što su centralni nervni, kardiovaskularni, respiratorni, gastrointestinalni, genitourinarni, hematološki i imunološki sistem. Za računanje ukupne vrednosti skorakoriste se parametri koji najviše odstupaju od normalnih fizioloških vrednosti tokom dvadeset i četiri sata (90,91,92,93,94,95,96,97).



Revidirani APACHE II skor koristi sledeće varijable: temperaturu tela, broj respiracija, srčanu frekvencu, srednji arterijski pritisak, arterijske gasne analize, vrednosti serumskog kreatinina, hematokrit, vrednosti serumskog natrijuma i kalijuma, broj leukocita i GCS. One čine dvanaest fizioloških i biohemijskih parametara. Procena težine oboljenja u jedinicama intenzivnog lečenja APACHE II skorom, primenjuje se od 1985. godine i predstavlja jedan od najčešće primenjivanih fizioloških skorova (90). Sastoji se iz tri dela: akutnog fiziološkog skora, skora za godine starosti i skora za hronične bolesti. Upotreba APACHE II skora u prehospitalnim uslovima nije pogodna zbog biohemijskih analiza koje zahtevaju hospitalne uslove.

Najlošiji rezultati u okviru dvadesetčetvoročasovnog praćenja se uzimaju za određivanje skora. U odnosu na APACHE I skor sadrži restriktivniji broj komorbiditeta. Broj fizioloških parametara APS je smanjen sa 37 na 12. Time je olakšana primena APACHE II skora (94). Izačunavanje ovog skora je danas olakšano korišćenjem programa koji su dostupni svima na raznim internet sajtovima.

Inicijalno primena APACHE II skora nije bila namenjena traumatizovanim pacijentima, već je ovaj skor osmišljen za pacijente koji se leče zbog drugih oboljenja u jedinicama intenzivnog lečenja. APACHE II skor je zlatni standard za procenu rizika umiranja, pa samim tim spada u grupu skorova rizika.

Lošija prediktivna vrednost inhospitalnog mortaliteta APACHE II skora nastaje zbog nedostatka anatomske komponente ovog skora. Kod traumatizovanih pacijenata nedostaci primene APACHE II skora odnose se na bodovanje stanja na prijemu u jedinicu intenzivnog lečenja, dok se ne uzima u obzir prethodno stanje. Uticaj ekstrakranijalnih povreda na procenu neurološkog statusa, odnosno GCS, ne ulazi u procenu iste, iako je GCS značajan prediktor mortaliteta. Uticaj komorbiditeta na ishod lečenja traumatizovanih pacijenata je neznatan jer su pacijenti obično osobe mlađe životne dobi (97).

Korigovanjem nedostataka APACHE II skora zbog limitirane upotrebe kod traumatizovanih pacijenata, 1991. godine je osmišljena nova verzija skora, APACHE III. Broj fizioloških parametara je povećan, uključeno je sedamnaest umesto dvanaest fizioloških parametara, a komorbiditeti se odnose uglavnom na bolesti koje modifikuju imunološki odgovor. Sistem uračunava vremenski period od povrede do skorovanja,

uključuje multiple traumatske povrede ipravi razliku između kranijalnih i nekranijalnih povreda. Iako obuhvata sve nedostatke prethodnih verzija skorova, APACHE III skor nije u širokoj upotrebi za procenu toka i ishoda lečenja zbog složenosti izračunavanja (97).

#### ***1.3.5.4 Sekvencijalna procena insuficijencije organa (The Sequential Organ Failure Assessment - SOFA)***

SOFA skor je primenom omogućio praćenje funkcije organa i sistema organa, i to svakodnevnim bodovanjem i upoređivanjem vrednosti. Osmišljen je 1994. godine za praćenje šest različitih organskih sistema i njihove funkcije. Navedeni sistemi su:

1. respiratorni sistem ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  mmHg),
2. kardiovaskularnisistem (krvni pritisak/vazopresori),
3. funkcija jetre (vrednosti bilirubina, mcg/l),
4. koagulacija (broj trombocita),
5. funkcija bubrega (vrednosti kreatinina, mcg/l),
6. GCS

SOFA skor kvalifikuje težinu bolesti i prati tok lečenja u jedinicama intenzivnog lečenja. (98, 99,100,101,102,103). Može se primeniti i kod pacijenata sa traumom u jedinici intezivnog lečenja. U SOFA skoru boduju se varijable od 0 do 4 za svaki organ. Sabiranjem numeričkih vrednosti za svaku od šest varijabli dobija se vrednost SOFA skora. Što je veća vrednost skora, veća je i organska disfunkcija. Mnogobrojne studije, prospektivne multicentrične, koje su sprovedene kod septičnih pacijenata pokazale su da se sa porastom vrednosti SOFA skora povećava i mortalitet. Daljim studijama koje su sprovedene, potvrđen je ovaj nalaz. U kasnije sprovedenim multicentričnim studijama ovaj nalaz je potvrđen (104,105).

#### ***1.3.5.5Skor sindroma sistemskog inflamatornog odgovora (The Systemic Inflammatory Response Syndrome – SIRS score)***

U SIRS skoru su opisani različiti sistemi bodovanja za merenje stepena zapaljenskog odgovora i oštećenja organa. Sistemski inflamatorni odgovor predstavlja promenu telesne temperature ( $> 38$  ili  $<36$  ° C), tahikardiju (impuls $> 90$  / min), tahipneju (brzina disanja $> 20$  / min) ili promenu broja leukocita ( $<4000$  ili  $> 12,000$  / ml)(107).

Aktivacija imunološkog sistema i rano zapaljenski imunski odgovor posle nespecifičnih insulta, kao što su teška trauma, infekcije ili opekotina je definisana kao sindrom sistemskog inflamatornog odgovora (SIRS). Trauma izaziva aktivaciju skoro svih komponenti imunog sistema. Smrtni ishod neposredno nakon povrede je posledica povrede vitalnih organa, hipoksije, krvarenja ili traume glave. Među onima koji prežive početnu fazu povreda, aktivira se imuni sistem i rano zapaljenski imunološki odgovor. SIRS može dovesti do uništenja tkiva organa koji nisu inicijalno povređeni uz naknadni razvoj multi-organske disfunkcije (MOD). Inicijalno pro-inflamatorni odgovor praćen je anti-inflamatornim odgovorom i može rezultirati imunosupresijom sa visokim rizikom infekcije i sepse (106).

Vrednost SIRS skora može biti od 0 do 4. SIRS se definiše kao prisustvo bilo koje dve od ovih karakteristika(106).

SIRS skor koji je inicijalno na prijemu u bolnicu 2 ili veći kod traumatizovanih pacijenata značajan je prediktor mortaliteta. Telesna temperatura, tačnije hipotermija, kao individualna komponenta skora koja ima najveću prediktivnu vrednost kod inhospitalnog mortaliteta. Poznato je da trauma, opekotine i pankreatitis indukuju sistemski inflamatorni odgovor i višestruku disfunkciju organa u odsustvu infekcije.

SIRS skor je veoma jednostavan i preporučuje se njegova primena kod svih pacijenata sa traumom(107).

Zapaljenski medijatori se oslobađaju u cirkulaciju povredom tkiva inicirajući proinflamatorni odgovor neuroendokrinih, metaboličkih i imunoloških komponenti. Povreda tkiva, hipovolemični šok, dalja trauma, operacije, infekcija i kompenzacijski antiinflamatorni odgovor su faktori koji određuju vrednost ovog odgovora. Oštećenje vitalnih organa kao što su pluća, bubrezi, jetra, mozak, koagulacijski sistem i kardiovaskularni sistem, nastaje zbog neadekvatnog odgovora, što dovodi do multiorganske disfunkcije organizma i na kraju do smrti (106,108).

#### ***1.3.5.6 REMS (Rapid Emergency Medicine Score)***

Fiziološki REMS skor koristi lako dostupne parametre za bodovanje:

- Srednji arterijski pritisak MAP
- Srčanu frekvencu

- Disajnu frekvencu
- Oksigenaciju - vrednosti saturacije arterijske krvi kiseonikom
- GCS
- Godine starosti

U ovaj skor inicijalno je bila uključena i vrednost telesne temperature, koja je kasnije izostavljena jer ne utiče značajno na mortalitet. Pet prvih varijabli se boduju numeričkim vrednostima od 0 do 4, dok se šesta, godine starosti, boduje se od 0 do 6 bodova. Vrednosti REMS skora se kreću od 0 do 26. Razvijen je kao scoring sistem koji ima sposobnost predikcije mortaliteta bez biohemijskih analiza, kao skraćena verzija APACHE II skora. Prospektivnu kliničku studiju koju je sproveo Olsson i saradnici u univerzitetnoj bolnici u Upsalu u Švedskoj razvila je i primenila REMS skor među nehirurškim pacijentima u jednogodišnjem periodu (109).

Autori studije pratili su i prediktivnu sposobnost svakog parametra posebno. Utvrđeno je da su godine starosti značajan parametar u predviđanju mortaliteta i ishoda lečenja. Pokazano je u studiji da MAP nema, pojedinačno gledano, veliki uticaj na predikciju ishoda lečenja. Vrednost MAP-a, parametra u REMS skoru, zasniva se na jednom merenju, dok se u APACHE II skoru ove vrednosti kontinuirano prate tokom hospitalizacije (109,110).

REMS skor ima jednaku moć predviđanja mortaliteta kao mnogo komplikovaniji APACHE II skor. Studijom su utvrdili da je u urgentnim nehirurškim stanjima (bol u grudima, dispnea, koma, moždani udar) REMS skor prediktor mortaliteta podjednako za oba pola. REMS skor ne uzima u obzir komorbiditete, pa se time može objasniti umerena veza ovog skora i dužine hospitalizacije. Sam tok bolesti i dužina hospitalizacije ne zavise samo od akutnog stanja pacijenta i njegovih godina, već i komorbiditeta (110).

REMS skor sistem omogućuje adekvatnu procenu trenutnog stanja pacijenta, mogućnost transporta, organizaciju trijaže i zbrinjavanja. Brz i lako izvodljiv sistem kvantifikuje bolesti, sa parametrima koji su lako dostupni za kratko vreme, kako na terenu tako i u bolnici. Ne zahteva posebne dijagnostičke procedure i biohemijske analize. Koristan je u prehospitalnim i hospitalnim uslovima. Precizan i brz trijažni sistem omogućava da se izdiferenciraju životno ugroženi pacijenti od pacijenata koji mogu biti odloženo pregledani i lečeni. Pored navedenih prednosti REMS skor sistema, predikcija ishoda,

mortaliteta i dužina hospitalizacije još nije ispitana u celosti kod hirurških pacijenata (109,110,111).

#### ***1.3.5.7 Evaluacija Brzi trauma skor (Emergency Trauma Score – EMTRAS)***

Skor sistem EMTRAS koristi vrednosti četiri parametra: godine starosti, GCS, bazni eksces i protrombinsko vreme i omogućava predviđanje mortaliteta traumatizovanog pacijenta. Vrednost EMTRAS skora se kreće u opsegu od 0 do 12, a dobija se sabiranjem pojedinačnih vrednosti parametara. Na donošenje odluke o hospitalizaciji u specijalizovane centre, kao i o hirurškim procedurama utiče vrednost skora veća od 8 zbog visokog rizika od mortaliteta. Parametri koji su deo EMTRAS skora su i ponaosob nezavisni i jaki prediktori mortaliteta, a dostupni su za bodovanje u bolničkim uslovima (112,113).

### **1.3.6 Kombinovani skor sistemi (anatomski i fiziološki)**

#### ***1.3.6.1 Trauma i skor težine povreda (Trauma and Injury Severity Score – TRISS)***

TRISS je skor sistem koji kombinuje anatomske i fiziološke parametre: RTS, ISS i starost pacijenta, kod traumatizovanih pacijenata. Koristi se za predviđanje ishoda preživljavanja pacijenata sa traumom (114,115).

Verovatnoća preživljavanja, PS (probability of survival), izračunava se:

$$Ps = 1 / (1 + e^{-b})$$

Gde je:  $b = b_0 + b_1 (\text{RTS}) + b_2 (\text{ISS}) + b_3 (\text{indeks starosti})$ .

Koeficijenti  $b$  su izračunati Multiplom regresionom analizom podataka upisanih u statističku bazu podataka studije ishoda za tešku traumu (Major Trauma Outcome Study database) izračunati su koeficijenti  $b$ . Indeksi starosti imaju sledeće vrednosti:

- pacijent < 55 godina – 0,
- pacijent > 55 godina – 1.

TRISS skor se podjednako koristi i za odrasle i za pedijatrijske pacijente. Kod pacijenata mladih od 15 godina koriste se koeficijenti koji se odnose na tupe povrede.

TRISS skoring sistem ima, kao i RTS i ISS skor određene nedostatke i ograničenja. U izračunavanju verovatnoće preživljavanja ne koristi komorbiditete (118,56,117), računa samo jednu povredu u jednom regionu tela (116).

#### ***1.3.6.2 Karakterizacija težine traume (A Severity Characterisation of Trauma – ASCOT)***

ASCOT skor je nastao kao pokušaj da se unapredi TRISS skor. Osmišljen je 1990. godine od strane Champion i saradnika(118,56,119).ASCOT skor koristi anatomske i fiziološke parametre. Predstavlja kombinaciju fizioloških parametara RTS skora inicijalno na prijemu, anatomskih parametara AP skora, kao i starost pacijenta. Uvođenjem fizioloških parametara i njihovim uticajem na kategorizaciju povreda korišćenjem AP skora, u ASCOT-u, unapređen je još jedan kombinovani skor(119).

Adekvatnom kategorizacijom regiona tela i njihovim učešćem u povredi postignuta je bolja procena ishoda. Poređenjem TRISS-a i ASCOT-a nije pokazano značajnije poboljšanje prediktivne moći ishoda lečenja (68).Zbog svoje kompleksnosti izračunavanja ASCOT nije ozbiljnije ugrozio široku primenu ISS (119).

#### ***1.3.6.3 Trauma Skor težine povreda zasnovan na internacionalnoj klasifikaciji bolesti (International Classification of Diseases-based ISS – ICISS)***

Modifikacija od strane Bakera 1995. godine, koja je podrazumevala da se koriste tri najveće vrednosti AIS, ne uzimajući u obzir region tela, dovela je do konstruisanja novog ISS, tzv. ICISS skora (The International Classification of Diseases 9<sup>th</sup> Edition Injury Severity Score).

ICISS se zasniva na korišćenju ICD – 9 (International Classification of Disease, Ninth Clinical Modification) sistema kodiranja za završne dijagnoze koje ima pacijent sa traumom(120,121,122,123).ICISS koristi stope preživljavanja (Survival Risk Ratios – SRRs) za svaku od dijagnoza, i izračunava se kao prosti proizvod svih stopa preživljavanja za svaku od povreda.Vrednost ICISS skora je manja što su povrede teže. ICD – 9 sistem kodiranja ne zahteva posebnu obuku za primenu i dostupan je. Korišćenje stopa preživljavanja komorbiditeta pacijenata, omogućava da se i njen uticaj uračuna na ukupan ishod.

Individualne povrede su mnogo preciznije definisane, i sve učestvuju u izračunavanju ICISS skora, što je njegova prednost nad ISS-om (52,121). ICISS je u prednosti zbog

korišćenja svih povreda, a ne samo tri najteže bolesnikove povrede iz tri različita regiona tela. Uzimajući sve povrede u obzir prilikom izračunavanja ICISS, izbegavamo odluku koje su povrede najteže, već prosto definišemo skor kao produkt svih raspoloživih verovatnoća preživljavanja (Survival Risk Ratio – SRR). Prediktivna snaga skora se poboljšava do nivoa korišćenja pet najtežih povreda. Sve dodatne povrede ne doprinose prediktivnoj snazi skora (model je testiran sve do ukupno deset povreda kod istog bolesnika). Ovim je opravdano korišćenje pet najtežih povreda u izračunavanju ICISS-a, sa sigurnošću da su najteže povrede uračunate a da manje povrede ne doprinose povećanju prediktivne snage skora.

ICISS skor bolje razdvaja grupu preživelih od umrlih u poređenju sa ISS skorom (prosečna vrednost ICISS za preživlele 0.93, umrle 0.45, što iznosi 48% od mogućih vrednosti, dok je prosečna vrednost ISS za preživlele 10, a za umrle 29 što predstavlja 25% od mogućih vrednosti). Ovaj skor se koristi i za predviđanje dužine hospitalizacije i troškova lečenja. Potrebna je dalja validacija da bi ICISS bio u širokoj upotrebi bez obzira na prednosti koje ima u odnosu na ISS skor (121,122,123).

Zbog mogućnosti korišćenja različitih ICD – 9 kodova kod kodiranja završnih dijagnoza, ICISS skor nije pogodan za poređenje rezultata lečenja u različitim ustanovama. Navodi se da prilikom bodovanja ne uzima u obzir fiziološke parametre koji ukazuju na težinu povrede i opšte stanje pacijenta. Za izračunavanje ICISS koriste se kompjuterski programi koji ne moraju biti svima dostupni, što predstavlja još jedan njegov značajan nedostatak(123).

#### ***1.3.6.4 Trauma indeks penetrantnih povreda (Penetrating Abdominal Trauma Index – PATI)***

PATI je skor rizika za razvoj komplikacija kod operisanih traumatizovanih pacijenata zbog penetrantnih povreda abdomena. Izračunava se pojedinačni rizik četrnaest organa, dok faktor rizika za izračunavanje ima vrednost od jedan do pet (npr. pankreas 5, mokraćna bešika 1). Vrednost 5 ocenjuje najtežu povredu a 1 najlakšu. Stepem težine oštećenja za svaki organ izračunava se množenjem vrednosti faktora rizika i težine povrede. Sabiranjem izračunatih vrednosti dobija se numerička vrednost težine penetrantne povrede. Vrednost PATI skora veći od 25 povezuje se sa pojavom komplikacija i do 50% (124).

## **1.4 ZBRINJAVANJE TRAUMATIZOVANIH PACIJENATA**

### **1.4.1 ATLS protokol**

Zbrinjavanje traumatizovanog pacijenta se vrši na osnovu protokola za traumu, poštujući osnovne postupke od obezbeđivanja disajnog puta do uspostavljanja i održavanja hemodinamske stabilnosti kao i adekvatnu procenu težine povrede na osnovu sprovedenih dijagnostičkih procedura.

Protokol za zbrinjavanje traumatizovanih pacijenata ATLS (Advanced Trauma Life Support) omogućava jednostavan pristup evaluaciji i tretmanu. Lekari Univerziteta Nebraske kreirali su edukativni program sastavljen od predavanja, demonstracija i savladavanja praktičnih veština, što je i bio prvi prototip protokola, predstavljen i terenski testiran 1978. godine. Godinu dana kasnije njegova važnost je prepoznata od strane American College of Surgons, a nacionalno sprovođenje ATLS programa u SAD započeto je u januaru 1980. godine (125).

ATLS protokol se primenjuje više od tri decenije. Prihvaćen je u preko 60 zemalja širom sveta. Polaznici koji su prošli obuku za ATLS protokol, ocenili su ga kao pozitivno i korisno iskustvo za rad u praksi (125,126).

Prisutno je i mišljenje da ovaj protokol nije pružio dovoljno dokaza o efikasnosti u kliničkoj praksi, a takav stav iznose i Soreide i saradnici (127). Soreide i saradnici ističu da nedostaju dokazi o poboljšanju efikasnosti i pozitivnim rezultatima u svakodnevnom radu sa traumatizovanim pacijentima u odnosu na simulirane situacije gde takvi dokazi postoje. Dosta se diskutuje i kada je reč o postignutim rezultatima ATLS i BLS (Basic Life Support) pristupa. Liberman i saradnici tvrde, na osnovu pregleda literature, da ne postoji jasan dokaz da primena ATLS protokola pruža bolje rezultate u odnosu na BLS protokol kod traumatizovanih pacijenata (128). ATLS protokol doživeo je deveto izdanje i danas je široko prihvaćen pristup u radu sa traumatizovanim pacijentima, bez obzira na oprečna mišljenja (128,129).

ATLS protokol se revidira svake četiri godine i uključuje nove dijagnostičke i terapijske metode. Obnavljanje ovog jednostavnog, brzog i efikasnog protokola omogućava da i dalje bude vodeći u oblasti za zbrinjavanje teško traumatizovanih pacijenata u inicijalnoj fazi. Inicijalno zbrinjavanje traumatizovanog pacijenta po ATLS protokolu ne smanjuje



samo mortalitet na licu mesta već i mortalitet i morbiditet u periodu od 10 do 21 dana od povrede(125,130).

#### **1.4.2 Primarna procena traumatizovanih pacijenata**

Protokol je usmeren na zbrinjavanje traumatizovanog pacijenta na licu mesta i to u što je moguće kraćem vremenskom intervalu tzv. 'zlatnom satu'. Faktor vreme je od izuzetnog značaja za zbrinjavanje traumatizovanog pacijenta, naročito u prvih sat vremena, jer gubitak određenih vitalnih funkcija može dovesti do smrtnog ishoda.

Osnovni koncept protokola se sastoji od:

- 1) Inicijalno zbrinjavanje vodeće, životno ugrožavajuće povrede,
- 2) Zbrinjavanje povređenog se ne odlaže zbog nepostojanja definitivne dijagnoze,
- 3) Detaljna anamneza nije neophodna u primarnoj proceni.

Sistematični pristup omogućava preciznost i brzinu u tretmanu teško povređenih pacijenata.

Vreme u okviru koga se vrši procena stanja pacijenta i primena neophodne terapije, određuje sledeće elemente pristupa traumatizovanom pacijentu:

1. Priprema
2. Trijaža
3. ABCDE – primarna procena

*ABCDE kriterijum:*

- A- Airway (procena disajnog puta)
  - B- Breathing (procena disanja)
  - C- Circulation (procena cirkulacije)
  - D- Disability (procena neurološkog statusa)
  - E- Exposure/Environmental control (potpuno uklanjanje odeće sa pacijenta uz neophodnu prevenciju hipotermije)
4. Reanimacija
  5. Dodatak primarnoj proceni i reanimaciji
  6. Razmatranje potrebe za transportom pacijenta
  7. Sekundarna procena i medicinska istorija

8. Dodatak sekundarnoj proceni
9. Kontinuirani monitoring i reevaluacija
10. Definitivno zbrinjavanje

Navedeni pristup pacijentu podrazumeva linearan proces. Primena ATLS protokola kod nekih traumatizovanih pacijenata zbog težine povrede i vremenskog ograničenja zbrinjavanja vitalnih parametara, ne zahteva sprovođenje svih gore navedenih stavki.

Priprema za zbrinjavanje traumatizovanog pacijenta podrazumeva prehospitalnu i hospitalnu fazu. Prehospitalna faza porazumeva trijažu, zbrinjavanje i transport povređenog u bolnicu u najkraćem vremenskom roku. Pripreme za prijem, i prijem traumatizovanog pacijenta u smislu monitoringa i terapijsko-dijagnostičkih postupaka su osnove hospitalne faze. Pravilna trijaža pacijenata, odnosno klasifikovanje u zavisnosti od težine povreda i primene odogovarajućih tretmana istih, je najznačajnija za obe faze. Neurološka i kardiovaskularna evaluacija su sastavni deo trijaže, na osnovu koje se vrši skorovanje traumatizovanih pacijenata.

Primarna procena pacijenta se vrši na osnovu vitalnih funkcija, postojećih povreda i mehanizma povređivanja. Uspostavljanje, održavanje i stabilizacija vitalnih funkcija omogućava detaljan sekundarni pregled i definitivno zbrinjavanje. Procena pacijenta primenom ABCD kriterijuma ATLS protokola odmah identifikuje životno ugrožavajuća stanja. Celokupni pristup i tretman traumatizovanog pacijenta podrazumeva obezbeđivanje disajnog puta, njegovu prohodnosti i oksigenaciju, zatim procenu srčane radnje, intravaskularnog volumena i eventualno prisutnog krvarenja. Identifikacija i zaustavljanje krvarenja je krucijalan korak u zbrinjavanju pacijenata. Neurološka evaluacija podrazumeva procenu stanja svesti. GCS je brz i jednostavan način za procenu stanja svesti, ujedno je i dobar prognostički parametar.

Kao deo primarne procene traumatizovanih pacijenata, a u sklopu terapijsko – dijagnostičkih metoda, u ovoj fazi se primenjuju kontinuirani hemodinamski monitoring, plasiranje urinarnih i gastričnih katetera, drugi oblici monitoringa (gasne analize) i rendgenska snimanja. Kontinuirani neinvazivni hemodinamski monitorig podrazumeva merenje vrednosti pulsa, pritiska, pulsne oksimetrije i ekg monitoring.

Hemodinamska nestabilnost u vidu teške hipotenzije, nereaktivnu na nadoknadu kristaloida i koloida, zahteva primenu vazopresora. Norepinefrin je najčešće primenjivan vazopresor u kliničkoj praksi za ovu indikaciju (131).

Rendgensko snimanje koštano - zlobnog sistema dijagnostikuje postojanje životno ugrožavajućih povreda kod pacijenta. Ipak, samo snimanje ne sme da odloži sprovođenje mera reanimacije koje svakako imaju primat nad ovom dijagnostičkom procedurom. Ultrasonografija abdomena i peritonealna lavaža se koriste za brzu detekciju krvi intraabdominalno.

#### **1.4.3 Cirkulacija i kontrola hemoragije**

Prioritet u zbrinjavanju hemoragije je zaustavljanje krvarenja. Kada je reč o kontroli hemoragije, visoko rizične frakture koštano zglobnog sistema i unutrašnja krvarenja, zahtevaju hitnu primenu stabilizatora i definitivnu hiruršku hemostazu. Sem zaustavljanja krvarenja neophodno je vršiti adekvatnu nadoknadu tečnosti i krvnih komponenti. Kod nadoknade tečnosti prednost se daje kristaloidnim rastvorima, iako sintetski koloidi doprinose većoj i dugotrajnijoj ekspanziji intravaskularnog volumena. Primena sintetskih koloida dovodi se u vezu sa povećanom incidencom koagulopatije, akutne bubrežne insuficijencije i lošijim ishodom kod životno ugroženih pacijenata(132). Kristaloidni rastvori se smatraju prvim izborom za nadoknadu tečnosti. Noviji dokazi sugerišu da je primena koloida i kristaloida podjednako efikasna u inicijalnom tretmanu ali da je morbiditet u okviru od 90 dana po pretrpljenoj traumi veći pri primeni kristaloida (133). Potrebno je napomenuti da se u ovim situacijama primena fiziološkog rastvora izbegava zbog visoke koncentracije hlora koja doprinosi akutnoj renalnoj insuficijenciji, acidozi i morbiditetu uopšte (134).

Odluka o transfuziji kao terapijskoj metodi donosi se na osnovu odgovora pacijenta na inicijalnu terapiju tečnošću i na osnovu količine izgubljene krvi, odnosno stepena hemoragije.

U slučaju nemogućnosti kontrole hemoragije prekida se agresivna nadoknada tečnosti, jer povećanje pritiska na mestu krvarenja uzrokuje nemogućnost ili poremećaj formiranja krvnog ugruška. Restriktivna nadoknada tečnosti i tolerisanje nižeg arterijskog pritiska (permisivna hipotenzija), su često terapijski izbor u ovim situacijama(135).

#### **1.4.4 Sekundarna procena**

Zbrinjavanje svakog traumatizovanog pacijenta ponaosob ima svoje specifičnosti; primarna procena, pridržavanje ABCD kriterijuma i adekvatna sekundarna procena sa utvrđivanjem mehanizma i težine povrede doprinosi pozitivnom ishodu u tretmanu.

Ponovni pregled pacijenta se vrši po obavljenoj stabilizaciji vitalnih funkcija. U našim uslovima u većini slučajeva, primarna procena se odvija uporedo sa sekundarnom, ali ne remeti sprovođenje inicijalne procene. U ambulanti reanimacije Urgentnog centra, Kliničkog Centra Srbije u Beogradu, inicijalnu procenu obavlja anesteziolog, dok drugi tim – tim za sekundarnu procenu sačinjava neurohirurg, hirurg i ortoped. Tim koji se bavi primarnom procenom uvek ima prednost u radu. Sekundarna procena obuhvata detaljan fizikalni pregled, zahtev za dijagnostičkim procedurama i anamnezu.

Važni anamnestički podaci kod traumatizovanog pacijenta su podaci o mehanizmu povrede i svim događajima vezanim za povredu, kao i informacije o postojećim alergijama, lekovima koje pacijent koristi, hroničnim bolestima i trudnoći. Dobijeni anamnestički podaci su uglavnom od lekara hitne pomoći, koji je zbrinuo traumatizovanog pacijenta i pratnje pacijenta.

Stalna reevaluacija stanja traumatizovanog pacijenta se vrši do odluke o neophodnom hirurškom tretmanu ili prijema u jedinicu intenzivnog lečenja. Traumatizovani pacijent ima kontinuiran monitoring vitalnih parametara, diureze i česte provere krvne slike i gasnih analiza, kao i svuda u svetu (136).

#### **1.5 KVALITET ŽIVOTA**

Pojam kvaliteta života (QoL) je koncept koji je prvenstveno začet u ekonomskim naukama u Engleskoj početkom XX veka, a kasnije proširen na domene sociologije i psihologije. Moderni koncepti kvaliteta života u središte stavljaju istraživanje percepcije, odnosno opšteg dobrog osećanja svakog pojedinca. Radna grupa za kvalitet života SZO je 1998. god. dala definiciju QoL prema kojoj se on definiše kao stanje kompletnog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja i predstavlja multidimenzionalni koncept koji obuhvata fizičke i psihosocijalne aspekte (137).

Proteklih decenija prevencija, dijagnostika i terapija su doživele globalni progres, što je rezultovalo značajnim povećanjem životnog veka u humanoj populaciji, pa samim tim i potrebnom da se osim dužine života razmatra i njegov kvalitet. Tako se javila potreba za definisanjem kvaliteta života povezanim sa zdravljem (HRQL-health related quality of life). Prema definiciji Patrika i Eriksona, HRQL je vrednost pridodata dužini života, modifikovana oštećenjima, funkcionalnim statusom, percepcijama i socijalnim mogućnostima na koje utiču bolest, povreda, lečenje i zdravstvena politika (138). Ovaj koncept se koristi da opiše kako pacijent doživljava svoju bolest i da skrene pažnju na mogućnost da bolest može da utiče na kvalitet svakodnevnog fizičkog, mentalnog i socijalnog funkcionisanja.

Merenje kvaliteta života povezanog sa zdravljem ima veliki značaj za donošenje odluka, posebno u svakodnevnoj praksi, jer olakšava izbor prioriteta u planiranju terapijskih postupaka (139). To se posebno odnosi na situaciju kada su u pitanju modaliteti koji klinički daju vrlo slične efekte, kao i kada lekar mora da donese odluku imajući u vidu toksične efekte leka, preživljavanje i cenu leka. Osim toga, praćenjem HRQL moguće je otkriti promene u toku lečenja. HRQL je, takođe, jedan od indikatora kvaliteta nege pružene bolesnicima i mera ukupnog ishoda lečenja.

---

## **2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

---

## **2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

1. Ispitivanje prognostičkih faktora za ishod lečenja kod bolesnika sa teškom traumom.
2. Upoređivanje efektivnosti pristupa pre i intrahospitalne trijaže bolesnika sa teškom traumom.
3. Ispitivanje kvaliteta života bolesnika sa teškom traumom nakon šest meseci od povrede.

---

## **3. MATERIJAL I METODE**

---



## **3. MATERIJAL I METODE**

### **3.1 Dizajn studije**

Studija je dizajnirana kao longitudinalna studija, a sprovedena je u periodu od juna 2015. do juna 2016. godine. Studijom je obuhvaćeno 208 pacijenata sa teškom traumom, pregledanih i zbrinutih u ambulanti reanimacije (AR), prijemno-trijažne službe Urgentnog Centra, Kliničkog Centra Srbije u Beogradu, a potom hospitalizovanih u Centralnoj jedinici intenzivnog lečenja iste ustanove.

### **3.2 Pacijenti**

U izabranom uzorku ispitanike su sačinjavali svi traumatizovani pacijenti, pregledani i zbrinuti u AR Urgentnog Centra, Kliničkog Centra Srbije po ATLS protokolu za zbrinjavanje traumatizovanih pacijenata, a potom hospitalizovani u Jedinicama intenzivnog lečenja (JIL). Veličina uzorka 200 pacijenta prema broju prijema u prethodnim godinama u istoj službi.

Ključni mehanizam povređivanja je saobraćajni traumatizam (vozači, putnici u vozilu, motorciklisti, biciklisti, pešaci), povrede vatrenim oružijem i padovi s visine  $\geq 3$  metra. Kriterijumi za uključenje u studiju su svi traumatizovani pacijenti starosti preko 18 godina, poznat mehanizam povređivanja, ISS > 15, koji su zbog respiratorne insuficijencije i hemodinamske nestabilnosti zahtevali hospitalizaciju.

Kriterijumi za isključivanje: pacijenti mlađi od 18 godina, nepoznat identitet osobe, odsustvo pratioca, opekotine, pacijenti koji su transportovani iz drugih centara, intubirani, reanimirani pacijenti na mestu povređivanja i sedirani pacijenti od strane lekara u pratnji.

### **3.3 Instrumenti merenja**

Po prijemu u AR upitnikom su se prikupljali uobičajeni anamnestički podaci, odnosno heteroanamnestički podaci, vezani za komorbiditet pacijenta i njihovu prateću terapiju, demografski podaci i mehanizam povređivanja. Zbrinjavanje traumatizovanih pacijenta sprovedeno je prema ATLS protokolu (125).

Nakon primarne procene traumatizovanih pacijenta, njihove hemodinamske i respiratorne stabilizacije, kao i završenih dijagnostičkih procedura indikovanih od strane konsultanata (neurohirurga, hirurga i ortopeda), izračunavan je ISS skor (69,76).

ISS skorom je procenjivan stepen težine povreda. Navedeni skor je najčešće korišćen anatomske skor u kliničkoj evaluaciji pacijenata sa teškom traumom. ISS skor predstavlja numerički opis povreda u sklopu traume tela kao celine. Definiše se kao zbir kvadrata najvećih brojevanih vrednosti povreda kategorizovanih po težini AIS skalom u tri regiona tela. AIS skalom se ocenjuju povrede u šest regiona tela, a težina povrede se kategorizuje brojevanom ocenom od 1 do 6. Dobija se diskontinuirana bodovna skala ISS skora sa rasponom od 1 (laka) do 75 (smrtonosna) povreda.

U AR posle primarne i sekundarne procene traumatizovanih pacijenata, pored ISS skora, izračunavani su i fiziološki skorovi RTS i REMS. Određivani REMS skor rutinski se koristi za nehirurške pacijente.

Monitoring traumatizovanih pacijenata u AR podrazumevao je kontinuirano praćenje vitalnih parametara (srčane frekvence, arterijskog pritiska, pulsne oksimetrije) i diureze, česte provere krvne slike, glikemije i gasnih analiza. Stalna reevaluacija stanja traumatizovanog pacijenta u AR je vršena do odluke o neophodnom hirurškom tretmanu ili prijemu u JIL. Nakon prijema pacijenta u JIL, računati su APACHE III i SOFA skor (96,102). SOFA skor je računat i 24 h posle prijema.

Računati fiziološki skorovi RTS i REMS na prijemu u AR, kao i skorovi na prijemu u JIL APACHE II i SOFA, imaju GCS kao varijablu za bodovanje.

GCS skor određivan je tokom prvog kontakta sa pacijentom, pre intubacije, sedacije i/ili mišićne relaksacije.

GCS je neurološka skala koja na pouzdan i objektivna način procenjuje stanje svesti. Može se odrediti na prijemu u bolnicu, ali i više puta tokom hospitalizacije radi evaluacije promena stanja u pravcu poboljšanja ili pogoršanja. GCS je publikovan 1974. god i uglavnom nije modifikovan od tada. Skala se dobija sabiranjem vrednosti 3 parametara. Sabiraju se poeni od 1 do 5 za najbolji odgovor očima, najbolji verbalni odgovor i najbolji motorni odgovor. Skor ima vrednost od 3 do 15, gde 3 predstavlja najlošiji odgovor (duboka koma ili smrt), dok 15 predstavlja najbolji odgovor (svestan, orijentisan, komunikativan, izvršava naloge). Prema vrednostima GCS skora, povreda glave se

klasifikuje kao blaga (GCS= 13-15), umereno teška (GCS= 9-12) i teška kraniocerebralna povreda (GCS $\leq$ 8) (89).

RTS skor je zbir numeričkih vrednosti tri varijable: GCS, sistolnog krvnog pritiska i broja respiracija. Varijable se boduju vrednostima od 1 do 4, tako da je njegova vrednost od 0 do 12 bodova (87).

REMS skor ima mogućnost brzog i jednostavnog kvantifikovanja bolesti, kako u prehospitalnim tako i u hospitalnim uslovima. Ima sposobnost predviđanja ishoda lečenja bez biohemijskih analiza, kao skraćena verzija APACHE II skora. REMS skor sadrži šest varijabli. Pet varijabli (GCS, srednji arterijski pritisak, srčana frekvenca, broj respiracija i saturaciju kiseonika). Godine starosti su šesta varijabla i boduju se ocenama od 0 do 6. Sabiranjem numeričkih vrednosti bodovanih varijabli dobija se vrednost REMS skora, a maksimalna vrednost skora je 26 (109).

Na prijemu u JIL određivan je APACHE II skor, kao i SOFA skor inicijalno i posle 24 časa.

APACHE II skor se sastoji iz tri dela: akutnog fiziološkog skora, skora za godine starosti i skora za hronične bolesti. Bazira se na dvanaest fizioloških i biohemijskih parametara. Uključuje sledeće varijable: AaDO<sub>2</sub> ili PaO<sub>2</sub> (u zavisnosti od FiO<sub>2</sub>), temperatura, srednji arterijski pritisak, arterijski pH, srčana frekvenca, frekvenca disanja, Na<sup>+</sup> (nivo u serumu), K<sup>+</sup> (nivo u serumu), kreatinin, hematokrit, leukociti i GCS. Maksimalna vrednost skora je 71 (96).

Biohemijske analize, neophodne za ovaj bodovni sistem, čine ga nepogodnim za upotrebu u prehospitalnim uslovima. Podaci se prate 24 sata i za definitivno skorovanje parametara uzimaju se najlošiji rezultati.

SOFA skor se koristi za procenu težine bolesti i toka lečenja pacijenata u JIL. Opisuje stepen pogoršanja ili poboljšanja stanja pacijenta u odnosu na stanje na prijemu – koristi se za svakodnevnu evaluaciju stanja bolesnika. Bazira se na šest različitih skorova, koji procenjuju najvažnije sisteme kritično obolelih pacijenata:

- respiratornog sistema (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mmHg),
- kardiovaskularnog sistema (krvni pritisak/vazopresori),
- jetre (vrednosti bilirubina, mcg/l),

- sistema koagulacije (broj trombocita),
- bubrega (vrednosti kreatinina, mcg/l),
- centralnog nervnog sistema (GCS).

Varijable u SOFA skoru boduju se od 0 do 4 za svaki organ. Sabiranjem numeričkih vrednosti za svaku od šest varijabli dobija se vrednost SOFA skora. Veća vrednost skora podrazumevala je veću organsku disfunkciju. SOFA skor je odličan prediktor ishoda i mortaliteta i zato se određuje više puta tokom lečenja pacijenta a naročito u fazama pogoršanja opšteg stanja. Povećanje vrednosti skora tokom prvih 24 do 48 sati u JIL prediktor je mortaliteta od 50 – 95% (102).

Vrednosti dobijenih skorova su analizirane prema ishodu bolesti.

Analizirani su prediktori ranih (u prvih 24 časa) i kasnih (posle 6 meseci) ishoda. Rani ishodi su klasifikovani kao smrt, obezbeđenje disajnog puta inicijalno na prijemu ili u JIL-u kao i mehanička ventilacija, krvarenje-masivna transfuzija i neophodna hirurška intervencija koju indikuje hirurg.

Pratila se dužina hospitalizacije u JIL.

Kao kasni ishod, pratio se kvalitet života bolesnika na prijemu kao i nakon 6 meseci od povrede. U tu svrhu, koristio se generički upitnik SF-36 Health Survey (Original version) Language Recalls (<http://www.qualitymetric.com>), koji je jedan od najčešće korišćenih opštih upitnika za procenu kvaliteta života obolelih. Ovim opštim upitnikom meri se 8 različitih oblasti života koje se računaju kao 8 skala: fizičko funkcionisanje, fizička uloga, telesni bol, opšte zdravlje, vitalnost, socijalno funkcionisanje, emocionalna uloga i mentalno zdravlje. Na osnovu ovih 8 skala konstruisane su i dve sumarne skale kojima se dobija kompozitni skor fizičkog funkcionisanja i kompozitni skor mentalnog funkcionisanja, kao i ukupni skor kvaliteta života (140).

### **3.4 Statistička analiza**

U statističkoj analizi korišće se metode deskriptivne i analitičke statistike u zavisnosti od tipa raspodele podataka. Od analitičkih testova ukoliko je raspodela normalna korišće se analiza varijanse, a ukoliko je odstupanje od normalne raspodele Mann–Whitney U test, kada su u pitanju parametarski testovi. Neparametarski testovi koji se planiraju uključiće Hi kvadrat ( $\chi^2$ ) testza procenu prediktivne vrednosti ispitivanih

parametara. Koristiće se Koksov regresioni hazardni model po tipu univarijantne i multivarijantne analize.

Upitnik za kvalitet života SF-36 je skorovan prema originalnim uputstvima. To podrazumeva primenu Likert metoda, odnosno rangiranje odgovora prema petostepenoj Likert skali. Primarna petostepena skala je transformisana metodom linearne transformacije u tzv. T skorove, odnosno skale od 0 do 100, pri čemu 0 označava najgore moguće stanje, a 100 najbolje moguće stanje vezano za kvalitet života (140).

---

## **4. REZULTATI**

---

## 4. REZULTATI

Na osnovu metodologije opisane u poglavlju 3. Materijal i metode urađeno je praktično ispitivanje, koje je sprovedeno tokom 2015. i 2016. godine u okviru JIL, kod traumatizovanih bolesnika, a rezultati dobijeni tom prilikom ukratko se prezentuju u narednom tekstu.

Longitudinalna studija sprovedena je u Urgentnom centru (UC), ispitivani su prognostički faktori za ishod lečenja bolesnika sa teškom traumom i učestvovalo je 208 ispitanika.

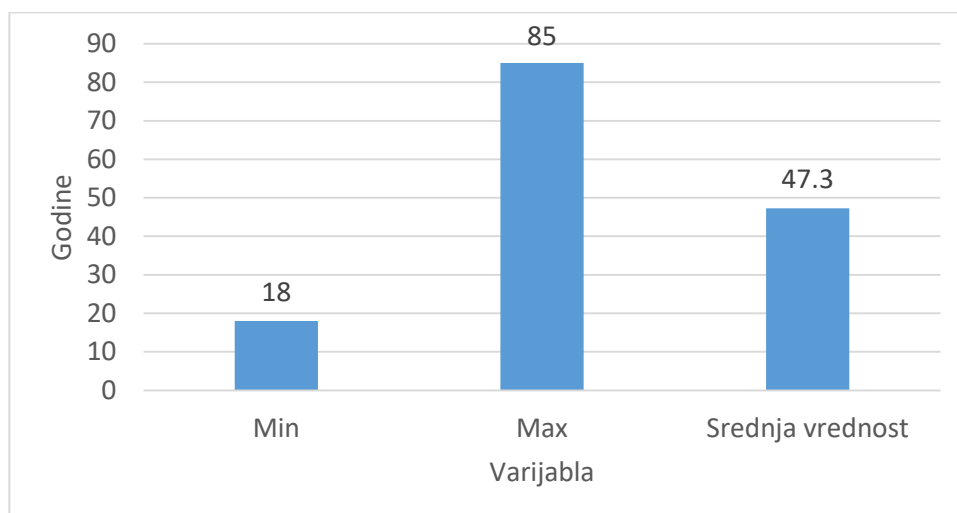
### 4.1 Karakteristike uzorka

#### 4.1.1 Starost ispitanika

U ispitivanju je učestvovalo 208 traumatizovanih bolesnika. Najstariji ispitanik je imao 85 godina, a najmlađi 18 godina. Prosečna starost u ispitivanoj populaciji je iznosila  $47.3 \pm 20.7$ , tabela 4 - 1, grafikon 4 - 1.

**Tabela 4 - 1.** Karakteristike uzorka u pogledu starosti ispitanika

Varijabla	Min	Max	Srednja vrednost
Uzrast	18	85	$47.3 \pm 20.7$



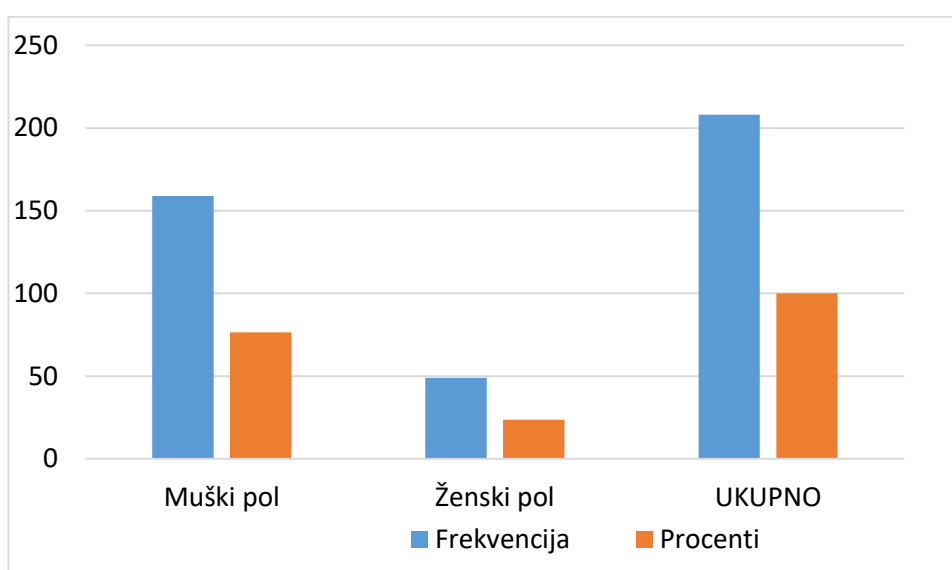
**Grafikon 4- 1.**

#### 4.1.2 Pol ispitanika

Od ukupnog broja ispitanika 208 ispitanika bilo je 159 muškaraca, što predstavlja 76,4% i 49 žena, odnosno 23,6%, tabela 3, grafikon 2.

**Tabela 4 - 2.**Karakteristike uzorka po polu ispitanika

Pol	Frekvencija	Procenti
Muški pol	159	76.4
Ženski pol	49	23.6
UKUPNO	208	100



**Grafikon 4- 2.**

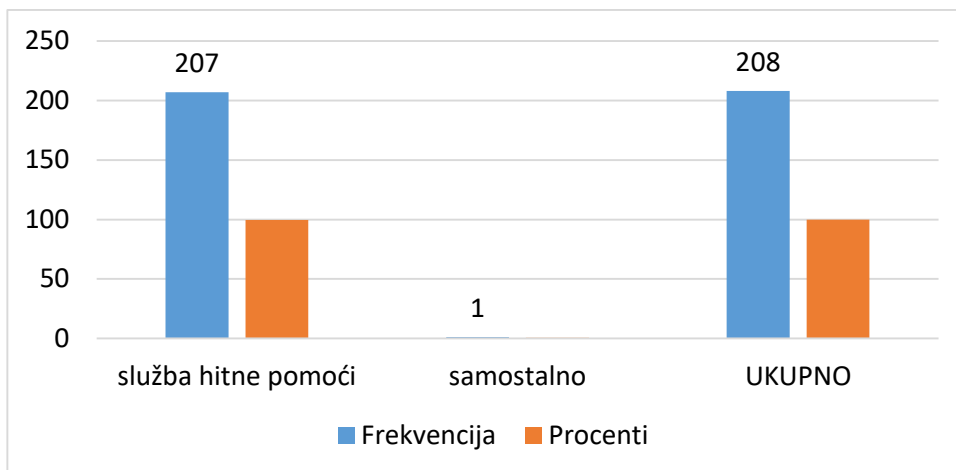
#### 4.1.3 Način dolaska traumatizovanih pacijenata

Lekarska ekipa službe hitne pomoći je prehospitalno zbrinula traumatizovane pacijente i transportovala ih u UC, i to njih 207, dok je samo jedan ispitanik dovežen samostalno, u pratnji rodbine, Tabela 4 - 3, Grafikon 4 - 3.

**Tabela 4 - 3.** Način dolaska pacijenata

Dolazak pacijenata	Frekvencija	Procenti
Služba hitne pomoći	207	99.5
Samostalno	1	0.5
UKUPNO	208	100





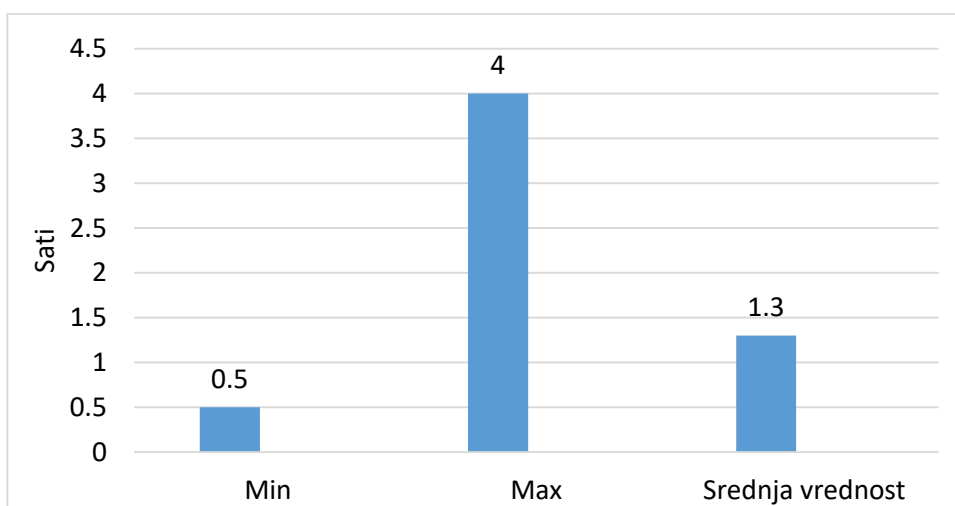
**Grafikon 4 - 3.**

#### **4.1.4 Vreme zadržavanja pacijenata u ambulanti reanimacije**

Prosečno vreme zadržavanja traumatizovanih pacijenata u ambulanti reanimacije iznosilo je  $1.3 \pm 0.46$  sati. Sprovođenje svih terapijsko –dijagnostičkih procedura minimalno je trajalo 0.5 sati, najduže zadržavanje je bilo 4 sata, Tabela 4 - 4, Grafikon 4 - 4.

**Tabela 4- 4.** Vreme zadržavanja pacijenata (sati)

Varijabla	Min	Max	Srednja vrednost
Vreme zadržavanja u prijemnoj ambulanti (sati)	0.5	4	$1,3 \pm 0,46$



**Grafikon 4 - 4.**

## 4.2 Izmerene vrednosti hemodinamskih i respiratornih parametara kod traumatizovanih pacijenata

### 4.2.1 Izmerene vrednosti krvnog pritiska

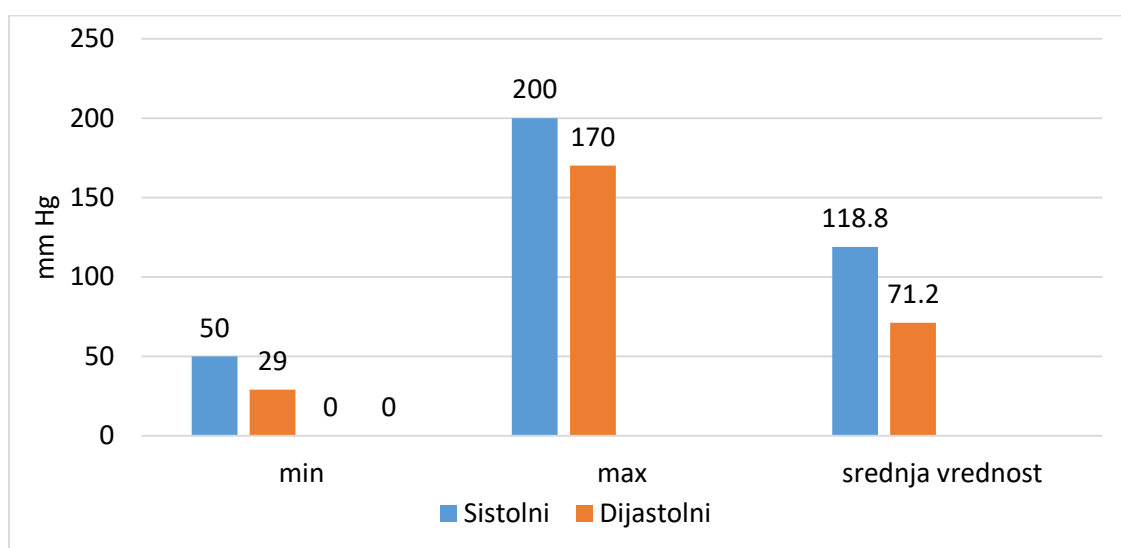
Kod traumatizovanih pacijenata meren je sistolni i dijastolni pritisak.

Kada je u pitanju sistolnikrvni pritisak trautomatizovanih pacijenata u uzorku, izmerene su sledeće vrednosti i to: prosečna izmerena vrednost iznosila je  $118.8 \pm 36$  mmHg, maksimalno izmerena vrednost iznosila je 200 mHg, dok je minimalnoizmerena vrednost iznosila 50mmHg.

Kad je u pitanju dijastolni krvni pritisak traumatizovanih pacijenata u uzorku izmerene su sledeće vrednosti i to: prosečna izmerena vrednost iznosila je  $71.2 \pm 22.4$  mmHg maksimalno izmerena vrednost iznosila je 170 mHg, dok je minimalno izmerena vrednost iznosila 29 mm Hg, Tabela 4 - 5, Grafikon 4 - 5.

**Tabela 4 - 5.** Vrednosti krvnog pritiska (mmHg)

	Izmerene vrednosti krvnog pritiska (mmHG)		
	min	max	srednja vrednost
Sistolni KP	50	200	$118.8 \pm 36$
Dijastolni KP	29	170	$71.2 \pm 22,4$



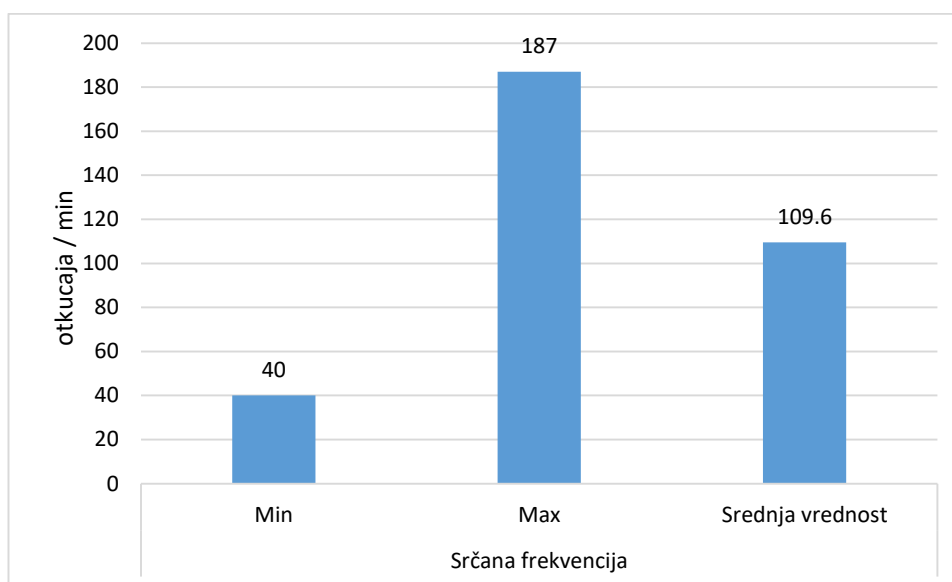
**Grafikon 4 - 5.**

#### 4.2.2 Izmerene vrednosti srčane frekvencije

Srednja vrednost srčane frekvencije kao vitalnog parametra kod traumatizovanih ispitanika na prijemu u UC iznosila je  $109.6 \pm 25.1$  brojeva otkucaja u minuti, i kretala se od od bradikardije 40 otkucaja/ min do tahikardije 187 otkucaja / min, Tabela 4 - 6, Grafikon 4 - 6.

**Tabela 4 - 6.** Vrednosti srčane frekvencije (otkucaja / min)

Srčana frekvencija		
Min	Max	Srednja vrednost
40	187	$109.6 \pm 25.1$



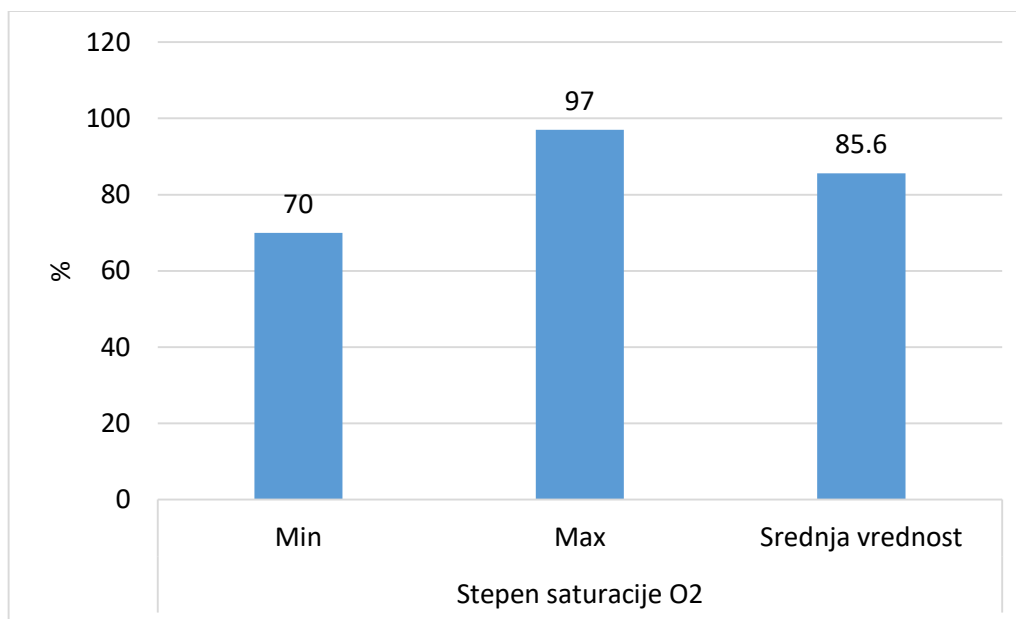
**Grafikon 4 - 6.**

#### 4.2.3 Izmerene vrednosti saturacije hemoglobina kiseonikom periferne arterijske krvi

Stepen saturacije hemoglobina kiseonikom periferne arterijske krvi meri se pulsnom oksimetrijom. Prosečna vrednost saturacije hemoglobina kiseonikom periferne arterijske krvi traumatizovanih pacijenata na prijemu iznosila je  $85,6 \pm 4,4\%$ . Neinvazivni monitoring pulsnom oksimetrijom je izmerio najnižu saturaciju arterijske krvi kiseonikom od 70%, što je ukazivalo na postojanje arterijske hipooksije i zahtevalo je primenu oksigenoterapije, Tabela 4 -7, Grafikon 4 - 7.

**Tabela 4 - 7.** Izmerene vrednosti saturacije hemoglobina kiseonikom periferne arterijske krvi (SpO<sub>2</sub> %)

Stepen saturacije O <sub>2</sub>		
Min	Max	Srednja vrednost
70	97	85.6 ± 4.4



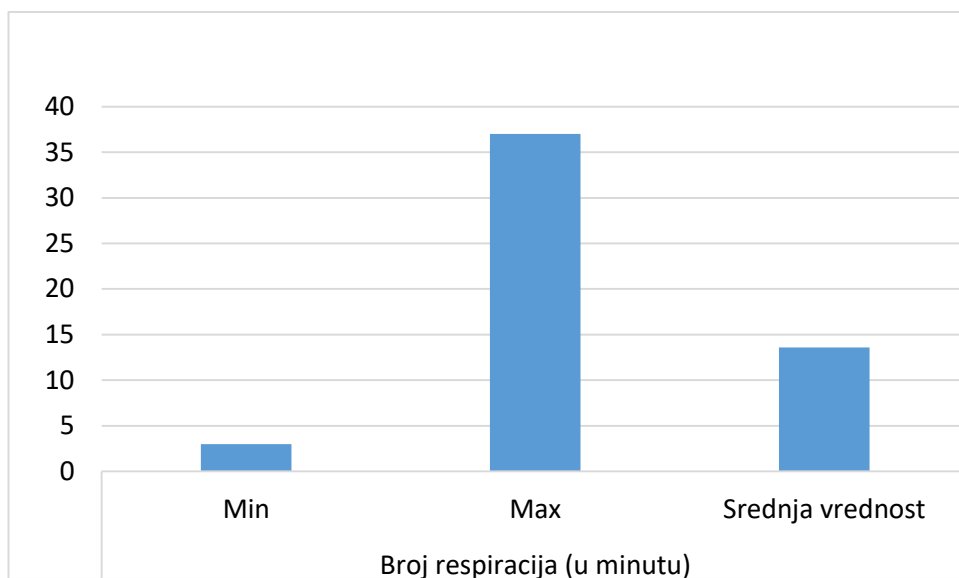
**Grafikon 4 -7.**

#### 4.2.4 Učestalost broja respiracija

Minimalan broj respiracija u minutu iznosio je 3, maksimalan broj je bio 37, dok je prosečan broj iznosio je 13.6 ± 9.9, Tabela 4 - 8, Grafikon 4 - 8.

**Tabela 4 -8.** Učestalost broja respiracija (u minutima)

Broj respiracija (u minutu)		
Min	Max	Srednja vrednost
3	37	13.6 ± 9.9



**Grafikon 4 - 8.**

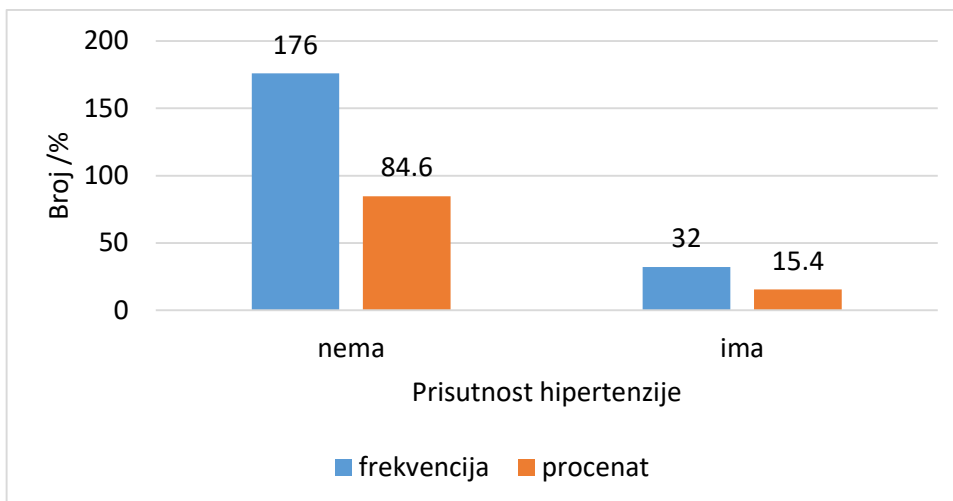
### **4.3 Prisutnost komorbiditeta kodtraumatizovanih pacijenata**

#### **4.3.1 Prisustvo i odsustvo hipertenzije kod pacijenata**

Hipertenzija je je bila najčešće prisutankomorbiditet, i to kod 32 ispitanika, i svi su redovno uzimali svoju terapiju, Tabela 4 -9, Grafikon 4 - 9.

**Tabela 4 - 9.** Distribucija komorbiditeta – hipertenzija

	<b>Hipertenzija (broj pacijenata/%)</b>	
	<b>frekvencija</b>	<b>procenti</b>
nema	176	84.6
ima	32	15.4



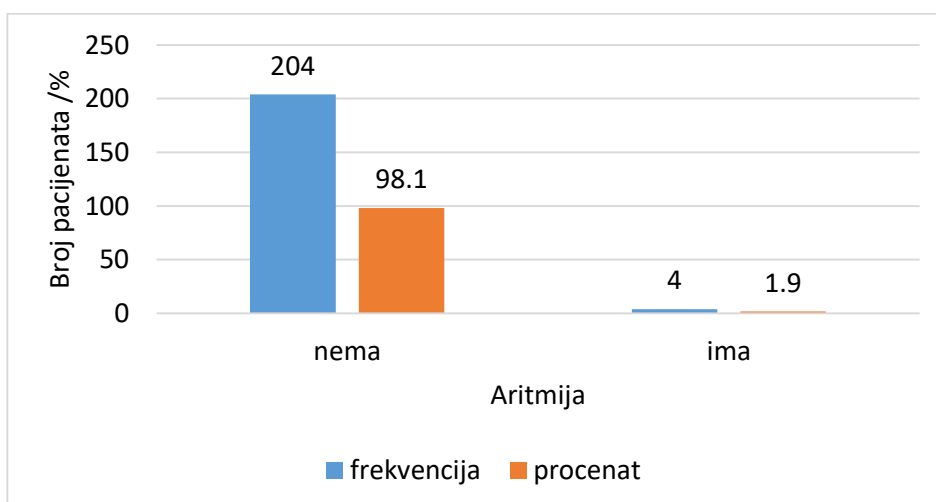
**Grafikon 4 - 9.**

#### 4.3.2 Prisustvo aritmije kod pacijenata

Aritmija kao komorbiditet takođe je bila zastupljena kod izvesnog broja pacijenata. Poremećaje srčanog ritma je imalo 4 ispitanika, što predstavlja 1,9% od ukupnog broja pacijenata, Tabela 4 - 10, Grafikon 4 - 10.

**Tabela 4 - 10.** Distribucija aritmija

	Aritmija (broj pacijenata/%)	
	frekvencija	procenti
nema	204	98.1
ima	4	1.9



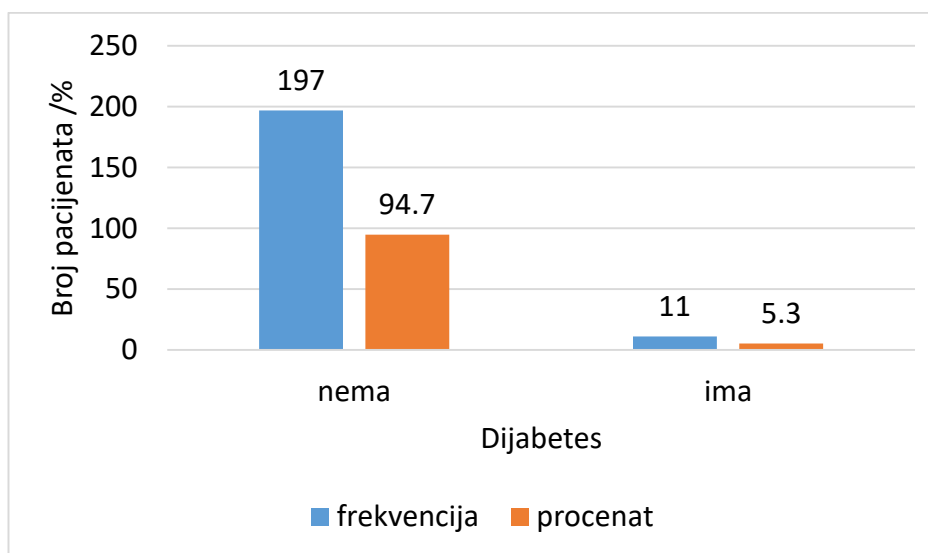
**Grafikon 4 - 10.**

#### 4.3.3 Prisustvo dijabetesa kod pacijenata

Dijabetes kao komorbiditet takođe je bio zastupljen kod izvesnog broja pacijenata. Od dijabetesa lečeno je 11 ispitanika, što je predstavljalo 1.9% od ukupnog broja pacijenata, i svi su redovno koristili svoju terapiju, Tabela 4- 11, Grafikon 4 - 11.

**Tabela 4 - 11.** Prisustvo dijabetesa kod pacijenata

	Dijabetes (broj pacijenata/%)	
	frekvencija	procenti
nema	197	94.7
ima	11	5.3



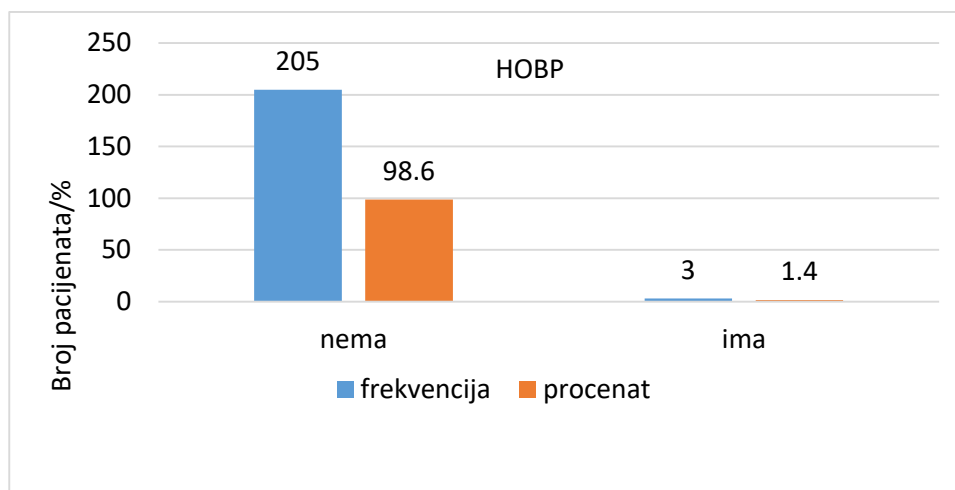
**Grafikon 4 - 11.**

#### 4.3.4 Prisustvo HOBP kod pacijenata

Hronična opstruktivna bolest pluća – HOBP je bila prisutna kod 3 pacijenta, što je predstavljalo 1,4 % od ukupnog broja pacijenata, Tabela 4 - 12, Grafikon 4 - 12.

**Tabela 4 - 12.** Prisustvo i odsustvo HOBP kod pacijenata

	HOBP (broj pacijenata/%)	
	frekvencija	procenti
nema	205	98.6
ima	3	1.4



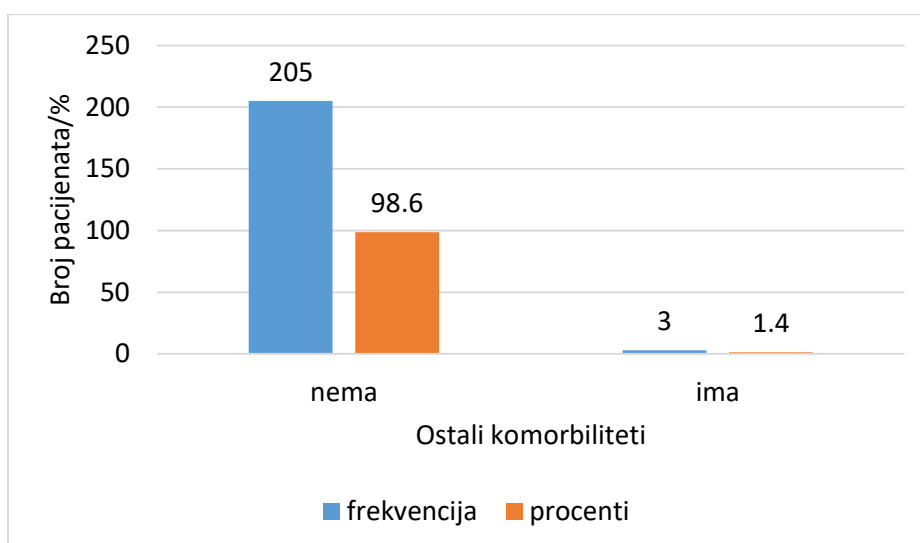
**Grafikon 4 - 12.**

#### 4.3.5 Prisustvo ostalih komorbiditeta kod pacijenata

Drugi komorbiditeti bili su prisutni kod 3 pacijenta, što je predstavljalo 1,4 % od ukupnog broja pacijenata, Tabela 4 - 13, Grafikon 4 - 13.

**Tabela 4 -13.** Prisustvo ostalih komorbiditeta kod pacijenata

	Ostali komorbiditeti (broj pacijenata/%)	
	frekvencija	procenti
nema	205	98.6
ima	3	1.4



**Grafikon 4 - 13.**



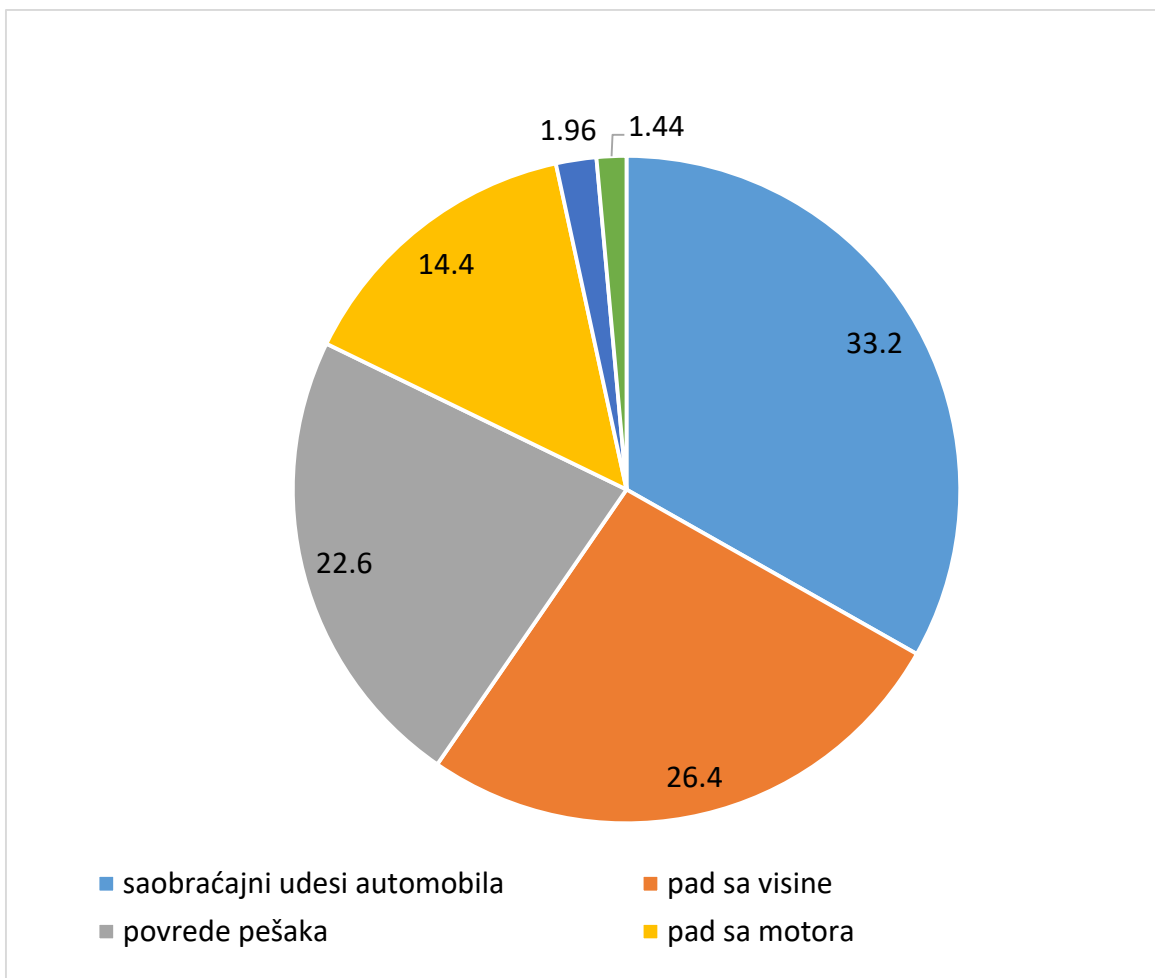
#### 4.4 Distribucija ispitanika u odnosu na mehanizam povređivanja

Saobraćajne nesreće (automobili, motori, bicikli i pešaci) bile su glavni uzrok trauma u našem istraživanju. Povređenih u saobraćajnom udesu bilo je 32.2%, odnosno 69 pacijenata, 47 (22,6%) pacijenata sa povredama zadobijenim kao pešaci, dok je 30 (14,4%) povređeno padom sa motora i 4 pacijenta su povređena kao biciklisti u saobraćaju.

Ostali mehanizmi povređivanja su bili pad sa visine, kod 26,4% (55) ispitanika, a od 208 ispitivanih traumatizovanih pacijenata povređenih vatrenim oružjem bilo je 1,4% ili 3 pacijenta. Distribucija ispitanika u odnosu na mehanizam povređivanja prikazana je u Tabeli 4 - 14 i na Grafikonu 4 - 14.

**Tabela 4 - 14.** Distribucija ispitanika u odnosu na mehanizam povređivanja

Uzroci trauma	(broj pacijenata/%)	
	frekvencija	procenti
saobraćajni udesi automobila	69	33.2
pad sa visine	55	26.4
povrede pešaka	47	22.6
pad sa motora	30	14.4
pad bicikliste	4	1.96
upucavanje	3	1.44
UKUPNO	208	100



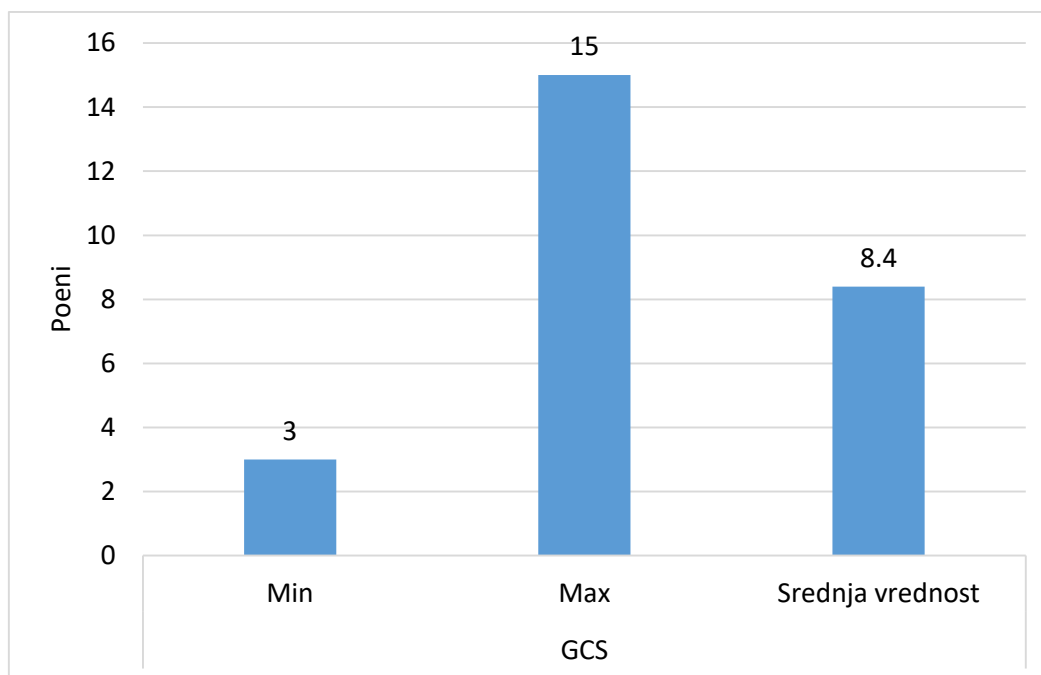
**Grafikon 4 - 14.**

#### **4.5 Glasgow Coma Scala (GCS)**

Glasgow Coma Scala (GCS) skoruje se poenima od 3 do 15, gde 3 predstavlja najlošiji odgovor (duboka koma ili smrt), dok 15 predstavlja najbolji odgovor (pacijent je svestan, orijentisan, komunikativan, izvršava naloge). Prosečna vrednost GCS bila je  $8.4 \pm 4.1$ , Tabela 4 - 15, Grafikon 4 - 15.

**Tabela 4 -15.** Glasgow Coma Scala

<b>GCS</b>		
<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Srednja vrednost</b>
3	15	$8.4 \pm 4.1$



**Grafikon 4 - 15.**

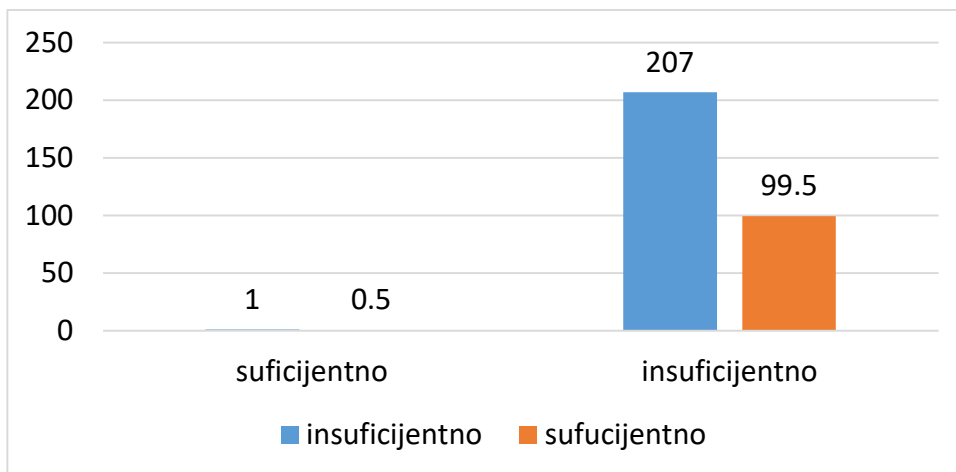
## **4.6 Respiratorna funkcija**

### **4.6.1 Suficijentno i insuficijentno spontano disanje**

Kod 207 pacijenata odnosno 99,5%, koji su sponatno insuficijentno disali, primenjena je oksigeno terapija preko kiseonične maske, Tabela 4 - 16, Grafikon 4 - 16.

**Tabela 4 - 16.** Suficijentno i insuficijentno disanje kod pacijenata u uzorku

	<b>Stanje disanja pacijenata</b>	
	<b>frekvencija</b>	<b>procenti</b>
suficijentno	1	0.5
insuficijentno	207	99.5



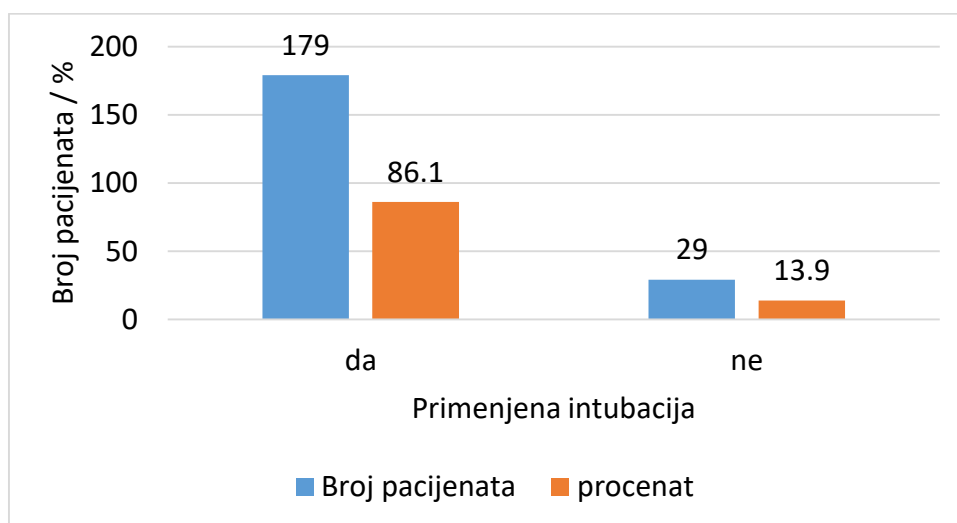
**Grafikon 4 - 16.**

#### 4.6.2 Endotrahealna intubacija

Budući da je 179 pacijenata bilo respiratorno ugroženo, odnosno njih 86.1% kod kojih se nije popravljala oksigenacija putem kiseonične maske, bila je neophodna endotrahealna intubacija, Tabela 4 - 17, Grafikon 4 - 17.

**Tabela 4 - 17.** Primenjena intubacija kod pacijenata u uzorku

	Primenjena endotrahealna intubacija	
	frekvencija	procenti
da	179	86.1
ne	29	13.9



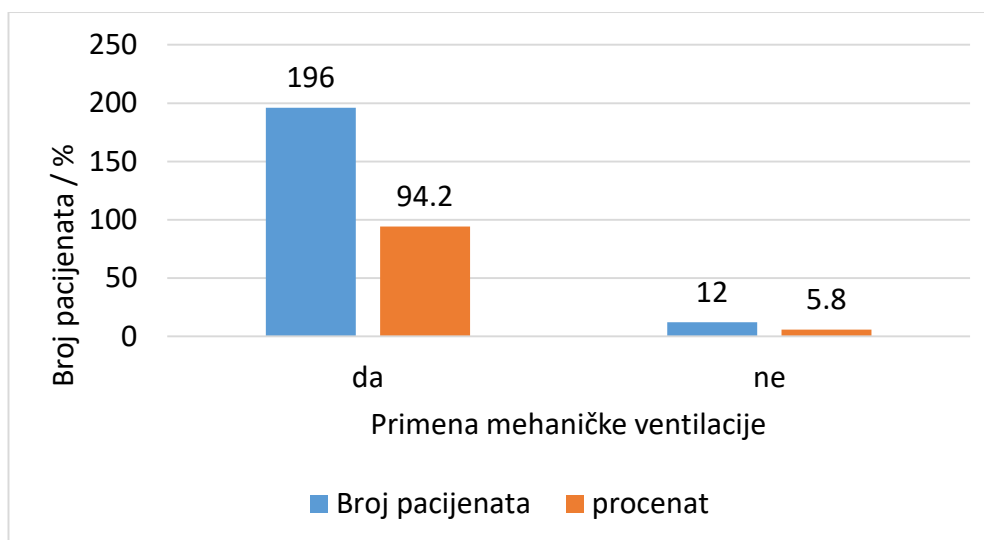
**Grafikon 4 - 17.**

#### 4.6.3 Mehanička ventilacija

Po završenom primarnom pregledu traumatizovanih pacijenata i indikovanoj dijagnostici od strane konsultanata, njih 196, odnosno 94.2% je mehanički ventilirano, dok je 12 pacijenata ili 5,8% disalo na T nastavku, Tabela 4 - 18, Grafikon 4 - 18.

**Tabela 4 - 18.** Primena mehaničke ventilacije u uzorku

	Mehanička ventilacija	
	frekvencija	procenti
da	196	94.2
ne	12	5.8



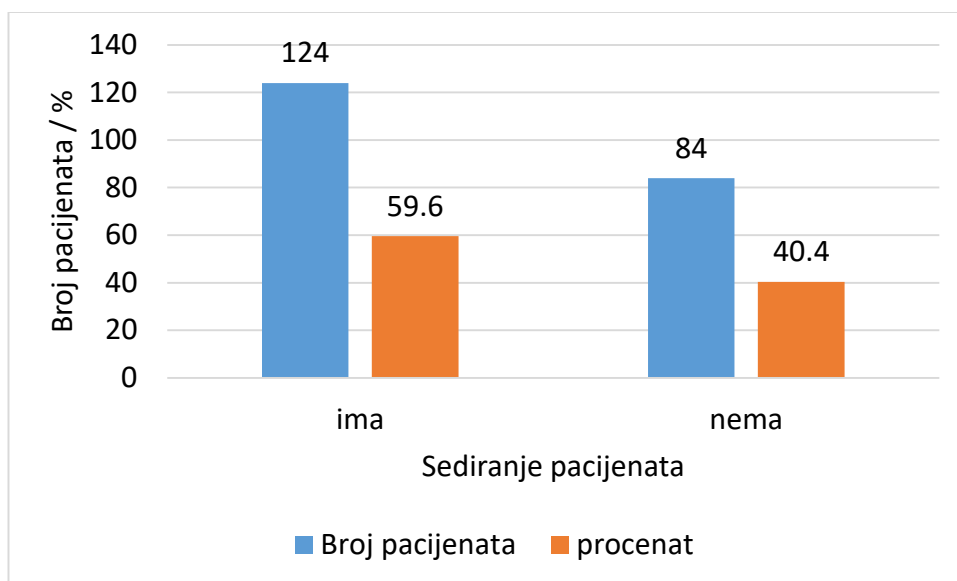
**Grafikon 4 - 18.**

#### 4.7 Sedacija pacijenata

Na prijemu, po proceni ordinirajućih lekara, neophodno je bilo sedirati 124, odnosno 59.6 pacijenata dok je ta potreba izostala kod 84, odnosno 40.4 pacijenata, Tabela 4 - 19, Grafikon 4 - 19.

**Tabela 4 - 19.** Distribucija sedacije pacijenata

	Sedacija	
	frekvencija	procenti
ima	124	59.6
nema	84	40.4



**Grafikon 4 - 19.**

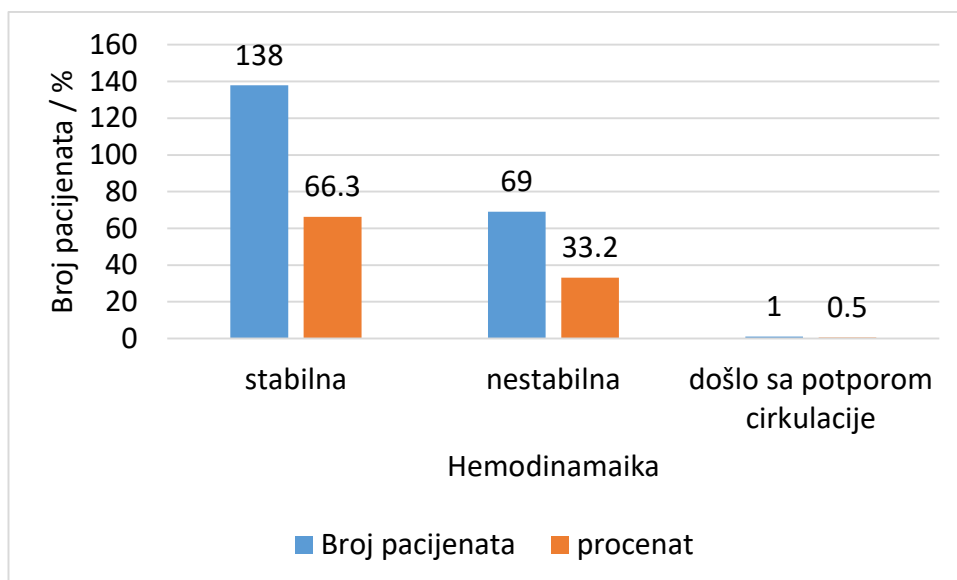
## **4.8 Hemodinamska procena pacijenata i medikamentozna potpora cirkulacije**

### **4.8.1 Hemodinamski nestabilni pacijenti u uzorku**

Neposredno na prijemu u bolnicu od ukupnog broja traumatizovanih pacijanata, medikamentozna potpora cirkulacije nije bila potrebna kod 138, odnosno 66.3 % pacijenata koji su bili hemodinamski stabilno. 69 pacijenata, odnosno 33.2% je bilo hemodinamski nestabilno, i kod njih je bila neophodna potpora cirkulacije, a samo 1 pacijent, odnosno 0.5% je primljen sa već uključenom potporom cirkulacije, od strane službe hitne pomoći, Tabela 4 - 20, Grafikon 4 - 20.

**Tabela 4 - 20.** Distribucija hemodinamike pacijenata na prijemu

	<b>Hemodinamika pacijenata</b>	
	<b>frekvencija</b>	<b>procenti</b>
stabilna	138	66.3
nestabilna	69	33.2
došlo sa potporom cirkulacije	1	0.5



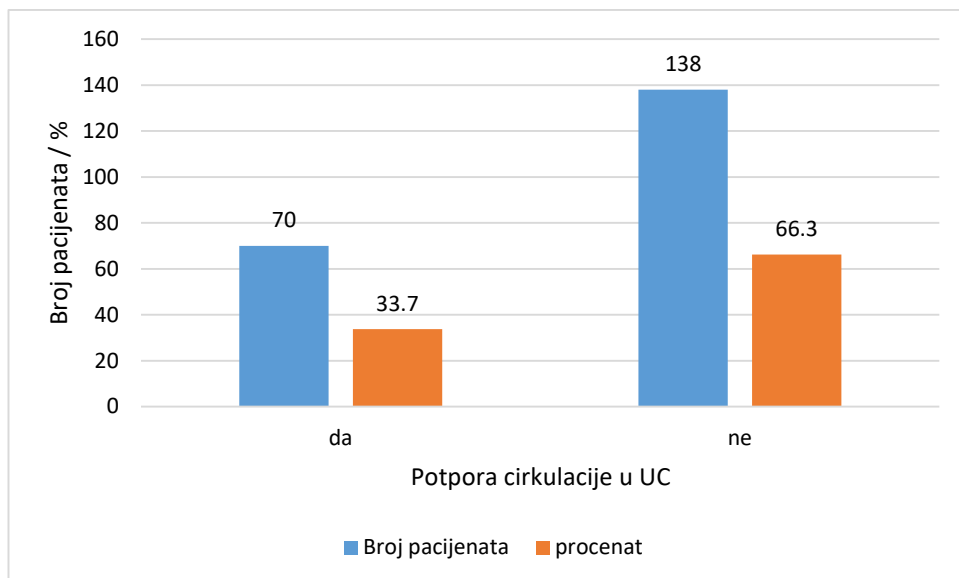
**Grafikon 4 - 20.**

#### ***4.8.2 Medikametozna potpora cirkulacije kod hemodinamski nestabilnih pacijenata u uzorku***

U urgentnom centru medikametoznu potporu cirkulacije primilo je 70, odnosno 33.7 % pacijenata, dok kod preostalih 138, odnosno 66.3 % pacijenata nije bilo potrebe za tim, Tabela 4 - 21, Grafikon 4 - 21.

**Tabela 4 - 21.** Distribucija medikametozne potpore cirkulacije traumatizovanih pacijenata na prijemu

	<b>Medikametozna potpora cirkulacije u UC</b>	
	<b>frekvencija</b>	<b>procenti</b>
da	70	33.7
ne	138	66.3



**Grafikon 4 - 21.**

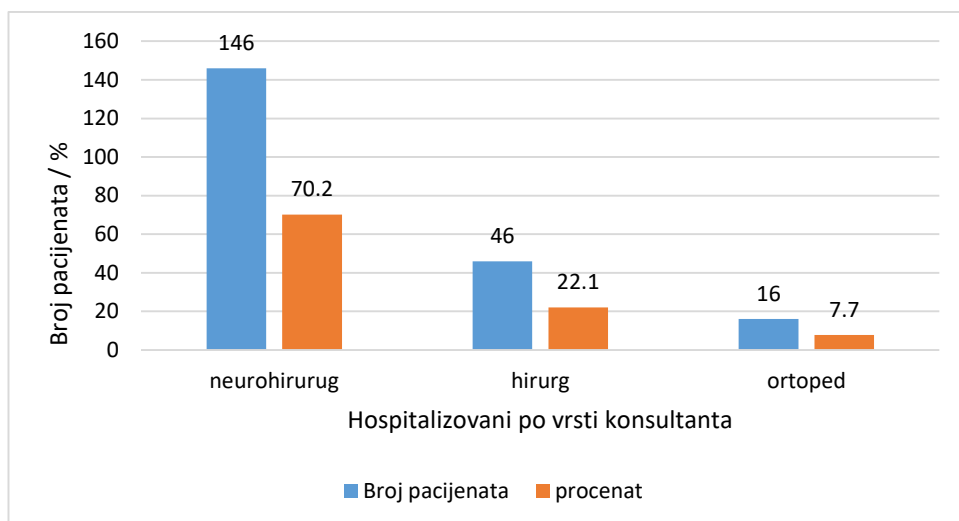
#### **4.9 Prijem u JIL traumatizovanih pacijenata**

Nakon završenog zbrinjavanja po trauma protokolu, sprovođenja dijagnostičkih procedura i ponovnog pregleda od strane konsultanata (neurohirurga, hirurga i ortopeda) indukovana je izvestan broj traumatizovanih pacijenata koji su primljeni na bolničko lečenje. Najviše hospitalizovanih pacijenata je bilo 146, odnosno 70.2% od strane neurohirurga, potom 46, odnosno 22.1% od strane hirurga, i 16, odnosno 7.7 % pacijenata od strane ortopeda, Tabela 4 - 22, Grafikon 4 - 22.

**Tabela 4 - 22.** Distribucija pacijenata primljenih u JIL po nalogu lekara konsultanata

	Hospitalizovani po vrsti konsultanta	
	frekvencija	procenti
neurohirurg	146	70.2
hirurg	46	22.1
ortoped	16	7.7





**Grafikon 4 - 22.**

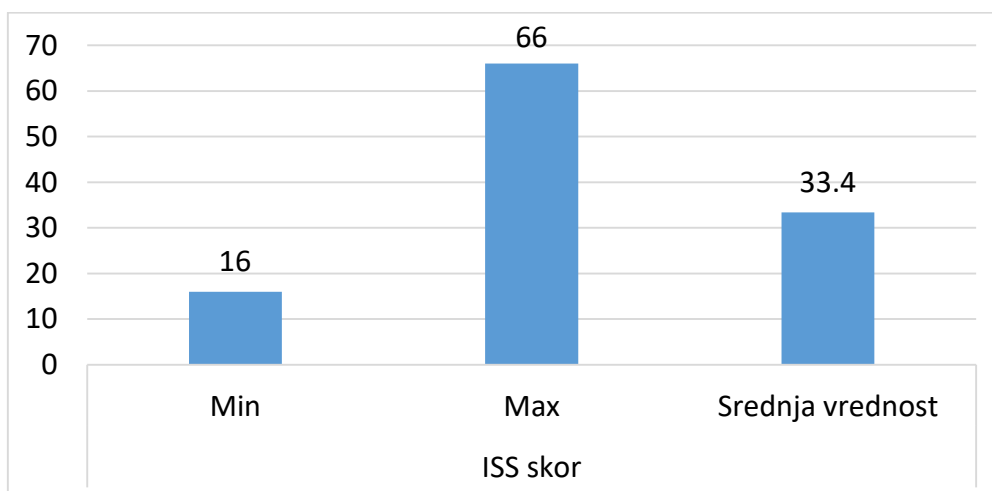
## 4.10 Vrednosti skorova

### 4.10.1 ISS skor

Injury Severity Scor – ISS je određivan na prijemu traumatizovanih pacijenata. Minimalna vrednost skora je bila 16, a maksimalna 66, Tabela 4 - 23, Grafikon 4 - 23.

**Tabela 4 - 23.** Učestalost IIS skora

ISS skor		
Min	Max	Srednja vrednost
16	66	33.4±10.2



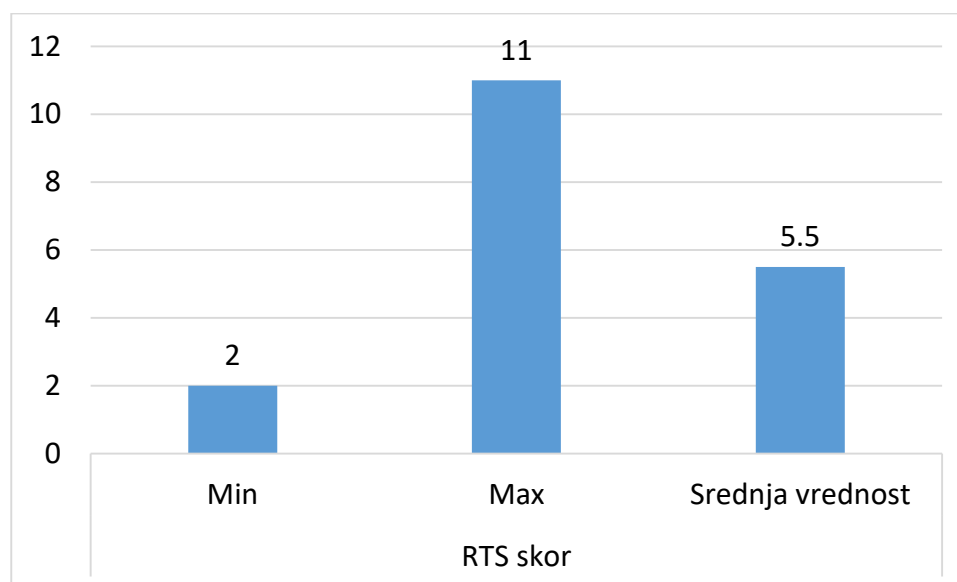
**Grafikon 4 - 23.**

#### 4.10.2 RTS skor

Revised Trauma Scor – RTS skor je imao minimalnu vrednost 2, a maksimalnu 11, Tabela 4 - 24, Grafikon 4 - 24.

**Tabela 4 -24.** Učestalost RTS skora

RTS skor		
Min	Max	Srednja vrednost
2	11	5.5 ± 1.5



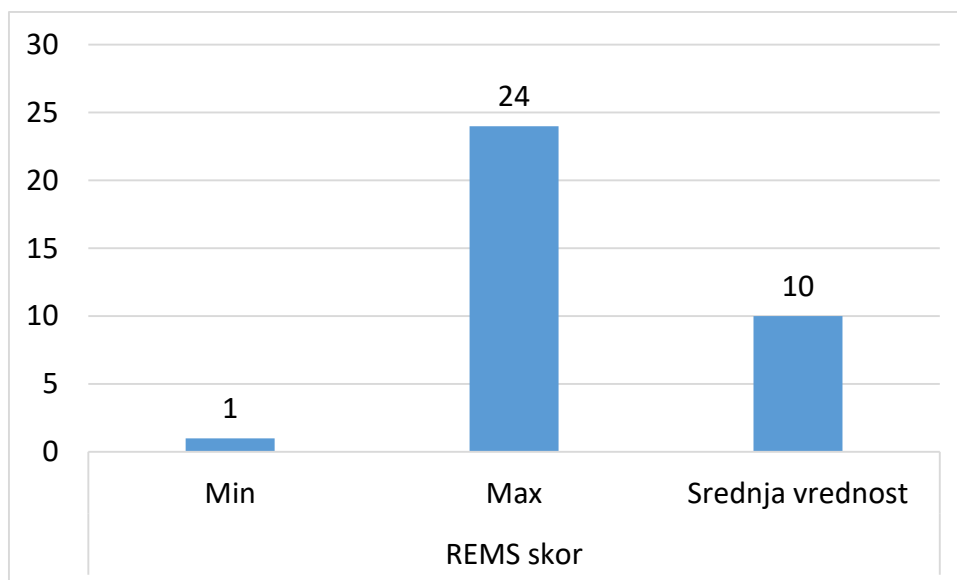
Grafikon 4 - 24.

#### 4.10.3REMS skor

Rapid Emergency Medicine Score – REMS skor je imao minimalnu vrednost 1, a maksimalnu 24, Tabela 4 - 25, Grafikon 4 - 25.

**Tabela 4 - 25.** Učestalost REMS skora

REMS skor		
Min	Max	Srednja vrednost
1	24	10.0 ± 4.1



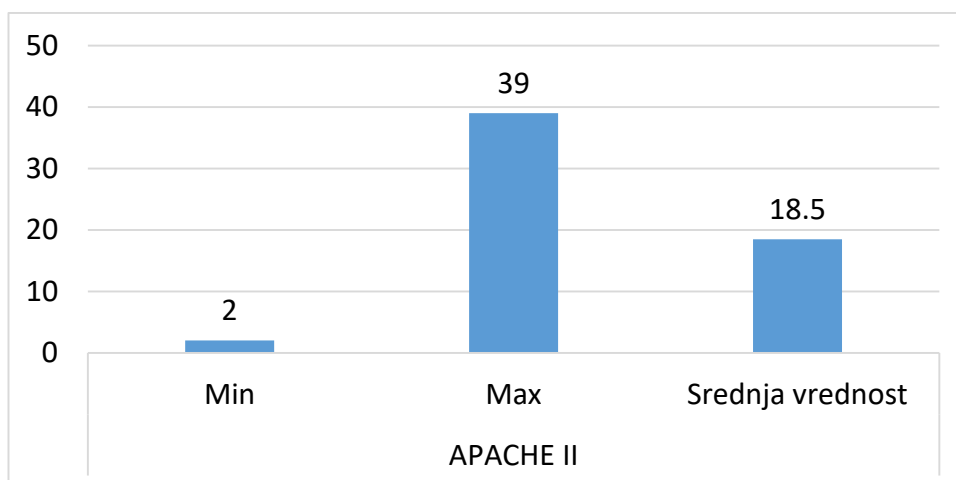
**Grafikon 4 - 25.**

#### 4.10.4 APACHE II skor

Acute Physiology And Chronic Health Evaluation –APACHE II skor je imao minimalnu vrednost 2, a maksimalnu 39, Tabela 4 - 26, Grafikon 4 - 26.

**Tabela 4 - 26.** Učestalost APACHE II skora

APACHE II		
Min	Max	Srednja vrednost
2	39	18.5 ± 8.6



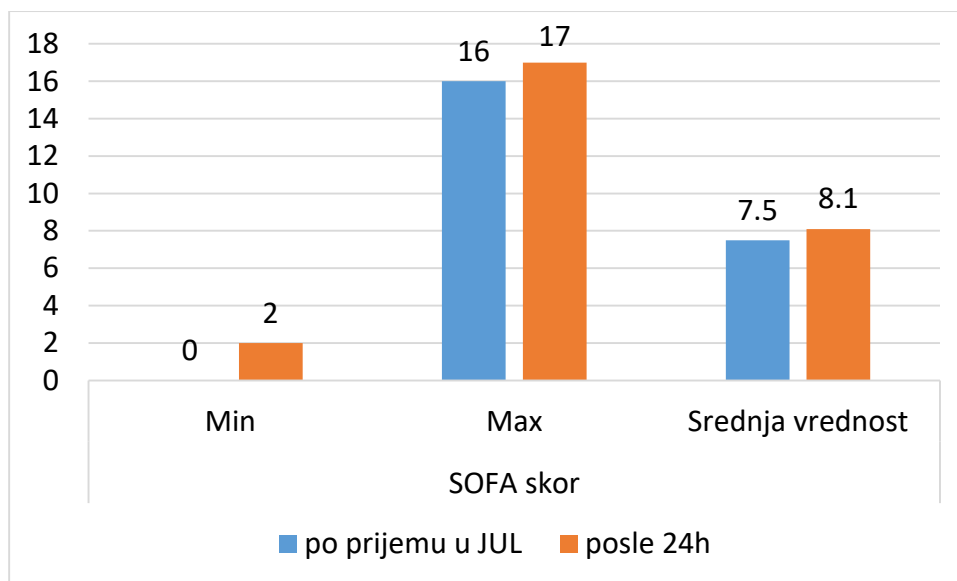
**Grafikon 4 -26.**

#### 4.10.5 SOFA skor

Sequential Organ Failure Assessment – SOFA skor traumatizovanih pacijenata je procenjivan inicijalno po prijemu u JIL i nakon 24 sata. Maksimalna vrednost SOFA skora inicijalno po prijemu u JIL je bila 16, minimalna vrednost iznosila je 0, prosečna vrednost je bila  $7.5 \pm 3.1$  bodova. Maksimalna vrednost posle 24 sata SOFA skora je bila 17, minimalna vrednost iznosila je 2, prosečna vrednost je bila  $8.1 \pm 2.9$  bodova. Rezultati merenja za obe vrednosti skora SOFA su prikazani u Tabeli 4 - 27 i Grafikonu 4 - 27.

**Tabela 4 - 27.** Učestalost SOFA skora

	SOFA skor		
	Min	Max	Srednja vrednost
po prijemu u JIL	0	16	$7.5 \pm 3.1$
posle 24h	2	17	$8.1 \pm 2.9$



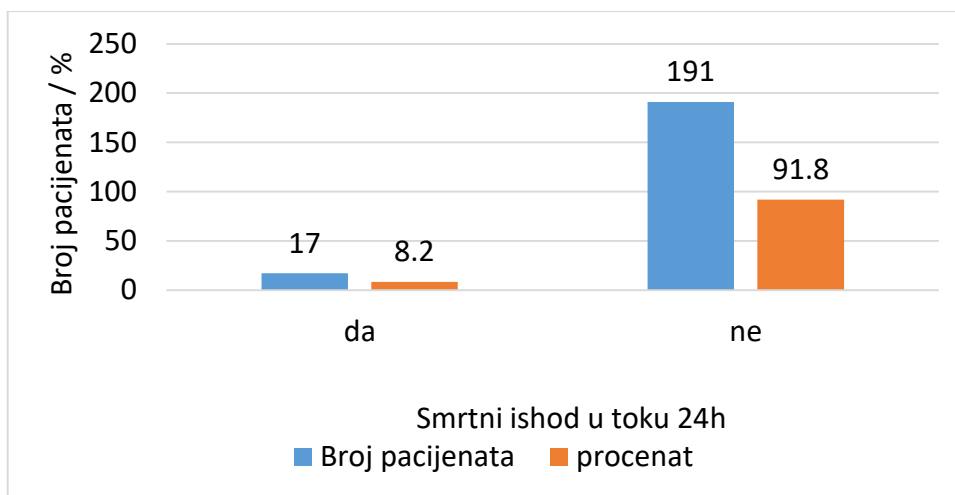
**Grafikon 4 - 27.**

#### 4.11 Mortalitet

Od zadobijenih povreda posle 24 sata od prijema u bolnicu umrlo je 17 pacijenata, što je 8,2% od ukupnog broja traumatizovanih pacijenata, Tabela 4 - 28, Grafikon 4 - 28.

**Tabela 4 - 28.** Distribucija smrtnih ishoda u toku 24h u uzorku

	Smrtni ishod u toku 24h	
	frekvencija	procenti
da	17	8.2
ne	191	91.8



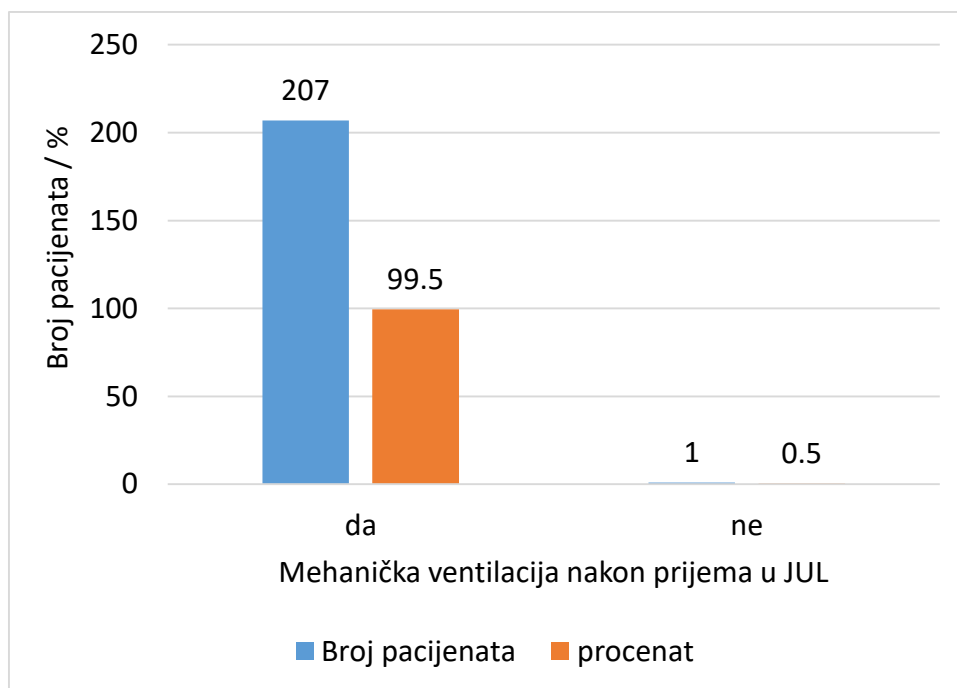
**Grafikon 4 - 28.**

#### 4.12 Mehanička ventilacija u JIL

Po prijemu u JIL neophodno je bilo intubirati još 32 (15,4%) pacijenta, Tabela 4 – 29, Grafikon 4 – 29.

**Tabela 4 - 29.** Stanje mehaničke ventilacijekod pacijenata nakon prijema u JIL

	Mehanička ventilacija nakon prijema u JUL	
	frekvencija	procenti
da	207	99.5
ne	1	0.5



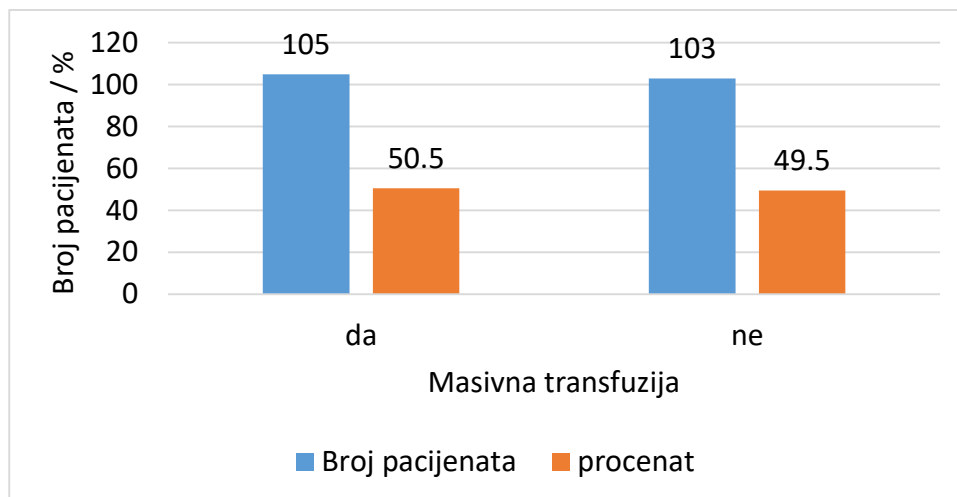
**Grafikon 4 - 29.**

#### **4.12.1 Transfuzija kod pacijenata**

Nadoknada krvnim komponentama bila je neophodna kod 105, odnosno 55.5 traumatizovanih pacijenata, Tabela 4 - 30, Grafikon 4 - 30.

**Tabela 4 - 30.** Distribucija masivne nadoknade krvnih komponenti kod traumatizovanih pacijenata

	Masivna transfuzija	
	frekvencija	procenti
da	105	50.5
ne	103	49.5



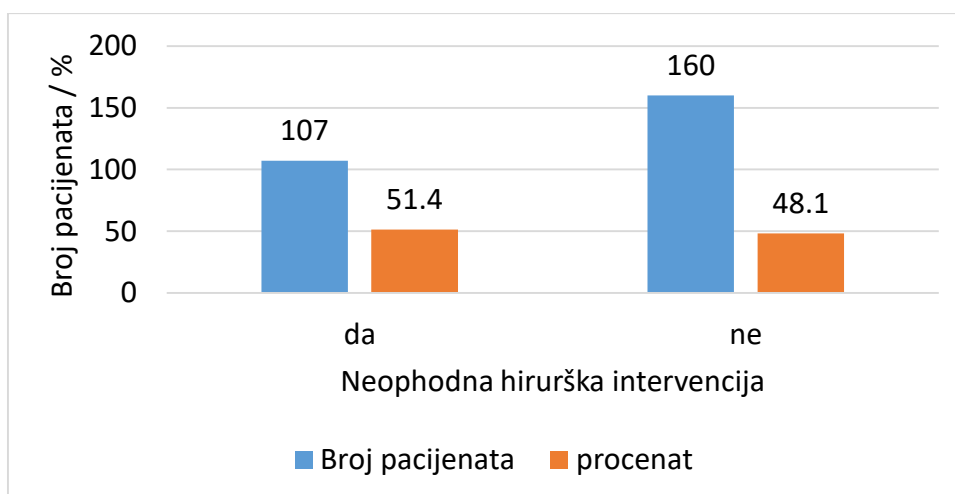
**Grafikon 4 - 30.**

#### **4.12.2 Hitne operacije kod pacijenata**

Hitno operisanih ispitanika je bilo 107, odnosno 51.4% od traumatizovanih pacijenata u uzorku, Tabela 4 - 31, Grafikon 4 - 31.

**Tabela 4 - 31.** Distribucija hitnih hirurških intervencija

	Neophodna hirurška intervencija	
	frekvencija	procenti
da	107	51.4
ne	160	48.1



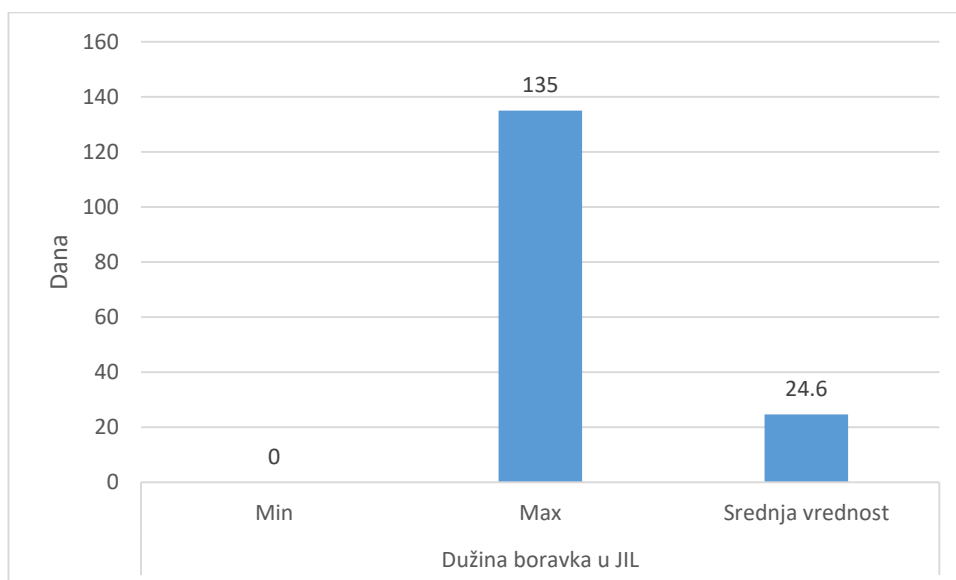
**Grafikon 4 - 31**

#### 4.13 Dužina boravka traumatizovanih pacijenata u JIL

Maksimalna dužina boravka u JIL je bila 135 dana, a najkraće zadržavanje 0 dana, odnosno prosečno su se pacijenti zadržavali  $24.6 \pm 21.6$  dana, Tabela 4 - 32, Grafikon 4 - 32.

**Tabela 4 - 32.** Učestalost dužine boravka u JIL traumatizovanih pacijenata

Dužina boravka u JIL		
Min	Max	Srednja vrednost
0	135	$24.6 \pm 21.6$



**Grafikon 4 - 32.**

#### 4.14 Sumarna analiza ispitanika

Karakteristike 208 pacijenata sa teškom traumom prikazane su u Tabeli 4 - 33.

Bilo je 159 (76,4%) muškaraca i 49 (23,6%) ženskih pacijenata, sa prosečnom starošću od  $47,3 \pm 20,7$  godina. Skoro svi pacijenti (99,5%) su došli u UC ambulantnim kolima. Prosečno vreme provedeno u AR pre hospitalizacije bilo je 1,3 sata. Kliničke karakteristike - vrednosti sistolnog, dijastolnog krvnog pritiska i broj respiracija su u



normalnom rasponu, dok je prosečna brzina otkucaja srca bila povećana ( $110 \pm 25$  fr/min) i SpO<sub>2</sub> je smanjena ( $85,4 \pm 4,5\%$ ).

Većina pacijenata je inicijalno intubirana (86,1%), pri prijemu u ED, dok je 59,6% pacijenata sedirano pre intubacije. Po završetku dijagnostičkih postupaka, 17 pacijenata je dodatno intubirano, a tada je 94,2% pacijenata bilo na mehaničkoj ventilaciji.

**Tabela 4 – 33.**Karakteristike pacijenata

<b>Varijable</b>	<b>Vrednosti</b>
Starost ispitanika*	47.3±20.7
Pol ispitanika**	
Muški	159 (76.4%)
Ženski	49 (23.6%)
Dolazak u UC:**	
Služba hitne pomoći	207 (99.5%)
Samostalno	1 (0.5%)
Vreme zadržavanja pacijenta u AR (sati)*	1.3±0.5
Sistolni krvni pritisak (mmHg)*	118.8±36.1
Dijastolnikrvni pritisak (mmHg)*	71.2±22.4
Srčana frekvenca (otkucaj/minut)*	110±25
Broj respiracija*	14±10
Saturacija (%)*	85.4±4.5
Intubacija**	
Da	179 (86.1%)
Ne	29 (13.9%)
Mehanička ventilacija**	
Da	196 (94.2%)
Ne	12 (5.8%)
Sedacija**	
Da	124 (59.6%)
Ne	84 (40.4%)
Hemodinamika**	
Stabilna	138 (66.3%)
Nestabilna	70 (33.7%)
Vazoaktivna potpora**	
Da	70 (33.7%)
Ne	138 (66.3%)

\*Srednja vrednost ± SD; \*\*Vrednosti su prikazane u procentima (%)

#### 4.15 Skorovi na prijemu

Svi traumatizovani pacijenti hospitalizovani su u jedinici intenzivnog lečenja obzirom na vrednosti trauma skorova na prijemu, Tabela 4 - 34.

**Tabela4 – 34.**Skorovi na prijemu

Skala	Srednja vrednost±SD
GCS	8.5±4.1
ISS	33.1±10.2
RTS	5.5±1.5
REMS	10.0±4.1
APACHE II	18.5±8.6
SOFA	7.5±3.1

#### 4.16 Skor povreda

Postoji statistički značajna razlika za skorove REMS i SOFA između umrlih i preživelih pacijenata sa teškom traumom, p vrednost za REMS skor iznosila je 0.002 a za SOFA skor p value je 0.003 (Mann – Whitney test), Tabela 4 -35.

**Tabela 4 – 35.** Skor povreda

	Umrli (srednja vrednost ± SD)	Preživeli (srednja vrednost ± SD)	p vrednost
REMS	13.17 ± 4.36	9.73 ± 3.94	0.002
RTS	5.01 ± 1.39	5.54 ± 1.45	0.162
GSC	7.18 ± 3.14	8.58 ± 4.20	0.330
SOFA	9.59 ± 3.04	7.39 ± 2.96	0.003
APACHE	21.41 ± 6.65	18.28 ± 8.61	0.126

#### 4.17 Univarijantna i multivarijantna Cox-ova regresiona analiza

Prema rezultatima univarijantne Cox proporcionalne regresione analize, sledeće varijable su unete u multivarijantni model ( $p < 0.100$ ): HR ( $p = 0.008$ ), SpO2 ( $p = 0.019$ ), REMS ( $p = 0.058$ ), SOFA na prijemu ( $p = 0.058$ ). Ove varijable su statistički značajne u univarijantnoj analizi. Nakon multivarijantnog Cox regresionog modela koristeći varijable značajne u univarijantnoj analizi, samo povišena srčana frekvenca (HR = 1,03,  $p = 0,012$ ) i smanjenje SpO2 (HR = 0,91,  $p = 0,033$ ) pri prijemu u AR su ostale značajne, tj. doprinose bolničkom mortalitetu pacijenata sa teškom traumom. Drugim rečima, povećanje broja otkucaja srca za jednu jedinicu povezano je sa povećanjem rizika od smrti za 3%. Pored toga, smanjenje SpO2 za jednu jedinicu povezano je sa povećanjem rizika od smrti za 9%, Tabela 4 – 36.

**Table 4 – 36.** Rezultati univarijantne Cox regresione analize

Varijable	Hazard ratio	95% Interval poverenja	p-vrednost
Godine	0.99	0.97-1.01	0.330
Pol	0.59	0.17-2.07	0.414
Prijem u AR	0.05	0.00-0.75	0.856
Vreme zadržavanja pacijenta u AR	1.53	0.52-4.56	0.443
Sistolni krvni pritisak	0.99	0.98-1.00	0.173
Dijastolni krvni pritisak	0.98	0.96-1.00	0.109
Srčana frekvenca	1.03	1.01-1.05	<b>0.008</b>
Broj respiracija	1.01	0.96-1.07	0.593
Saturacija	0.90	0.82-0.98	<b>0.019</b>
Komorbiditet hipertenzije	1.11	0.37-3.31	0.857
Mehanizam povrede	1.01	0.75-1.37	0.939
GCS	1.00	0.87-1.14	0.964
Disanje	20.35	0.00-26.05	0.856
Intubacija	1.04	0.13-8.31	0.973
Mehanička ventilacija	0.05	0.00-5.83	0.711
Sedacija	1.70	0.65-4.43	0.282
Hemodinamika	1.19	0.46-3.06	0.723
Vazoaktivna potpora	0.81	0.31-2.15	0.676
RTS	0.90	0.61-1.33	0.606
REMS	1.10	1.00-1.22	<b>0.058</b>
APACHE II na prijemu u JIL	0.99	0.94-1.06	0.870
SOFA na prijemu u JIL	1.17	0.98-1.38	<b>0.077</b>

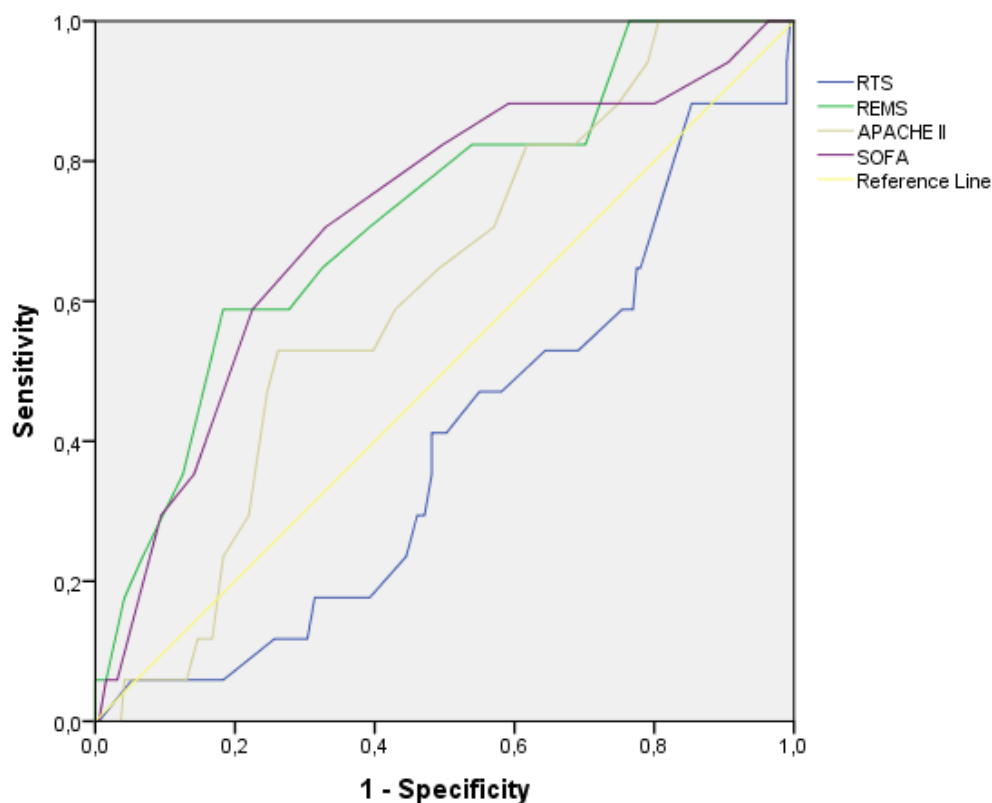
Mehanička ventilacija u JIL	0.05	0.01-5.83	0.914
Krvarenje	1.48	0.56-3.94	0.427
Hirurška intervencija	0.80	0.29-2.20	0.660

**Napomena:** Boldovane vrednosti pokazuju statističku značajnost ( $p < 0.100$ )

#### 4.18 Skorovi kao prediktori bolničkog mortaliteta

Upoređivali smo RTS, REMS, APACHE II i SOFA u predviđanju mortaliteta koristeći ROC krivu. Kao rezultat dobijeno je da su REMS (AUC  $0,72 \pm 0,64$ ) i SOFA (AUC  $0,716 \pm 0,67$ ) prediktori mortaliteta, dok s druge strane, APACHE II (AUC  $0,614 \pm 0,062$ ) i RTS ( $0,396 \pm 0,068$ ) nisu pronađeni kao prediktori bolničkog mortaliteta, Grafikon 4 – 33.

**Grafikon4 -33.** AUC za skorove



#### 4.19 Analiza kvaliteta života

U tabeli 4 – 37su prikazani skorovi kvaliteta života na prijemu i posle 6 meseci praćenja. Statistički visoko značajna razlika dobijena je za sve domene, oba kompozitna skora i ukupni skor kvaliteta života, u smislu lošijeg kvaliteta posle 6 meseci.

**Table 4 - 37.** Skorovi kvaliteta života na prijemu i posle 6 meseci praćenja

Domeni SF-36	Na prijemu	Posle 6 meseci	p-vrednost
	Srednja vrednost±SD	Srednja vrednost±SD	
Fizičko funkcionisanje	59,5±42,5	8,1±15,2	< 0,001
Fizičko funkcionisanje i obavljanje dužnosti	53,6±47,9	6,1±22,0	< 0,001
Mentalno zdravlje	62,7±47,0	21,3±39,5	< 0,001
Energija	65,0±34,8	16,9±21,6	< 0,001
Emocionalno funkcionisanje	65,1±31,7	19,7±27,0	< 0,001
Socijalno funkcionisanje	63,1±36,0	7,0±11,4	< 0,001
Bol	63,1±36,9	10,7±16,1	< 0,001
Opšte zdravlje	58,8±39,0	4,7±6,5	< 0,001
Kompozitni skor fizičkog funkcionisanja	59,3±38,5	7,4±11,8	< 0,001
Kompozitni skor mentalnog funkcionisanja	64,0±34,2	16,2±21,5	< 0,001
Ukupni skor	61,6±35,5	11,8±15,1	< 0,001

---

## **5. DISKUSIJA**

---

## 5. DISKUSIJA

Od 208 traumatizovanih pacijenata koji su ispitivani bilo je 159 muškaraca i 49 žena. Prema rezultatima ovog istraživanja među ispitanicima sa teškom traumom dominiraju pacijenti muškog pola. Prema GBD studiji trauma je četvrti uzrok smrti muškaraca, a osmi kod žena. Muškarci imaju veći rizik od povređivanja u saobraćajnim nesrećama, prilikom pada i kao žrtve ubistava(31).

Trauma je češća kod muškaraca nego kod žena, u odnosu 1 : 3.1, odnos traumatizovanih muškaraca i žena u našem istraživanju se poklapa sa podacima iz literature. Kvalitet života po pretrpljenoj traumi niži je kod žena nego kod muškaraca bez obzira na mehanizam i težinu povrede. Na globalnom nivou trauma je šesti vodeći uzrok smrti i peti rangirani uzrok blagog i teškog invaliditeta(141,31).

Svake godine dnevno u svetu umire 16.000 ljudi, kao posledica teške traume, od ukupno povređenih 312 miliona ljudi, što je 5,8 miliona smrtnih slučajeva godišnje. Prema literaturnim podacima 2020. godine se očekuje 8,4 miliona smrtnih slučajeva godišnje, prouzrokovanih teškom traumom(142).

Trauma je učestalija kod poljoprivrednika, rudara, drvoseča, radnika na različitim fabričkim mašinama, što znači da profesija utiče na nastanak povreda (25).

Posebna starost u našoj ispitivanoj populaciji je iznosila  $47,3 \pm 20,7$ . Trauma je najčešći uzrok smrti u populaciji do 44. godine, od 45 do 65 godina nalazi se na trećem mestu, preko 65 godina nalazi se na sedmom mestu, prema podacima iz literature (143). Slučajni padovi predstavljaju dominantan tip traume nakon 75-te godine(25).

Od svih globalnih traumatskih slučajeva, saobraćajne nesreće čine 35% sa 1,3 miliona smrtnih slučajeva i 45 miliona slučajeva invaliditeta svake godine (25).

U našem istraživanju glavni uzrok traumatizma bile su saobraćajne nesreće (automobili, motori, bicikli i pešaci), dominirali su povređeni u saobraćajnom udesu i bilo ih je 32.2%, odnosno 69 pacijenata.

U Evropskoj uniji godišnje u saobraćajnim nesrećama pogine oko 120.000 ljudi, a lakše ili teže biva povređeno oko 2,5 miliona ljudi (144). Prema podacima Ministarstva unutrašnjih poslova, u Srbiji se godišnje u proseku dogodi oko 60.000 saobraćajnih nesreća u kojima pogine skoro hiljadu ljudi, dok se teže ili lakše povredi od 15.000 do

18.000 osoba. U Evropi su saobraćajne nesreće kao uzrok smrtnosti na petnaestom mestu, dok su u Srbiji na sedamnaestom mestu. Najveći broj smrtno stradalih na putevima Republike Srbije ima među vozačima motornih vozila (41,5%), zatim slede pešaci (26,9%) i putnici motornih vozila (22,5%) (145).

U našoj zemlji i dalje dominiraju povrede motornim vozilima kao i u našem istraživanju, ali mehanizam povrede kod 26,4% (55 pacijenata) bio je i pad sa visine, dok je povređenih vatrenim oružjem u našem ispitivanom uzorku bilo 1,4% ili 3 pacijenta.

U našoj studiji 72,1% pacijenata su povređeni kao učesnici u saobraćaju. Procenat saobraćajnih nesreća u našem istraživanju veći je za 2,5% nego u GBD studiji iz 2010.godine prema kojoj je bilo 278,6 miliona (11,2%) traumatizovanih, a najveći udeo predstavlja saobraćajni traumatizam sa 29%, zatim padovi sa 12,6% i 9,16% interpersonalno nasilje (25). U studiji sprovedenoj na teritoriji Beograda, kao i u našoj studiji, vodeći uzrok traumatizama su saobraćajne nezgode, njihov udeo u ovoj studiji je 44,4%(146). Postoji znatna razlika u udelu saobraćajnih traumatizama između ove dve studije, ali se ona može objasniti različitom definicijom teške traume.

Povrede nastale u saobraćaju, usled pada sa visine kao i povrede iz vatrenog oružja su češće i progresivno rastu u srednje i nisko razvijenim zemljama, koje čine 90% svetske populacije. Ove zemlje su okarakterisane haotičnom industrijalizacijom, dramatičnim porastom broja motornih vozila i čestim oružanim konfliktima(35, 36, 37).

Od svih 208 ispitanih traumatizovanih pacijenata samo jedan je dovežen privatnim kolima, svi ostali su transportovani od strane službe hitne pomoći u lekarskoj pratnji.

Svi faktori koji utiču na prehospitalno i hospitalno zbrinjavanje trauma činili su lanac preživljavanja u toku zbrinjavanja traumatizovanog pacijenta. Preživljavanje traumatizovanog pacijenta zavisi od pravovremene i adekvatne hitne medicinske pomoći u prehospitalnoj fazi, praćenja hemodinamike i monitoringa vitalnih parametara, a sve u cilju stabilizacije stanja pacijenta, a manje od brzine transporta do najbliže zdravstvene ustanove(147,148,149,150).

U hospitalnoj fazi preživljavanje zavisi od edukovanosti osoblja, pridržavanja principa „damage control resuscitation“ i „damage control surgery“, kao i opremljenosti ustanove u koju je traumatizovani pacijent dovežen(151,152).



Koncept „pravog pacijenta u pravu bolnicu u pravo vreme“(The Right Patient, The Right Place, The Right Time) doprinosi smanjenju mortaliteta sa 19% na 12 % (153). Takvi regionalizovani sistemi, međutim, nisu široko rasprostranjeni(154).

Period definitivnog zbrinjavanja povređenog podrazumeva prvih sat vremena nakon povređivanja –“zlatni sat”. U tom periodu se dijagnostikuje težina traume, procenjuje moguć ishod, primenjuju mere „damage control resuscitation“ i „damage control surgery”(155,156).Vreme zadržavanja pacijenata u AR u proseku je iznosilo 1, 3±0, 46, što je prevazilazilo interval „zlatnog sata“.

Hipertenzija je bila najčešće prisutna od komorbiditeta i to kod 15.4% (32) traumatizovanih pacijenata i svi su redovno uzimali svoju terapiju. Pored hipertenzije, prateće bolesti bile su aritmija, hronična opstruktivna bolest pluća i dijabetes. Poremećaje srčanog ritma je imalo 1.9 % (4) od ukupnog broja traumatizovanih pacijenata. Od dijabetesa lečeno je 5.3% (11) od ukupnog broja traumatizovanih pacijenata i svi su redovno koristili svoju terapiju. Drugi komorbiditeti bili su prisutni kod 1.4% (3) pacijenta.

Nekoliko studija je otkrilo da prateće bolesti (komorbiditeti) kod traumatizovanih pacijenata(dijabetes, kardiovaskularne bolesti) mogu biti prediktori mortaliteta. Komorbiditeti su bili značajni u inicijalnom zbrinjavanju traumatizovanih pacijenata (157,158,159,160,161) i kod osoba starije životne dobi  $\geq 65$  godina primljenih zbog povreda zadobijenih u saobraćaju ili kod kuće (162). Hronični komorbiditeti imali su uticaj na dužinu hospitalizacije traumatizovanih pacijenata. Gabbe i saradnici su takođe utvrdili da prateće bolesti utiču na invalidnost 12 meseci nakon traume kod ortopedskih pacijenata (163).

Studija izvedena u australijskoj državi Viktorija u skladu je sa ranijim studijama koje ukazuju na povećan rizik od neželjenih ishoda lečenja kod pacijenata sa dijabetesom (164,165,166,159), kardiovaskularnim bolestima (157,159,167,161) i ranijim operacijama (168,169). Značajan je uticaj dijabetesa tokom inicijalne faze zbrinjavanja pacijenata sa traumom,te je neophodan monitoring glikemije, kao i komplikacija odloženog zarastanja rana i infekcije na ishod i troškove lečenja (170).

U našem istraživanju smrtnost je iznosila 8, 2%, dok je u drugim studijama koje su se bavile ovom temom iznosila oko 5% (147,171). U studiji *Imhoff* i sar. nije postojao

kriterijum za uključivanje koji je definisao najnižu vrednost nekog trauma skora, tako da su bili uključeni svi traumatizovani pacijenti koji su zadovoljavali ostale kriterijume za uključivanje, dok je u studiji *Kondo* i sar. jedan od kriterijuma za uključivanje bio ISS skor veći od 3 (147,171). Ovo može biti objašnjenje niže stope smrtnosti u pomenutim studijama jer je u našoj studiji jedan od kriterijuma za uključivanje bio ISS skor veći od 15, što znači da su u studiju bile uključene samo teške traume, dok su u pomenute studije uključene i lakše traume tj. one koje su imale ISS skor manji od 15.

Procena ishoda kod pacijenata sa teškom traumom je zahtevan zadatak zbog različitosti i varijacija u težini traume, a samim tim i heterogenosti populacije pacijenata. Dodatni faktori koji mogu da utiču na procenu ishoda kod ovih pacijenata su povezani sa pitanjem odgovarajućeg raspoređivanja težine simptoma i prisustva različitih komorbiditeta (172). Univarijantnom analizom u našoj studiji starost pacijenata se nije pokazala kao nezavisni prognostički faktor za smrtnost kod teške traume. Ovi podaci su u suprotnosti sa multicentričnom studijom *Myamoto* i sar. kao i sa *Jawai* sar. koji su pokazali da starost pacijenta statistički značajno utiče na smrtnost (173,174). Ova razlika se može objasniti manjim uzorkom u ovoj studiji, kao i time što je studija *Myamoto* i sar. bila multicentrična.

Mehanizam povređivanja u ovoj studiji nije pokazan kao nezavisan prognostički faktor za ishod teške traume.

Sistolni i dijastolni krvni pritisak, u ovoj studiji, nisu dokazani kao prognostički faktor za smrtnost usled teške traume. U postojećoj literaturi postoje podaci koji govore u prilog da je sistolni pritisak prognostički faktor za smrtnost usled traume, u studijama koje su sprovele *Imhofi* sar. i *Myamoto* i sar. pokazano je da je sistolni krvni pritisak prediktor smrtnosti usled teške traume (171,173).

Kod 70 traumatizovanih pacijenata (33,7%) bilo je neophodno primeniti vazoaktivnu potporu u inicijalnom tretmanu, ali mi nismo dokazali da ordiniranje vazoaktivne potpore u ambulanti reanimacije – AR predstavlja prediktor smrtnog ishoda kod pacijenata sa teškom traumom.

U studiji *Miler* i sar. navode da je GCS važan prediktor ishoda kod traumatizovanih pacijenta. Ovi navodi su u suprotnosti sa rezultatima koji su dobijeni u ovoj studiji (175).

Rezultati koji su dobijeni u ovoj studiji govore da GSC ne predstavlja nezavisan prediktor smrtnosti kod bolesnika sa teškom traumom.

U našoj prospektivnoj longitudinalnoj studiji su dobijeni rezultati koji govore u prilog da su srčana frekvencija i saturacija (SpO<sub>2</sub>) nezavisni prediktori smrtnosti kod bolesnika sa teškom traumom, dok broj respiracija ne predstavlja prediktor smrtnosti kod bolesnika sa teškom traumom. Koristeći Cox-ove proporcionalne regresione modele pokazali smo da je povećanje srčane frekvencije za jednu jedinicu povezano sa povećanjem rizika smrti za 3%, dok je smanjenje SpO<sub>2</sub> za jednu jedinicu povezano sa povećanjem rizika od smrti za 9%. Obe ove varijable su deo REMS skora, koji je inicijalno primenjivan za predviđanje mortaliteta u bolnicama kod nehirurških pacijenata (176). Studija koju su sproveli *Imhof i sar.* pokazuje da je saturacija prediktor smrtnosti kod pacijenata sa traumom, dok ista studija pokazuje da broj respiracija i srčana frekvencija nisu prediktori smrtnosti kod pacijenta sa traumom (175).

Sa druge strane studija koju su sproveli *Myamoto i sar.* potvrđuje rezultate ove studije da je srčana frekvencija nezavisan prediktor smrtnosti, ista studija pokazuje da je i broj respiracija prediktor smrtnosti kod bolesnika sa traumom (173). Razlika između dobijenih rezultata u ovoj studiji i studiji *Imhof i sar.* a u vezi sa srčanom frekvencijom se može objasniti autonomnim odgovorom na tešku traumu.

Dobro je poznato da određivanje vitalnih parametara kao što su saturacija i srčana frekvencija u prehospitalnim uslovima, na samom mestu događaja i pre dolaska do zdravstvene ustanove, se često koriste kao prognostički pokazatelji za kasniji ishod pacijenata sa teškom traumom. Analiza varijabilnosti srčane frekvencije daje uvid u adekvatnost autonomne kompenzacije kod pacijenata sa teškom traumom u prehospitalnim uslovima (177).

U istoj studiji autori su naveli da njihovi rezultati potvrđuju činjenicu da su autonomna ravnoteža i pulsni pritisak povezani sa mortalitetom i mogu dati važne dijagnostičke i prognostičke nalaze u lečenju pacijenata sa teškom traumom. Fiziološki odgovor na traumu sa posledičnom redukcijom centralnog volumena krvi dovodi do povećanja srčane frekvencije i periferne vaskularne rezistencije, a sve za cilj centralizacije krvotoka. Ovaj autonomni kompenzatorni mehanizam je posredovan smanjenjem parasimpatičkog i aktivacijom simpatičkog referentnog nervnog puta do srca i krvnih sudova (178,179).

Pored toga, pokazalo se da promene perfuzije tkiva i oksigenacije usled smanjene mikrocirkulacije doprinose kasnijem razvoju disfunkcije organa i nepovoljnom ishodu (180,181). U skladu sa ovim tvrdnjama, inicijalne niske vrednosti saturacije kao i viša srčana frekvencija su povezane sa razvojem multiorganske disfunkcije, a posledično dovode do smrtnog ishoda (182,183,184).

Skor sistemi kao prediktori ishoda pacijenata sa traumom imaju sve veću upotrebu. U ovoj studiji je pokazano da su REMS i SOFA skor na prijemu, kao i nakon 24h, dobri prediktori smrtnosti kod pacijenata sa teškom traumom, dok su APACHE II i RTS loši prediktori smrtnosti kod pacijenta sa teškom traumom. REMS i SOFA skor imaju sličnu prognostičku vrednost smrtnosti kod pacijenata sa teškom traumom.

U studijama koje su sproveli *Imhof* i sar. kao i *Miler* i sar. dobijeni su slični rezultati vezano za REMS skor sistem kao prediktor mortaliteta, takođe su pokazali da je i RTS skor sistem dobar prediktor mortaliteta u traumi, što je u suprotnosti sa rezultatima ove studije (175,171).

APACHE II skor sistem se zasniva na različitim varijablama koje se računaju pri prijemu u jedinice intenzivnog lečenja - JIL i tokom boravka u njima, te je prvobitna namena APACHE II skor sistema za prognozu ishoda u jedinicama intenzivnog lečenja - JIL (181). SOFA skor sistem je dizajniran da kvantifikuje težinu bolesti u jedinicama intenzivnog lečenja - JIL i prati tok lečenja. SOFA prati funkciju, odnosno disfunkciju, šest različitih organskih sistema ili organa i uzima u obzir vrednosti kreatinina i bilirubina. Uzimajući sve u obzir APACHE II i SOFA skor sistemi nisu idealni skor sistemi za primenu u prehospitalnim uslovima i na urgentnim prijemima, gde je potrebna brza procena ishoda pacijenata sa teškom traumom zbog planiranja dalje procene i tretmana pacijenata.

REMS skor sistem je nastao za procenu smrtnosti kod nehirurških pacijenata na urgentnim prijemima (186). Sve je više studija koje pokazuju da se REMS skor sistem može primenjivati i kod pacijenta sa traumom, a rezultati dobijeni u ovoj studiji podržavaju te tvrdnje. Rezultati ove studije potvrđuju da je kod najteže povređenih pacijenata početno određivanje REMS skora, a posebno parametara kao što su srčana frekvencija i saturacija, pouzdani pokazatelj onih pacijenata koji su u najvećem riziku od smrtnog ishoda. Pored toga, REMS je relativno jednostavan i visoko primenljiv za pacijente koji su na urgentnom prijemu, jer su ulazne varijable lako dostupne za većinu

pacijenata koji se nalaze na urgentnom prijemu. Primena REMS skora kod trauma takođe je potvrđena na pacijentima u savremenim evropskim bolnicama (187,188). REMS skor sistem se može primenjivati i u prehospitalnim uslovima kada je potrebna brza reakcija medicinskog osoblja u pogledu zbrinjavanja i transporta traumatizovanih pacijenata u zdravstvenu ustanovu.

---

## **6. ZAKLJUČCI**

---

## 6. ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovedene studije i dobijenih rezultata mogu se izvući sledeći zaključci:

1. Prosečno vreme zadržavanja traumatizovanih pacijenata u ambulanti reanimacije iznosilo je  $1.3 \pm 0.46$  sati.

2. Saobraćajne nesreće bile su glavni uzrok trauma u našem istraživanju, povređenih u saobraćajnom udesu bilo je 32,2% pacijenata, 22,6% pacijenata sa povredama zadobijenim kao pešaci, dok je 14,4% povređeno padom sa motora i 4 pacijenta su povređena kao biciklisti u saobraćaju. Ostali mehanizmi povređivanja su bili pad sa visine (26,4% ispitanika) i povređivanje vatrenim oružjem (1,4%).

3. Od zadobijenih povreda posle 24 sata od prijema u bolnicu umrlo je 17 pacijenata, što je 8,2% od ukupnog broja traumatizovanih pacijenata.

4. Maksimalna dužina boravka u JIL je bila 135 dana, a najkraće zadržavanje 0 dana, odnosno prosečno su se pacijenti zadržavali  $24.6 \pm 21.6$  dana.

5. Postoji statistički značajna razlika za skorove REMS i SOFA između umrlih i preživelih pacijenata sa teškom traumom.

6. Prema rezultatima univarijantne Cox proporcionalne regresione analize, sledeće varijable su pokazale statističku značajnost na nivou  $p < 0.100$ : srčana frekvencija, saturacija periferne arterijske krvi, REMS i SOFA skorovi na prijemu.

7. Nakon multivarijantnog Cox regresionog modela koristeći varijable značajne u univarijantnoj analizi, samo povišena srčana frekvencija (HR = 1,03  $p = 0,012$ ) i smanjenje SpO2 (HR = 0,91,  $p = 0,033$ ) pri prijemu u AR su ostale značajne, tj. nezavisno doprinose bolničkom mortalitetu pacijenata sa teškom traumom. Povećanje broja otkucaja srca za jednu jedinicu povezano je sa povećanjem rizika od smrti za 3%, a smanjenje SpO2 za jednu jedinicu povezano je sa povećanjem rizika od smrti za 9%.

---

# **7. LITERATURA**

---



## 7. LITERATURA

1. Aarts L, Schagen I. Driving speed and risk of road crashes: a review. *Accid Anal Prev* 2006; 38:215-224.
2. Nathens AB, Cryer HG, Fildes J. The American College of Surgeons Trauma Quality Improvement Program. *Surg Clin North Am* 2012;92(2):441-54.
3. Kondo Y, Abe T, Kohshi K, Tokuda Y, Cook EF, Kukita I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow ComaScale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Crit Care* 2011; 15(4):R191
4. Fleischman RJ, Adams AL, Hedges JR, Ma OJ, Mullins RJ, Newgard CD. The optimum follow-up period for assessing mortality outcomes in injured older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2010; 58 (10):1843-9.
5. Conti M, Merlani P, Ricou B. Prognosis and quality of life of elderly patients after intensive care. *Swiss Med Wkly* 2012; 142:w13671.
6. Lecky F, M. Woodford M, Edwards A, Bouamra O and Coats T. Trauma scoring systems and databases. *British Journal of Anaesthesia* 2014; 113 (2): 286–94.
7. Maksimović Ž. I sar. Prva pomoć - II izdanje, CIBID, Medicinski fakultet, Beograd, 2011.
8. Tscherne H, Oestern HJ, Sturm JA. Stress tolerance of patients with multiple injuries and its significance for operative care. *Langenbeck Arch Chir* 1984; 364:71-7.
9. PapeHC, Lefering R, Butcher Net al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 77:780–6.
10. Palmer CS, Gabbe BJ, Cameron PA. Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. *Injury* 2016;47(1):109–15.
11. 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 (Suppl. 3), S64–S69.

12. Sikand, M.; Williams, K.; White, C.; Moran, C.G. The financial cost of treating polytrauma: Implications for tertiary referral centres in the United Kingdom. *Injury* 2005, 36, 733–737.
13. Biewener, A.; Aschenbrenner, U.; Rammelt, S.; Grass, R.; Zwipp, H. Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of polytrauma patients. *J. Trauma* 2004, 56, 94–98.
14. Hildebrand, F.; Giannoudis, P.; Krettek, C.; Pape, H.C. Damage control: Extremities. *Injury* 2004, 35, 678–689.
15. Pape, H.C.; Remmers, D.; Rice, J.; Ebisch, M.; Krettek, C.; Tscherne, H. Appraisal of early evaluation of blunt chest trauma: Development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. *J. Trauma* 2000, 49, 496–504.
16. McLain, R.F. Functional outcomes after surgery for spinal fractures: Return to work and activity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004, 29, 470–477.
17. Boyd, C.R.; Tolson, M.A.; Copes, W.S. Evaluating trauma care: The TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J. Trauma* 1987, 27, 370–378.
18. Tscherne, H. [The treatment of the seriously injured at an emergency station]. *Chirurg* 1966, 37, 249–252.
19. Border, J.R.; LaDuca, J.; Seibel, R. Priorities in the management of the patient with polytrauma. *Prog. Surg.* 1975, 14, 84–120.
20. Butcher, N.; Balogh, Z.J. The definition of polytrauma: The need for international consensus. *Injury* 2009, 40(Suppl. 4), S12–S22.
21. Kondo, Y.; Abe, T.; Kohshi, K.; Tokuda, Y.; Cook, E.F.; Kukita, I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Crit. Care* 2011, 15, R191.18
22. Pape, H.C.; Lefering, R.; Butcher, N.; Peitzman, A.; Leenen, L.; Marzi, I.; Lichte, P.; Josten, C.; Bouillon, B.; Schmucker, U.; 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, 780–786.
23. Butcher, N.; Balogh, Z.J. AIS > 2 in at least two body regions: A potential new anatomical definition of polytrauma. *Injury* 2012, 43, 196–199.
  24. Cerra, F.B.; Mazuski, J.; Teasley, K.; Nuwer, N.; Lysne, J.; Shronts, E.; Konstantinides, F. Nitrogen retention in critically ill patients is proportional to the branched chain amino acid load. *Crit. Care Med.* 1983, 11, 775–778.
  25. Alberdi F, Garcia I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiology of severe trauma. *Med Intensiva.* 2014; 38(9):580-588
  26. Seguí-Gómez M, MacKenzie EJ. Measuring the public health impact of injuries. *Epidemiol Rev.* 2003; 25:3-19.
  27. Wynn A, Wise M, Wright MJ, Rafaat A, Wang YZ, Steeb G, et al. Accuracy of administrative and trauma registry databases. *J Trauma.* 2001; 51:464-8.
  28. Ringdal KG, Coats TJ, Lefering R, di Bartolomeo S, Steen PA, Roise O, et al. The Utstein template for uniform reporting of data following major trauma: a joint revision by SCANTEM, TARN DGU-TR and RITG. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2008; 16:7.
  29. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012; 380:2197-223.
  30. Murray CJ. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Org.* 1994; 72:429-45.
  31. Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010 design, definitions and metrics. *Lancet.* 2012; 380:2063-6.
  32. Available at: <http://healthmetricsandevaluation.org/gbd/visualizations/regional>
  33. Las principales cifras de la Siniestralidad Vial España Dirección General de tráfico (DGT). Ministerio del Interior. 2012.
  34. Popović N., Anestezija u trauma, Wind press, Beograd, 2010

35. Gosselin RA. The increasing burden of injuries in developing countries. *Tech Orthop*. 2009; 24:230-2.
36. Zhang L, Li Z, Li X, Zhang J, Zheng L, Jiang C, et al. Study on the trend and disease burden of injury deaths in Chinese population, 2004-2010. *PLOS ONE*. 2014; 9:e85319.
37. Sharma BR. Road traffic injuries: a major global public health crisis. *Public Health*. 2008; 122:1399-406.
38. Parekh AK, Barton MB. The challenge of multiple comorbidity for the US Health care system. *JAMA*. 2010; 303:1303-4.
39. Alberdi F, Azaldegui F, Marco P, Lavíñeta F E., Mintegi F I., Murgialdai F A., et al. Metodología para la auditoría de la calidad de un sistema traumatológico. *Med Intensiva*. 1999; 23:373-9.
40. Bonne S, Schuerer DJ. Trauma in the older adult: epidemiology and evolving geriatric trauma principles. *Clin Geriatr Med*. 2013; 29:137-50.
41. Chang DC, Bass RR, Cornwell EE, Mackenzie EJ. Undertriage of elderly trauma patients to state designated trauma centers. *Arch Surg*. 2008; 8:776-81.
42. Clement ND, Tennant C, Muwanga C. Polytrauma in the elderly: predictors of the cause and time of death. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010; 18:26.
43. Parr MJA, Grande CM. Mechanisms of trauma. Grande CM, ed. *Textbook of Trauma Anesthesia*. Mosby 1994.
44. Copes WS, Sacco WJ, Champion HR, Bain LW, 'Progress in Characterising Anatomic Injury', In: *Proceeding of the 33<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Association for the Advancement of Automotive Medicine*, Baltimore, MA, USA, 1989. pp. 205 – 218
45. Peden M, McGee K, Krug E, eds. *Injury: a leading cause of the global burden of disease*. World Health Organization 2002.
46. MacKenzie EJ, Fowler CJ. *Epidemiology. Trauma*, 6th ed. Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE, eds. McGraw-Hill 2008.

47. McGwin G, Metzger J, Porterfield JR, et al. Association between side air bags and risk of injury in motor vehicle collisions with near-side impact. *J Trauma* 2003; 55(3):430-436.
48. Murray C, Lopez A. Mortality by cause for eight regions of the world: global burden of disease study. *Lancet* 1997; 349:1269-1276.
49. National Center for Injury Prevention and Control. *Injury Fact Book 2001-2002*.
50. Mc Swain NE. Kinematics of trauma. Mattox KE, Feliciano D, Moore E, eds. *Trauma*. McGraw-Hill Companies 2000.
51. Dunbar H. The medicine and surgery of Homer. *Br Med J* 1880;1:48—51.
52. Osler T. Injury severity scoring: perspectives in development and future direction. *Am J Surg* 1993;165(Suppl 2A): 43S—51S.
53. LeFort R. Fracture de la machoire superieure. *Cong Intern Med (Paris)* 1900;275—8.
54. Davis JH. History of trauma. In: Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, editors. *Trauma*. 2nd ed. East Norwalk, CT: Appleton and Lange; 1991. p. 3—13.
55. DeHaven H. The site, frequency and dangerousness of injury sustained by 800 survivors of light plane accidents. New York: Crash Injury Research, Cornell University Medical College; 1952.
56. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): results of an independent
57. Schmidt U, Nerlich M, Tscherne H. Qualitatssicherung in der Unfallchirurgie: Was bietet die TRISS-Methode. *Unfallchirurg* 1993; 96:283.
58. Van der Sluis CK, Ten Duis HJ, Geertzen JHB. Multiple injuries: an overview of the outcome. *J Trauma* 1995;38(5):681—6.
59. Tyburski JG, Collinge JD, Wilson RF, Eachempati SR. Pulmonary contusion: quantifying the lesions on chest X-ray films and the factors affecting prognosis. *J Trauma* 1999; 46:833—8.

60. Baxt WG, Moody P. The differential survival of trauma patients. *J Trauma* 1987; 27:602.
61. Schweiberer L, Nast-Kolb D, Duswald KH, et al. Das Polytrauma: Behandlung nach dem diagnostischen und therapeutischen Stufenplan. *Unfallchirurg* 1987; 90:529.
62. Singbartl G. Die Bedeutung der präklinischen Notfallversorgung für die Prognose von Patienten mit schwerem Schädel Hirn Trauma. *Anaesth Intensiv Notfallmed* 1985; 20:251.
63. Chawda MN, Hildebrand F, Pape HC, Giannoudis PV. Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury*. 2004; 35(4):347-58.
64. MacKenzie EJ, Morris JA, Edelstein SL. Effect of pre-existing disease on the length of hospital stay in trauma patients. *J Trauma* 1989; 29:757—65.
65. Morris JA, MacKenzie EJ, Edelstein SL, et al. The effect of pre-existing conditions on mortality in trauma patients. *J Am Med Assoc* 1990; 263:1942—6.
66. Frutiger A, Ryf Ch, Bilal Ch, et al. Five years' follow-up of severely injured ICU patients. *J Trauma* 1991; 31:1216
67. Vestrup JA. Update on trauma care in Canada. 6. Update on trauma registries and trauma scoring. *Can J Surg* 1990; 33(6):461—3.
68. Lichtveld RA, Spijkers ATE, Hoogendoorn JM, Panhuizen IF, Van der Werken C. Triage Revised Trauma Score change between first assessment and arrival at the hospital to predict mortality. *Int J Emerg Med* 2008; 1(1):21—6.
69. Association for the Advancement of Automotive Medicine. The Abbreviated Injury Scale, 1990 Revision. Des Plaines, IL: AAAM; 1990.
70. Committee on Medical Aspects of Automotive Safety: rating the severity of tissue damage. 1. The abbreviated scale. *J Am Med Assoc* 1971; 215:277—80.
71. Committee on Medical Aspect of Automotive Safety: rating the severity of tissue damage. 2. The comprehensive scale. *J Am Med Assoc* 1972; 220:717—20.

72. Bouillon B, Kramer M, Paffrath T, et al. Qualitätssicherung in der Versorgung Schwerstverletzter: Wie Können Score Systeme helfen? Unfallchirurg 1994;97:191.
73. Goris RJA. The injury severity score. World J Surg 1983;8:12.
74. Long WB, Bachulis BL, Hynes GD. Accuracy and relationship of mechanism of injury trauma score and injury severity in identifying major trauma. Am J Surg 1986;151:581—4.
75. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. Improved predictions from a severity characterization of trauma(ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS):results of an independent evaluation. J Trauma 1996;40(1):42—8.
76. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Injury severity scoring again. J Trauma 1995;38:94—5.
77. Champion HR, Sacco WJ, Lepper RL, et al. An anatomic index of injury severity. J Trauma 1980;20:97.
78. Civil ID, Schwab CW. Clinical prospective injury severity scoring: when is it accurate? J Trauma 1989;29:613.
79. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al. The Injury Severity Score revisited. J Trauma 1988;28(1):69—77.
80. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al. Progress in characterizing anatomic injury. J Trauma 1990;30(10):1200—7.
81. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, et al. Assessment of injury severity: the triage index. Crit Care Med 1980;8:201.
82. Levy PS, Goldberg J, Rothrock J. The revised estimated survival probability index of trauma severity. Public Health Rep 1982;97:452.
83. Osler T, Baker SP, Long W. NISS: a modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifiesscoring. J Trauma 1997;43(6):922—5.
84. Balogh Z, Offner PJ, Moore EE, Biffl WL. NISS predicts post injury multiple organ failure better than the ISS. J Trauma 2000;48(4):624—7.

85. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ. et al. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29(5):623-629.
86. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes WS, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med* 1981;9:672.
87. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. *Lancet* 1974;2:81.
88. Offner PJ, Jurkovich GJ, Gurney J, Rivara FP. Revision of TRISS for intubated patients. *J Trauma* 1992;32(1):32—5.
89. Matis G, Birbilis T. The Glasgow Coma Scale--a brief review. Past, present, future. *Acta Neurol Belg.* 2008;108(3):75-89.
90. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley; 1989.
91. Hoyt DB. Is it time for a new injury score? *J Trauma Nurs* 1999;6(3):58—60.
92. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage: a practical scale. *Lancet* 1975;1:480.
93. Kennedy M. Taking trauma care to the next level. *WorldMed J* 1999;98(7):14.
94. Kirkpatrick JR, Youmans RL. Trauma index: an aid in the evaluation of injured victims. *J Trauma* 1971;2:711.
95. Kivioja AH, Myllynen PJ, Rokkanen PU. Is the treatment of the most severe multiply injured patients worth the effort? A follow-up examination 5 to 20 years after severe multiple injury. *J Trauma* 1990;30:480.
96. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818—29.
97. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100(6):1619—36.
98. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, Reinhart CK, Suter PM, Thijs LG. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the



Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996 Jul;22(7):707-10.

99. Minne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU:A systematic review. *Crit Care*. 2008;12(6):R161.
100. Timsit JF, Fosse JP, Troché G, De Lassence A, Alberti C, Garrouste-Orgeas M, Bornstain C, Adrie C, Cheval C, Chevret S; OUTCOMEREA Study Group, France. Calibration and discrimination by daily Logistic Organ Dysfunction scoring comparatively with daily Sequential Organ Failure Assessment scoring for predicting hospital mortality in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2002; 30(9):2003-13.
101. Ho KM. Combining sequential organ failure assessment (SOFA) score with acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II score to predict hospital mortality of critically ill patients. *Anaesth Intensive Care*.2007;35(4):515-21.
102. Peres Bota D, Melot C, Lopes Ferreira F, Nguyen Ba V, Vincent JL. The Multiple Organ Dysfunction Score(MODS) versus the Sequential Organ Failure Assessment(SOFA) score in outcome prediction. *Intensive Care Med*.2002;28(11):1619-24.
103. Moreno R, Vincent JL, Matos R, Mendonça A, Cantraine F, Thijs L, Takala J, Sprung C, Antonelli M, Bruining H, Willatts S. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med* 1999 Jul;25(7):686-96.
104. Vincent JL, de Mendonca A, Cantraine F et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dys-function/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on “sepsis-re-lated problems” of the European Society of Intensive Care Medicine. *Crit Care Med* 1998; 26: 1793–800.
105. Arts DG, de Keizer NF, Vroom MB et al. Reliability and accuracy of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scoring. *Crit Care Med* 2005; 33: 1988–93

106. Lenz A, Franklin GA, Cheadle WG. Systemic inflammation after trauma. *Injury*. 2007;38:1336–45.
107. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Chest. 1992;101:1644–55.
108. Brøchner AC, Toft P. Pathophysiology of the systemic inflammatory response after major accidental trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009;17:43.
109. Olsson T, Terent A, Lind L. Rapid Emergency Medicine score: a new prognostic tool for in-hospital mortality in nonsurgical emergency department patients. *Journal of Internal Medicine* 2004; 255:579-87.
110. Olsson T, MD; Lind L MD, PhD. Comparison of the Rapid Emergency Medicine Score and APACHE II in Nonsurgical Emergency Department Patients. *Academic Emergency Medicine*; 2003; 10: 1040-8.
111. Whiteley S, Bodenham A, Bellamy M. *Intensive Care*. Second edition. London: Churchill Livingstone; 2004. p. 7-14.
112. Joose P, de Jong WJ, Reitsma JB, et al. External Validation of the Emergency Trauma Score for Early Prediction of Mortality in Trauma Patients *Crit Care Med* 2014;42:83–9.
113. Mangini M, Valvasone S Di, Greco C, Ognibene A, Cappuccini G, Spina R, Tartaglia R, Zagli, Paris A Validation of the new proposed Emergency Trauma Score (EMTRAS) *Crit Care*. 2010; 14(Suppl 1): P252.
114. 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—8.
115. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ. The Major Trauma Outcome Study. *J Trauma* 1990;30:1356

116. Cayten CG, Stahl WM, Murphy JG, Agarwal N, Byrne DW. Limitations of the TRISS method for interhospital comparisons: a multihospital study. *J Trauma* 1991;31(4):471—81.
117. Wardle TD. Co-morbid factors in trauma patients. *Br Med Bull* 1999;55(4):744—56.
118. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ. A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990;30(5):539—45
119. Markle J, Cayten CG, Byrne DW. Comparison between TRISS and ASCOT methods in controlling for injury severity. *J Trauma* 1992;33(2):326—32.
120. Osler T, Rutledge R, Deis J, Bedrick E. ICISS: an International Classification of Disease-9-based Injury Severity Score. *J Trauma* 1996;41(3):380—6.
121. Rutledge R, Fakhry S, Baker C, Oller D. Injury severity grading in trauma patients: a simplified technique based upon ICD-9 coding. *J Trauma* 1993;35(4):497—506.
122. Rutledge R, Hoyt DB, Eastman AB, et al. Comparison of the Injury Severity Score and ICD-9 diagnosis codes as predictors of outcome in injury: analysis of 44,032 patients. *J Trauma* 1997;42(3):477—87.
123. Rutledge R, Osler T, Emery S, Kromhout-Schiro S. The end of the Injury Severity Score (ISS) and the Trauma and Injury Severity Score (TRISS): ICISS, an International Classification of Diseases, ninth revision-based prediction tool, outperforms both ISS and TRISS as predictors of trauma patient survival, hospital charges, and hospital length of stay. *J Trauma* 1998;44(1):41—9.
124. Moore EE, Dunn EL, Moore JB, Thompson JS. Penetrating abdominal trauma index. *J Trauma*. 1981 Jun;21(6):439-45.
125. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual, Ninth Edition, 2012.
126. Campbell B, Heal J, Evans S. and Marriott S. What do trainees think about advanced trauma life support (ATLS)? *Ann R Coll Surg Engl*.2000; Volume 84, pages 263 – 267.

127. Soreide K. Three decades (1978 – 2008) of Advanced Trauma Life Support (ATLS) practice revised and evidence revisited. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 2008: 16 - 19.
128. Liberman M, Mulder D. and Sampalis J. Advanced or Basic Life Support for Trauma: Meta – analysis and Critical Review of the Literature, *Journal of Trauma – Injury Infection and Critical Care*, 2000: Volume 49, Issue 4, pages 584 – 599.
129. Ali J, Adam R, Butler AK, et al. Trauma outcome improves following the Advanced Trauma Life Support program in a developing country. *J Trauma* 1993; 34:890-899.
130. Bennett J. R, Bodenham A. R. and Berridge J. C. Advanced trauma life support - A time for reappraisal. *Anesthesia*.1992; Volume 47, pages 798 – 800.
131. Voelckel WG, Convertino VA, Lurie KG, Karlbauer A, Schochl H, Linder KH, et al. Vasopressin for hemorrhagic shock management: revisiting the potential value in civilian and combat casualty care. *J Trauma* 2010; 69 Suppl 1: S69 – 74. PMID 20622623
132. Perel P, Roberts I; Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst. Rev* 2013; 2: CD000567. PMID 23450513
133. Annane D, Siami S, Jaber S, Martin C, Elatrous S, Declere AD, Preiser JC, Outin H, Troche G, Charpentier C, Trouillet JL, Kimmoun A, Forceville X, Darmon M, Lesur O, Reignier J, Abourg F, Berger P, Clech C, Cousson J, Thibault L, Chevret S; for the CRISTAL investigators. Effects of Fluid Resuscitation with Colloids vs Crystalloids on Mortality in Critically ill Patients Presenting With Hypovolemic Shock: The CRISTAL Randomized Trial. *JAMA* 2013 Oct 9. doi: 10.1001/Jama.2013.280502.
134. Yunos NM, Bellomo R, Hegarty C, Story D, Ho L, Baily M. Association between a chloride – liberal vs chloride – restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA* 2012; 308(15): 1566 – 1572. PMID 23073953

135. Morrison CA, Carrick MM, Scott BG, Welsh FJ, Tsai P, et al. Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma* 2011; 70(3): 652 – 663. PMID 21610356
136. American College of Surgeons Committee on Trauma. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL: American College of Surgeons Committee on Trauma; 2006
137. World Health Organisation. The world health report: Life in 21st century-a vision for all. Geneva: WHO. 1998.
138. Patrick DL, Erikson P. Health status and health policy. New York: Oxford University Press, 1993.
139. The WHOQOL Group. Measuring quality of life: the development of the World Health Organization quality of life instrument (WHOQOL). Geneva: WHO, 1993.
140. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). Conceptual framework and item selection. *Medical Care* 1992; 30: 473-483.
141. Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C, Nast-Kolb D. Epidemiology of the severely injured patient. A prospective assessment of preclinical and clinical management. *AG Polytrauma of DGU. Unfallchirurg*. 2000 May;103(5):355-63.
142. Pape, HC, Peitzman AB, Schwab CW, Giannoudis PV. Damage Control Management in the Polytrauma Patient. *Springer* 2010; 13–23.
143. Merrick C. ed. Military medicine, Chapter 16. PHTLS: Basic and advanced Trauma Life Support, 5 th ed. St Louis: Mosby, 2003.5.
144. Injuries in the European Union, Report on injury statistics 2008-2010, EuroSafe, Amsterdam, 2013.
145. Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2013. godini. Agencija za bezbednost saobraćaja 2014.
146. Obrenović J, Obradović A. Teška trauma u radu Hitne pomoći Beograd. *HALO* 194.2018;24(2):109-117

147. Kondo Y, Abe T, Kohshi K, Tokuda Y, Cook EF, Kukita I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure score. *Crit Care* 2011;15(4): R191.
148. Batchelor J. Adult prehospital scoring systems: a critical review. *Trauma* 2000; 2(4): 253-60.
149. Matis G, Birbilis T. The Glasgow Coma Scale--a brief review. Past, present, future. *Acta Neurol Belg.*2008;108(3):75-89.
150. Moore L, Lavoie A, LeSage N, Abdous B, Bergeron E, Liberman M, Emond M. Statistical Validation of the Revised Trauma Score. *The Journal of Trauma Injury Infection and Critical Care* 2006; 60(2 ): 305-11.
151. Ahun E, Köksal Ö, Sığırlı D, Torun G, Dönmez SS, Armağan E. Value of the Glasgow coma scale, age, and arterial blood pressure score for predicting the mortality of major trauma patients presenting to the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2014;20(4):241-7.
152. Baghi I, Shokrgozar L, Herfatkar MR, Kazem-Nezhad E, Mohtasham-Amiri Z. Mortality Prediction of MGAP Scoring System (type of injury, GCS, age, and systolic blood pressure) in Trauma Patients. *Trauma Monthly* 2015; 20(Special Issue): e28512.
153. A Trauma system for London, version 1.0, Healthcare for London, 2001.
154. Mackenzie EJ, Hoyt DB, Sacra JC, et al. National inventory of Trauma centres. *JAMA* 2003;289:1515e22.
155. Nirula R, Maier R, Moore E, Sperry J, Gentilello L. Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma.* 2010;69(3):595–601.
156. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med.*2006;354(4):366–78.

157. Milzman D, Boulanger B, Rodriguez A, Soderstrom C, Mitchell K, Magnant C. Pre-existing disease in trauma patients: a predictor of fate independent of age and injury severity score. *J Trauma*. 1992;32(2):236.
158. Morris JA, Jr, MacKenzie EJ, Edelstein SL. The effect of preexisting conditions on mortality in trauma patients. *JAMA*. 1990;263(14):1942–1946.
159. Sacco WJ, Copes WS, Bain LW, Jr, MacKenzie EJ, Frey CF, Hoyt DB, Weigelt JA, Champion HR. Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome. *J Trauma*. 1993;35(4):538–542.
160. Skaga NO, Eken T, Sovik S, Jones JM, Steen PA. Pre-injury ASA physical status classification is an independent predictor of mortality after trauma. *J Trauma*. 2007;63(5):972–978.
161. Wardle T. Co-morbid factors in trauma patients. *Br Med Bull*. 1999;55(4):744–756.
162. Camilloni L, Farchi S, Giorgi Rossi P, Chini F, Borgia P. Mortality in elderly injured patients: the role of comorbidities. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2008;15(1):25–31.
163. Gabbe BJ, Harrison JE, Lyons RA, Edwards ER, Cameron PA, R. Victorian Orthopaedic Trauma Outcomes Comparison of measures of comorbidity for predicting disability 12-months post-injury. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:30. doi: 10.1186/1472-6963-13-30.
164. Ahmad R, Cherry RA, Lendel I, Mauger DT, Texter LJ, Gabbay RA. Increased hospital morbidity among trauma patients with diabetes mellitus compared with age-and injury severity score–matched control subjects. *Arch Surg*. 2007;142(7):613–618.
165. Dubey A, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ. The effects of diabetes on outcome after hip fracture. *Bull Hosp Jt Dis*. 1999;59(2):94–98.
166. McCampbell B, Wasif N, Rabbitts A, Staiano-Coico L, Yurt RW, Schwartz S. Diabetes and burns: retrospective cohort study. *J Burn Care Res*. 2002;23(3):157–166.

167. Thombs BD, Singh VA, Halonen J, Diallo A, Milner SM. The effects of preexisting medical comorbidities on mortality and length of hospital stay in acute burn injury: evidence from a national sample of 31,338 adult patients. *Ann Surg.* 2007;245(4):629.
168. Richmond TS, Kauder D, Strumpf N, Meredith T. Characteristics and outcomes of serious traumatic injury in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(2):215–222.
169. Wardle T, Driscoll P, Oxbey C, Dryer C, Campbell F, Woodford M, Munsal F. The effect of pre-existing medical conditions on the outcome of injured trauma patients. *Injury.* 1996;27(5):370.
170. Hassani-Mahmoei B, Berecki-Gisolf J, Hahn Y, and McClure JR. The effect of pre-existing health conditions on the cost of recovery from road traffic injury: insights from data linkage of medicare and compensable injury claims in Victoria, Australia. *BMC Health Serv Res.* 2016;16:162.
171. Imhoff BF, Thompson NJ, Hastings MA, Nazir N et al. Rapid Emergency Medicine Score (REMS) in the trauma population: a retrospective study. *BMJ Open* 2014;4:e004738
172. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life support (ATLS). 10<sup>th</sup> edition, Student Course Manual, American College of Surgeons, Chicago, 2018.
173. Miyamoto K, Shibata N, Ogawa A, Nakashima T, Kato S. Prehospital quick sequential organ failure assessment score to predict in-hospital mortality among patients with trauma. *Am J Emerg Med.* United States; 2019 Mar;
174. Jawa RS, Vosswinkel JA, McCormack JE, Huang EC, Thode HCJ, Shapiro MJ, et al. Risk assessment of the blunt trauma victim: The role of the quick Sequential Organ Failure Assessment Score (qSOFA). *Am J Surg.* United States; 2017 Sep;214(3):397–401.
175. Miller RT, Nazir N, McDonald T, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: A novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury.* Netherlands; 2017 Sep;48(9):1870–7.



176. Ha DT, Dang TQ, Tran NV, Vo NY, Nguyen ND, Nguyen TV. Prognostic performance of the Rapid Emergency Medicine Score (REMS) and Worthing Physiological Scoring system (WPS) in emergency department. *Int J Emerg Med.* 2015;8:18. PMID: 26069474 DOI: 10.1186/s12245-015-0066-3
177. Cooke WH1, Salinas J, Convertino VA, Ludwig DA, Hinds D, Duke JH, Moore FA, Holcomb JB. Heart rate variability and its association with mortality in prehospital trauma patients. *J Trauma* 2006; 60(2): 363-70.
178. Schadt JC, Ludbrook J. Hemodynamic and neurohumoral responses to acute hypovolemia in conscious mammals. *Am J Physiol* 1991; 260: 305-318.
179. Barcroft H, Edholm OG, McMichael J, Sharpey-Schafer EP. Posthaemorrhagic fainting study by cardiac output and forearm flow. *Lancet* 1944; i: 489-491.
180. De Backer D, Donadello K, Sakr Y, Ospina-Tascon G, Salgado D, Scolletta S, Vincent JL. Microcirculatory alterations in patients with severe sepsis: impact of time of assessment and relationship with outcome. *Crit Care Med* 2013; 41: 791-9.
181. McKinley BA, Marvin RG, Cocanour CS, Moore FA. Tissue hemoglobin O<sub>2</sub> saturation during resuscitation of traumatic shock monitored using near infrared spectrometry. *J Trauma* 2000; 48: 637-42.
182. Paladino L, Sinert R, Wallace D, Anderson T, Yadav K, Zehtabchi S. The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. *Resuscitation* 2008; 77: 363-8.
183. Cohn SM, Nathens AB, Moore FA, Rhee P, Puyana JC, Moore EE, Beilman GJ; StO<sub>2</sub> in Trauma Patients Trial Investigators. Tissue oxygen saturation predicts the development of organ dysfunction during traumatic shock resuscitation. *J Trauma* 2007; 62: 44-54.
184. Moore FA, Nelson T, McKinley BA, Moore EE, Nathens AB, Rhee P, Puyana JC, Beilman GJ, Cohn SM; StO<sub>2</sub> Study Group. Massive transfusion in trauma patients: tissue hemoglobin oxygen saturation predicts poor outcome. *J Trauma* 2008; 64: 1010-23.

185. Vincent JL, Moreno R. Clinical review: scoring systems in the critically ill. *Crit Care*. 2010;14(2):207
186. Ha DT, Dang TQ, Tran NV, Vo NY, Nguyen ND, Nguyen TV. Prognostic performance of the Rapid Emergency Medicine Score (REMS) and Worthing Physiological Scoring system (WPS) in emergency department. *Int J Emerg Med* 2015; 8: 18.
187. Duckitt RW, Buxton-Thomas R, Walker J, Cheek E, Bewick V, Venn R, Forni LG. Worthing physiological scoring system: derivation and validation of a physiological early-warning system for medical admissions. An observational, population-based single-centre study. *Br J Anaesth* 2007; 98(6): 769-74.
188. Goodacre S, Turner J, Nicholl J. Prediction of mortality among emergency medical admissions. *Emerg Med J* 2006; 23(5): 372-5.

## SKRAĆENICE

- AI - *engl.* Anatomic Index
- AIS – *engl.* Abbreviated Injury Scale
- AP - *engl.* Anatomic Profile
- APACHE I - *engl.* Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
- APS - *engl.* Acute Physiology Score
- AR – ambulanta reanimacije
- ASCOT - *engl.* A Severity Characterization of Trauma
- ATLS - *engl.* Advanced Trauma Life Support
- BE – bazni ekces
- BLS - *engl.* Basic Life Support
- EMTRAS - *engl.* Emergency Trauma Score
- GBD – *engl.* Global Burden of Disease
- GCS – *engl.* Glasgow Coma Scale
- HARM - *engl.* Harborview assessment of risk of mortality
- HOBP - hronična opstruktivna bolest pluća
- HR – *engl.* Heart ratio
- HRQL – *engl.* Health Related Quality of Life
- ICID – 9 - *engl.* International Classification of Disease, Ninth Clinical Modification
- ICISS - *engl.* International Classification of Diseases-based ISS
- ICU – *engl.* Intensive Care Unit
- INR – internacionalno vreme krvarenja
- ISS – *engl.* Injury Severity Score
- JIL - jedinica intenzivnog lečenja
- KP – kapilarno punjenje
- MAP – *engl.* Mean Arterial Pressure
- MOD - *engl.* Multiorgan Dysfunction
- MOF – *engl.* Multiple Organ Failure
- NISS - *engl.* New Injury Severity Score
- PATI – *engl.* Penetrating Abdominal Trauma Index
- PS - *engl.* Probability of Survival
- PTT – *engl.* Partial Thromboplastin Time

QoL – *engl.* Quality of Life  
REMS – *engl.* Rapid Emergency Medicine Score  
RESP index – respiratorni indeks  
RF – respiratorna frekvenca  
RP – respiratorni pokreti  
RTS - *engl.* Revised Scale Trauma  
RTSc - *engl.* Revised Trauma Score coded  
SBP – *engl.* Systolic Blood Pressure  
SIRS – *engl.* Systematic Inflammatory Response Syndrome  
SIRS - *engl.* The Systemic Inflammatory Response Syndrome  
SKP – sistolni krvni pritisak  
SOFA - *engl.* The Sequential Organ Failure Assessment  
SP – sistolni krvni pritisak  
SRRs - *engl.* Survival Risk Ratios  
SZO – Svetska zdravstvena organizacija  
TBI - *engl.* Traumatic Brain Injury  
TRISS - *engl.* Trauma and Injury Severity Score  
TS - *engl.* Trauma Score  
UC – Urgentni centar  
WHO - *engl.* World Health Organization

**dr Marija Milenković, mr sci**

## **BIOGRAFIJA**

**Dr Marija Milenković** je rođena je 29.02.1976. godine u Kraljevu, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju.

Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu upisala je školske 1995/96. godine, i na istom diplomirala marta 2002.godine, sa prosečnom ocenom 8,60.

Deo opšteg lekarskog staža, a potom volonterski staž u periodu od 2002 – 2006. obavila je u Službi anestezije Klinike za digestivnu hirurgiju - I hirurška klinika, Centar za anesteziju i reanimaciju Kliničkog centra Srbije - KCS.

Zasposlena je u stalni radni odnos kao klinički lekar od 2006.godine u Službi anestezije Klinike za digestivnu hirurgiju - I hirurška klinika, Centar za anesteziju i reanimaciju KCS.

Specijalizaciju iz anesteziologije sa reanimatologijom započela je oktobra 2008. godine, a specijalistički ispit položila je aprila 2012. godine sa odličnim uspehom.

Po položenom specijalističkom ispitu, od 2012. god nastavila je rad u Službi anestezije Centra za zbrinjavanje i prijem urgentnih stanja - Urgentnog centra KCS, gde je od 2014. godine postavljena za Šefa odseka reanimatologije pri operacionoj sali.

Magistarske studije upisala je školske 2002/03. na Medicinskom fakultetu u Beogradu, a 2008. godine na kome je sa odličnim uspehom odbranila magistarsku tezu pod nazivom **”Epidemiološka studija faktora rizika za multiplu sklerozu u definisanoj populaciji.”** (mentor: prof dr Jelena Drulović, komentor prof.dr Tatjana Pekmezović; Komisija: prof dr Dragana Lavnić, predsednik, prof. dr Dragan Pavlović i prof. dr Jagoda Potić).

Maja 2019.godine je izabrana za kliničkog asistenta na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu za predmet - Hirurgija sa anesteziologijom.

Veće naučnih oblasti medicinskih nauka Univerziteta u Beogradu na sednici održanoj 21.06.2016.godine odobrilo je izradu doktorske disertacije dr Mariji Milenković mr sci, pod nazivom **„Ispitivanje prognostičkih faktora za ishod lečenja bolesnika sa teškom traumom“**, a zamentora je imenovana prof.dr Vesna Bumbaširević.

Uz obavljanje redovnih poslova na mestu specijaliste anesteziologije, prezentovala je više radova na kongresima u zemlji i inostranstvu, i usavršavala se na brojnim kursevima. Do sada je objavila 30 radova u stranim i domaćim časopisima.

Prilog 1.

## Izjava o autorstvu

Potpisani-a Dr Marija Milenković

### Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

ISPITIVANJE PROGNOŠTIČKIH FAKTORA ZA ISHOD LEČENJA BOLESNIKA SA TEŠKOM TRAUMOM

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio/la autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 28.06.2019

Marija Milenković

Prilog 2.

**Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije  
doktorskog rada**

Ime i prezime autora Dr Marija Milenković

Broj upisa \_\_\_\_\_

Studijski program \_\_\_\_\_

Naslov rada ISPITIVANJE PROGNOŠTIČKIH FAKTORA ZA ISHOD LEČENJA  
BOLESNIKA SA TEŠKOM TRAUMOM

Mentor Prof. Dr Vesna Bumbaširević dr sci med. red. prof

Potpisani \_\_\_\_\_

izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 28.06.2019.

Marija Milenković

Prilog 3.

### Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

ISPITIVANJE PROGNOŠTIČKIH FAKTORA ZA ISHOD LEČENJA BOLESNIKA SA TEŠKOM TRAUMOM

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poleđini lista).

U Beogradu, 28.06.2019.

Potpis doktoranda

Marije Mileuric



1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.
4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.
5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.