

# ISHODI ZBRINJAVANJA BOLESNIKA S TRAUMATSKOM OZLJEDOM MOZGA LIJEČENIH U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA OD 2017. DO 2018. GODINE

---

**Kedmenec, Iva**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:055206>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-27**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Iva Kedmenec

ISHODI ZBRINJAVANJA BOLESNIKA S TRAUMATSKOM OZLJEDOM  
MOZGA LIJEČENIH U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA OD  
2017. DO 2018. GODINE

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Iva Kedmenec

ISHODI ZBRINJAVANJA BOLESNIKA S TRAUMATSKOM OZLJEDOM  
MOZGA LIJEČENIH U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA OD  
2017. DO 2018. GODINE

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

Mentor rada: Prof. dr. sc. Željko Župan, dr. med.

Diplomski rad ocjenjen je dana 17. lipnja 2020. godine u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Vlatka Sotošek, dr.med. (predsjednik Povjerenstva)
2. Prof.dr.sc. Alen Protić, dr.med.
3. Prof.dr.sc. Darko Ledić, dr.med.

Rad sadrži 27 stranica, 10 slika, 3 tablice, 16 literaturnih navoda.

## Zahvala

Zahvaljujem mentoru, prof. dr.sc. Željku Županu, dr. med. na pomoći i savjetima tijekom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem svojoj obitelji, posebno roditeljima što su mi omogućili studiranje, ali i u svakom trenutku pokazivali nesebičnu potporu i bili ponosni na svaki moj uspjeh.

Posebno zahvaljujem svom dečku Josipu koji je tijekom svih 6 godina bio moj najveći oslonac i potpora.

Zahvaljujem i svojim prijateljima uz koje je svaki trenutak bio ljepši.

# Sadržaj

Zahvala

Popis skraćenica i akronima

1. Uvod .....	1
1.1 Epidemiologija .....	1
1.2 Patofiziologija traumatske ozljede mozga.....	2
1.3 Klasifikacija traumatske ozljede mozga.....	3
1.4 Vanbolničko zbrinjavanje .....	4
1.5 Dijagnostika i terapija u bolnici .....	5
1.6 Ishodi liječenja traumatske ozljede mozga .....	6
2. Svrha rada.....	8
3. Materijali i postupci.....	9
4. Rezultati.....	10
4.1 Broj dana provedenih u Jedinici intenzivnog liječenja i Kliničkom bolničkom centru.....	12
4.2 Strojna ventilacija i perkutana dilatacijska traheotomija.....	13
4.3 Operativni zahvati i sustav za mjerenje intrakranijalnog tlaka .....	14
4.4 Oporavak i ishod.....	14
5. Rasprava .....	16
5.1 Broj dana provedenih u Jedinici intenzivnog liječenja i Kliničkom bolničkom centru.....	18
5.2 Strojna ventilacija i perkutana dilatacijska traheotomija.....	18
5.3 Operativni zahvati i sustav za mjerenje intrakranijalnog tlaka .....	19

5.4	Oporavak i ishod.....	20
6.	Zaključci.....	21
	Sažetak.....	22
	Summary .....	23
	Literatura.....	24
	Životopis.....	27

## Popis skraćenica i akronima

ABCDE – engl. *Airway* (dišni put), *Breathing* (disanje), *Circulation* (cirkulacija), *Disability* (stanje svijesti), *Exposure and environmental control* (pregled tijela i prevencija hipotermije)

CPP – engl. *Cerebral perfusion pressure*, moždani perfuzijski tlak

CT – engl. *Computed tomography*, kompjutorizirana tomografija

DAO – difuzna aksonalna ozljeda

GCS – engl. *Glasgow coma scale*, Glasgow koma skala

GOS – engl. *Glasgow outcome scale*, Glasgow skala ishoda

ICP – engl. *Intracranial pressure*, intrakranijalni tlak

JIL – Jedinica intenzivnog liječenja

MAP – engl. *Mean arterial pressure*, srednji arterijski tlak

mmHg – milimetara žive, mjerna jedinica za arterijski tlak

NaCl – natrijev klorid, u sastavu fiziološke otopine

npr. – na primjer

PDT – perkutana dilatacijska traheostomija

SAD – Sjedinjene Američke Države

TBI – engl. *Traumatic brain injury*, traumatska ozljeda mozga

tzv. - takozvano



## 1. Uvod

Traumatska ozljeda mozga (TBI, engl. *traumatic brain injury*) definirana je kao poremećaj moždane funkcije uzrokovan vanjskom silom, odnosno traumom (1). Najčešće nastaje kao posljedica pada, prometnih nesreća, profesionalnih ozljeda ili nasilja te predstavlja vrlo važan problem u hitnim službama jer vrlo često uz stariju populaciju, stradavaju djeca i mlađi ljudi. Traumatska ozljeda mozga čini najčešći uzrok trajnog invaliditeta u mladim ljudima, a često je i uzrok smrti kod takvih pacijenata (2,3). S obzirom na ozbiljnost situacije, vrlo je bitno prepoznati TBI i započeti pravovremenu i pravilnu terapiju i prije dolaska pacijenta u bolnicu. Ono što je drugačije od ostalih traumatskih ozljeda, kod TBI prvotno dolazi do takozvanog primarnog oštećenja koje je nastalo mehanizmom same ozljede, a nakon toga dolazi do upalnog odgovora u organizmu koji svojim različitim reakcijama dovodi do sekundarnog oštećenja mozga. Na samo primarno oštećenje nema mogućnosti utjecaja pa je izuzetno bitno spriječiti reakcije sekundarnog oštećenja na način koji je dostupan u svim hitnim službama, a to su prvenstveno terapija kisikom i intravenskim tekućinama (3, 4).

### 1.1 Epidemiologija

Traumatska ozljeda mozga vodeći je uzrok smrtnosti i invaliditeta diljem svijeta. Prema istraživanjima u Europi objavljenim 2016. godine učestalost je 47,3-694/100 000 stanovnika u godinu dana, a smrtnost je 9-28,1/100 000 stanovnika. U SAD-u (SAD, Sjedinjene Američke Države) godišnje TBI zadobije 1,4 milijuna ljudi i predstavlja vodeći uzrok smrti djece i mladih (5). S obzirom na ovakvu učestalost, TBI osim važnog javnozdravstvenog problema predstavlja i veliki socioekonomski problem. U prilog ovome govore istraživanja iz SAD-a gdje je dobiveno da se godišnje troši 40 – 60 milijardi američkih dolara za liječenje TBI (4-6). Rizični čimbenici za nastanak i stupanj TBI su relativni jer se na njih odgovornim ponašanjem

može utjecati. Tako je jedan od rizičnih čimbenika mlađa životna dob, posebno u muških osoba, a osim toga i samački status, stanovnici gradova, etničke manjine i anamneza ovisnosti (7). Ono što je, nažalost, u današnje doba potrebno stalno naglašavati je i upotreba zaštitne opreme bilo na motornim vozilima, odnosno biciklima bilo na radnom mjestu koje uključuje visinske radove i slično jer npr. zaštitna kaciga za motoriste u velikom broju slučajeva može spasiti osobu u prometnoj nesreći (8).

Mehanizam nastanka TBI najčešće je pad (35%) koji može biti s visine, ali i u razini kod starijih osoba, a nakon toga slijede prometne nesreće (17%). Osim toga TBI može nastati kao posljedica fizičkog nasilja, profesionalnog bavljenja sportom ili drugim nespecifičnim mehanizmom (3, 9).

## 1.2 Patofiziologija traumatske ozljede mozga

Na primarnu ozljedu mozga koja nastaje samom traumom glave ne može se utjecati, a rezultira oštećenjem moždanog tkiva, poremećajem regulacije cerebralnog protoka i promjenama u metabolizmu mozga. Zbog poremećaja regulacije normalnih mehanizama u moždanom tkivu, dolazi do nakupljanja upalnih medijatora, oksidacijskog stresa i vazospazma što vodi u ishemiju tkiva koja rezultira apoptozom stanica i generaliziranim edemom mozga. Nakon primarne ozljede počinje proces sekundarne ozljede koji može trajati nekoliko minuta do nekoliko godina i povećava smrtnost i teška tjelesna oštećenja (10). Ishemija i poremećaj cerebralnog protoka, odnosno ishemijsko-perfuzijski poremećaj najčešći su inicijalni uzroci koji dovode do smrti neurona. Sustavna hipoksija najčešće je praćena i hipotenzijom pa su to 2 stanja koja treba čim prije početi liječiti kako bi se spriječio nastanak sekundarne ozljede. Vrlo je važno održati cerebralni perfuzijski tlak (CPP, engl. *cerebral perfusion pressure*) koji je razlika srednjeg arterijskog tlaka (MAP, engl. *mean*

arterial pressure) i intrakranijalnog tlaka (ICP, engl. *intracranial pressure*). S obzirom da uslijed krvarenja i edema dolazi do povišenja intrakranijalnog tlaka, a javlja se i sustavna hipotenzija pa je MAP niži, dolazi do smanjenja CPP što rezultira smanjenim cerebralnim protokom, odnosno ishemijom i hipoksijom koje pogoršavaju ozljedu mozga (3, 4, 10).

Osim žarišnih ozljeda, može doći do generaliziranog istezanja i pucanja aksona, odnosno difuzne aksonalne ozljede (DAO, difuzna aksonalna ozljeda). Difuzna aksonalna ozljeda nastaje kao posljedica nagle akceleracijsko/deceleracijske sile uz rotaciju glave i vodi do teškog poremećaja svijesti i kome, a često i trajnog vegetativnog stanja (5).

### 1.3 Klasifikacija traumatske ozljede mozga

Traumatska ozljeda mozga najčešće se klasificira prema Glasgow koma skali (GCS, engl. *Glasgow coma scale*) na blagu, umjerenu i tešku ozljedu mozga. (11) Za procjenu GCS-a potrebno je ispitati otvaranje očiju, najbolji verbalni i najbolji motorni odgovor. Bodovanje ide prema tablici 1.

Tablica 1. Glasgow koma skala (GCS)

Otvaranje oč		Verbalni odgovor		Motorički odgovor	
Spontano	4	Orijentiran	5	Sluša naredbe	6
Na poziv	3	Dezorijentiran	4	Lokalizira bol	5
Na bol	2	Neodgovarajuće riječi	3	Povlači se na bol	4
Nema odgovora	1	Nerazumljivi zvuci	2	Fleksija	3
		Nema odgovora	1	Ekstenzija	2
				Nema odgovora	1

Blaga ozljeda mozga označava se kao GCS 13-15, umjerena kao GCS 9-12, a teška 3-8 pri čemu je najviše svih ozljeda mozga blagog stupnja i ima najmanju smrtnost. GCS nam služi kao alat za procjenu početnog stanja, ali i za uspoređivanje kasnije kako bi se moglo uočiti popravljiva li se stanje pacijenta ili ne.

Osim GCS-a za procjena stanja pacijenta može se koristiti i Međunarodna klasifikacija bolesti te klinička procjena pacijenta, ali se to rjeđe koristi jer je potrebno više vremena za samu procjenu s obzirom da se bez nekih dodatnih pretraga ne može postaviti dobra dijagnoza, odnosno lakše može doći do pogreške (11).

#### 1.4 Vanbolničko zbrinjavanje

Procjena stanja pacijenta na mjestu nesreće počinje provjerom sigurnosti okoline za pacijenta, ali i za medicinski tim. Nakon toga potrebno je pristupiti pacijentu prema ABCDE protokolu ukoliko je bez svijesti, a ako je pri svijesti procjenu možemo započeti i uzimanje kratke anamneze dok traje i sam pregled. Što se tiče ABCDE protokola, stanje svijesti i reakcije zjenica ispituju se tek kad smo utvrdili da je dišni put siguran i da osoba suficijentno diše ili ima suficijentnu ventilaciju/oksigenaciju te da nema znakova šoka, odnosno da je zbrinuta cirkulacijska komponenta (12). S obzirom da su hipoksija i hipotenzija glavni uzroci sekundarnog oštećenja, na saturaciju krvi kisikom te vrijednosti krvnog tlaka, vremena rekapilarizacije te opće stanje samog pacijenta obraća se posebna pozornost, ne samo u inicijalnoj procjeni, već svakih nekoliko minuta jer vrlo brzo može doći do promjene stanja. Sistolički arterijski tlak treba održavati iznad 90 mmHg kako bi se osigurala adekvatna cirkulacija, odnosno MAP iznad 70 mmHg, a isto se postiže davanjem fiziološke otopine (0,9%-tni NaCl) koja zbog svoje osmolarnosti smanjuje edem mozga. Ukoliko odgovor na terapiju nije adekvatan, mogu se dodati vazopresori kao što je noradrenalin koji održavaju

CPP. Saturaciju kisikom treba održavati iznad 90% bilo primjenom kisika na masku ili oksigenacijom nakon endotrahealne intubaciju u pacijenata s GCS-om ispod 9 (3, 4, 10). Uz primjenu kisika i fiziološke otopine, u vanbolničku terapiju može se uključiti i antiedematozna terapija ukoliko je ona dostupna. Ako se s ovim inicijalnim postupcima ne počne nakon postavljanja sumnje na traumatsku ozljedu mozga, povećava se rizik sekundarne ozljede, a time i smrti u takvih osoba.

### 1.5 Dijagnostika i terapija u bolnici

Dolaskom na hitni bolnički prijem potrebno je prenijeti informacije o događaju u kojem je pacijent stradao, inicijalnu i sadašnju procjenu stanja te informacije o primijenjenoj terapiji prije dolaska. Liječnik koji zaprima pacijenta dužan je ponovno napraviti procjenu stanja i pregledati dobro pacijenta i nakon toga odlučiti o nastavku ili promjeni terapiji i drugim potrebnim pretragama. Pacijenti koji dođu u teškom stanju, često odmah nakon procjene anesteziologa, zbog primjene anestezije, završe u neurokirurškoj operacijskoj sali radi hitne kraniotomije i dekompresije zbog povišenog intrakranijalnog tlaka. Ukoliko to nije slučaj, pacijentima sa sumnjom na TBI, nakon inicijalnih pretraga krvi, potrebno je što hitnije, naravno, nakon što je utvrđeno da je pacijent stabilan, napraviti CT glave kako bi imali točnu dijagnozu same ozljede nakon čega se odlučuje o daljnjem liječenju (3). Ako su pacijenti u teškom stanju ili su podvrgnuti operaciji, smještaju se u JIL (Jedinica intenzivnog liječenja) radi stalne opservacije njihovog stanja i adekvatne terapije. U JIL-u se osim krvnog tlaka i saturacije krvi kisikom, pažnja posvećuje i drugim poremećenim funkcijama. Osigurana je ventilacija/oksigenacija pacijenta u kojeg je samostalno disanje neadekvatno, primjenjuje se antiedematozna terapija, najčešće manitolom uz što se može dati i hipertonična otopina NaCl-a. Ako pacijent zahtjeva produljenu strojnu ventilaciju, može se učiniti i perkutana

dilatacijska traheotomija (PDT). Vrlo je važno provoditi i dobru sedaciju i analgeziju kako bi pacijent bio smiren, a time se smanjuje moždana aktivnost i posljedično potrošnja kisika. Ukoliko je potrebno, može se postaviti i sustav za mjerenje ICP-a kako bi se pravovremeno moglo pristupiti kraniotomiji ili drenaži te tako smanjiti intrakranijalni tlak. Ako svi ovi postupci ne dovode do poboljšanja stanja pacijenta, treba se okrenuti liječenju barbituratima, odnosno tzv. induciranom komom i umjerenom hipotermijom (33-34°C) za koju se smatra da je neuroprotektivna (13). Osim barbiturata, za induciranu komu može se koristiti i propofol, a oboje se daje na perfuzor kako bi se lijek kontinuirano primjenjivao i djelovao pa se tako osigurava smanjena moždana aktivnost i smanjena potreba za kisikom. Naravno, uz sve ove terapijske pristupe potrebno je simptomatsko liječenje te kontrola glikemija i određivanje terapije ako je ona potrebna. U slučaju sumnje na infekciju primjenjuju se i antimikrobni lijekovi. Isto tako, u rizičnih osoba primjenjuju se i različite vrste profilakse za stanja koja mogu dovesti do pogoršanja, a to su venska tromboza, stres ulkusi te epileptični napadaji. Nikako se ne smije zaboraviti je prehrana, a ona može biti otežana u pacijenta s TBI pa se daju parenteralni pripravci svih potrebnih hranjivih tvari i to čim ranije moguće jer postoji povezanost s boljim ishodom u tom slučaju (3, 10).

## 1.6 Ishodi liječenja traumatske ozljede mozga

Ishode liječenja pacijenata s TBI najlakše je opisati pomoću Glasgow skale ishoda (GOS, engl. *Glasgow outcome scale*) koja je prikazana u tablici 2 (5).

Ishod liječenja i oporavak osobe ovisi o stupnju TBI i karakteristikama pacijenta, odnosno dodatnim čimbenicima rizika svake osobe. U ljudi s teškom ozljedom mozga češće se javljaju neurološki deficiti koji u potpunosti mijenjaju kvalitetu života. Pacijenti koji boluju od pojedinih kroničnih bolesti, npr. šećerna bolest, bubrežno zatajenje ili srčano zatajenje, već

na početku imaju manje šanse za potpuni oporavak. Isto tako, ako liječenje nije bilo pravovremeno, postoji veći rizik od lošeg ishoda. Ako pacijenti nakon TBI imaju bilo kakav neurološki deficit, potrebno ih je poticati s obzirom na njihove mogućnost da pokušaju povratiti funkcije koje su im svakodnevno potrebne koliko je to moguće, a upravo tome služi fizikalna, radna i govorna terapija. U svakom slučaju razgovarati treba i s obitelji takvih osoba kako bi se senzibilizirali i pomogli u liječenju i ishodu svake osobe (14).

Tablica 2. Glasgow outcome scale (GOS)

<b>GOS</b>		
5	Dobar oporavak	Minimalna oštećenja, normalan život kao i prije ozljede
4	Umjerena invalidnost	Blaže psihičke ili fizičke smetnje, mogu samostalno organizirati život, raditi na manje zahtjevnim poslovima, koristiti se javnim prijevozom i dr.
3	Teška invalidnost	Svijest je održana, ali ne mogu samostalno funkcionirati, potrebna im je pomoć druge osobe
2	Vegetativno stanje	Perzistentna vegetativna koma
1	Smrt	

## 2. Svrha rada

Traumatska ozljeda mozga ozbiljno je stanje koje zahvaća najčešće starije ljude i malu djecu prilikom padova, ali i mlade ljude u prometnim nesrećama što prepoznavanje tog stanja čini izuzetno bitnim. Naime, liječnik u timu hitne medicinske pomoći ili bilo koje druge specijalnosti mora biti dobro obučan kako bi prepoznao poremećaje stanja svijesti i čim prije krenuo s mjerama koje će smanjiti progresiju i sekundarno oštećenje mozga, a time i moguće komplikacije i posljedice. S obzirom da često stradavaju djeca i mladi, vrlo je važno da se učine barem osnovne mjere održavanja arterijskog tlaka i oksigenacije tkiva do dolaska u bolnicu ili specijaliziranu ustanovu jer su hipotenzija i hipoksija najčešći uzroci sekundarnog oštećenja, a lako je započeti s njihovom korekcijom.

Uzevši u obzir navedene činjenice svrha ovoga rada bila je ispitati kakvi su ishodi liječenja pacijenata s traumatskom ozljedom mozga u Kliničkom bolničkom centru (KBC) Rijeka tijekom 2017. i 2018. godine. Prikupljanje podataka i njihova obrada pokazat će koji stupanj traumatske ozljede mozga je najčešći, koliko prosječno provode pacijenti u JIL-u i KBC-u, kolika je potreba za strojnom ventilacijom u takvih pacijenata i provedbom PDT-a, koliko često je učinjena i dekompresijska kraniotomija te postavljanje sustava za mjerenje ICP-a, ali i kakvi su ishodi na kraju liječenja, odnosno kolika je smrtnost u te dvije godine i postoji li statistički značajna razlika između ovih rezultata između 2017. i 2018. godine.



### 3. Materijali i postupci

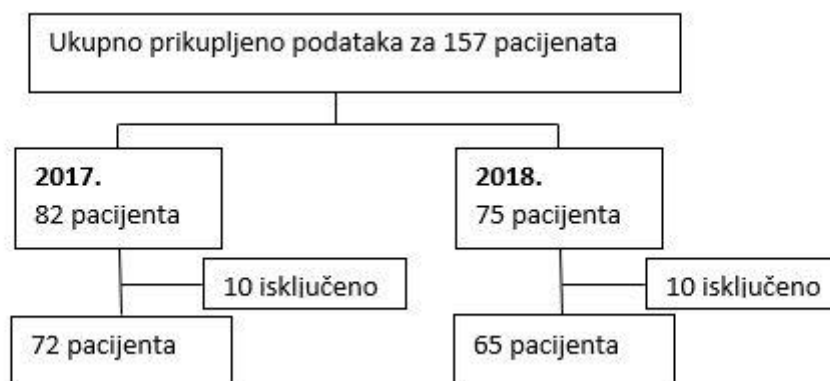
U istraživanje su uključeni pacijenti primljeni u KBC Rijeka s dijagnozom traumatske ozljede mozga tijekom 2017. i 2018. godine. Isključeni su pacijenti koji nisu bili državljani Republike Hrvatske i oni koji ne gravitiraju području koje pokriva KBC Rijeka te su svoje liječenje nastavili u drugim bolnicama. Podaci su prikupljeni pretraživanjem bolničkog informacijskog sustava (IBIS) uz odobrenje Etičkog povjerenstva KBC-a Rijeka i poštivanje privatnosti svih pacijenata uključenih u istraživanje.

Podaci koji su prikupljeni su osnovni podaci o pacijentima (dob, spol), mehanizam nastanka ozljede, stupanj traumatske ozljede mozga, duljina boravka u JIL-u, odnosno KBC-u, vrijeme provedeno na strojnoj ventilaciji, potreba za PDT, dekompresijskom kraniotomijom i postavljanjem sustava za mjerenje ICP-a te ishod na kraju liječenja.

Za analizu, obradu i usporedbu podataka korišten je program Statistica10, Microsoft Excel iz Office 365 verzije te internetska stranica Social Science Statistics (<https://www.socscistatistics.com/>), a testovi koji su provedeni su Kolmogorov-Smirnovljev test za provjeru normalnosti distribucije podataka, Mann-Whitney U test za nezavisne uzorke i hi-kvadrat test.

## 4. Rezultati

U analizu je uključeno 137 pacijenata, 72 iz 2017.godine i 65 iz 2018.godine. Iz svake godine isključeno je 10 pacijenata koji su bili strani državljani te su se prije završetka liječenja vratili u svoju domovinu, ali i oni pacijenti čija je matična ustanova u nekom drugom gradu u Republici Hrvatskoj te za njih nema potpunih podataka za ovo istraživanje (Slika 1.).



Slika 1. Prikaz broja pacijenata uključenih u istraživanje

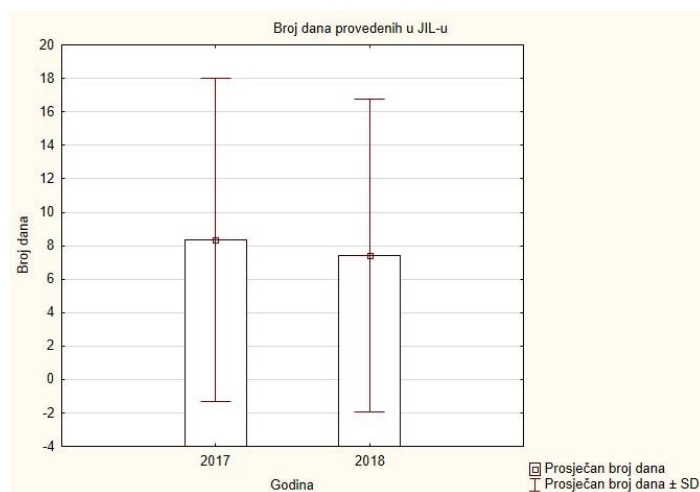
U 2017. godini bilo je 51 (70,83%) muškarac i 21 (29,17%) žena, a u 2018.godini 51 (78,46%) muškarac i 14 (21,54%) žena. Prosječna dob pacijenata iz 2017. koji su zadobili TBI je 60,06 godina (SD 22,3), a u 2018. 54,15 godina (SD 22,2). Najčešći uzrok nastanka TBI su padovi, bilo u razini ili s visine (53,28%), nakon toga slijede prometne nesreće u kojima su pacijenti bili ili vozači, ili putnici, ili pješaci (43,07%), zatim slijedi fizičko nasilje (2,19%) i nakon toga neki drugi uzroci, npr. udarac stabla (1,46%). Tijekom 2017.godine čak 47,22% pacijenata je imalo tešku ozljedu mozga, 12,5% umjerenu, a 40,28% blagu, dok je u 2018. godini njih 41,54% imalo tešku, 15,38% umjerenu i 43,08% blagu ozljedu mozga (Tablica 3.).

Tablica 3. Prikaz osnovnih obilježja pacijenata u ovom istraživanju

	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>
<b>Spol</b>		
M	51	51
Ž	21	14
<b>Godine</b>		
0-17	3	1
18-34	12	16
35-54	11	13
55-74	24	18
>75	22	17
<b>Mehanizam nastanka</b>		
Prometna nesreća	28	31
Pad	41	32
Fizičko nasilje	2	1
Drugo	1	1
<b>Stupanj ozljede mozga</b>		
Blaga	29	28
Umjeren	9	10
Teška	34	27

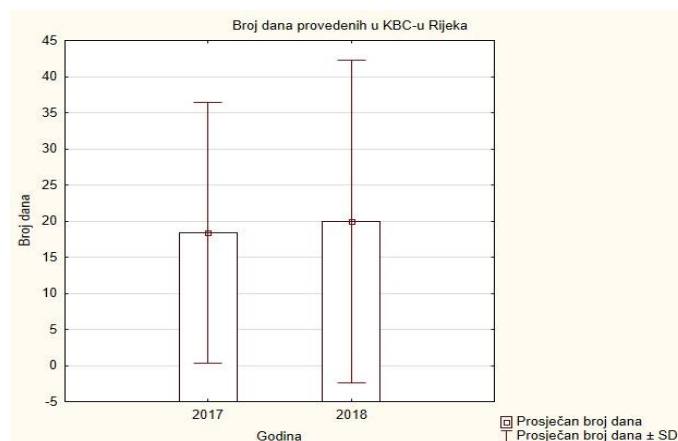
#### 4.1 Broj dana provedenih u Jedinici intenzivnog liječenja i Kliničkom bolničkom centru

Prosječni broj dana provedenih u JIL-u pacijenata u 2017. godini bio je 8,36 (SD 9,65) (Slika 2.), dok je minimalni broj dana bio 1, a maksimalni 57. Tijekom 2018. godine pacijenti su u JIL-u prosječno boravili 7,43 (SD 9,34) (Slika 2.), minimalno je bilo 1 dan, a maksimalno 64. Većina pacijenata u te dvije godine u JIL-u je provela između 5 i 10 dana.



Slika 2. Prikaz prosječnog broja dana provedenih u JIL-u  
(JIL- Jedinica intenzivnog liječenja)

Što se tiče prosječnog broja dana provedenih u KBC-u Rijeka, najčešće uz JIL, na odjelu neurokirurgije, u 2017. godini to je bilo 18,33 (SD 18,06) (Slika 3.), kad je minimalno bilo 1 dan, a maksimalno 84. U 2018. godini pacijenti su prosječno proveli 19,95 (SD 22,29) dana (Slika 3.), kad je minimalno bilo 1 dan, a maksimalno 117. Najviše pacijenata provelo je između 10 i 20 dana u KBC-u.

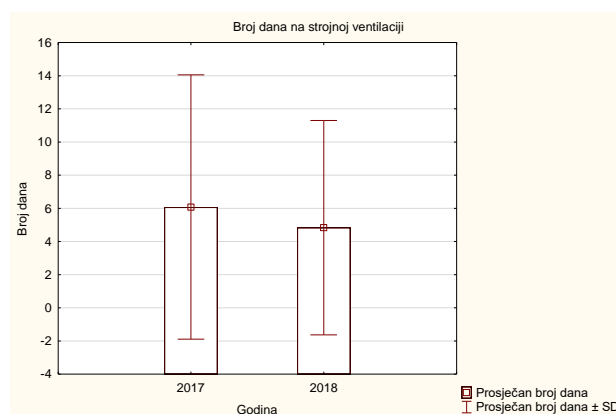


Slika 3. Prikaz prosječnog broja dana provedenih u KBC-u Rijeka

(KBC- Klinički bolnički centar)

#### 4.2 Strojna ventilacija i perkutana dilatacijska traheotomija

U 2017. godini 90,27% pacijenata je trebalo strojnu ventilaciju, a prosječno vrijeme provedeno na istoj po broju dana je bilo 6,08 (SD 7,97) dana. Najviše pacijenata je strojnu ventilaciju koristilo do 10 dana, minimalno je bilo 1, a maksimalno 5 dana. U 2018. godini 86,15% pacijenata je bilo na strojnoj ventilaciji, a prosječan broj dana je bio 4,83 (SD 6,47), dok je minimalno bilo 1, a maksimalno 39 dana. Najviše tih pacijenata je trebalo strojnu ventilaciju do 10 dana.



Slika 4. Prikaz prosječnog broja dana provedenih na strojnoj ventilaciji

Pacijenata koji su zahtijevali PDT u 2017. godini bilo je 34,72%, a u 2018. godini 26,15%. Ovaj zahvat je najčešće izvršen 4., odnosno 5. dan boravka u JIL-u.

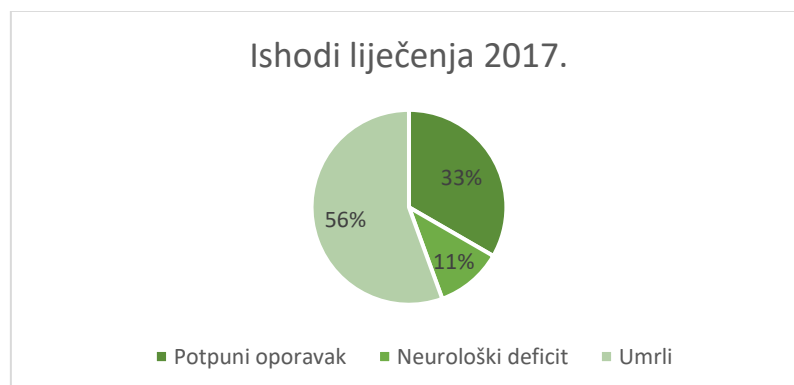
#### 4.3 Operativni zahvati i sustav za mjerenje intrakranijalnog tlaka

Tijekom 2017.godine 66,67% pacijenata podvrgnuto je dekompresijskoj kraniotomiji, evakuaciji krvarenja i drenaži, a tijekom 2018. godine tim operacijama podvrgnuto je 63,08% pacijenata. S obzirom da su pacijenti stradali u prometnim nesrećama, ali i u padovima s visine, pretrpjeli politraumu, u njih su učinjeni i drugi operativni zahvati, kao što su osteosinteze kostiju, drenaže u prsnom košu i slično.

Operativni zahvat za postavljanje sustava za mjerenje ICP-a tijekom 2017. godine imalo je 9,72% pacijenata, a 2018. godine njih 18,46%.

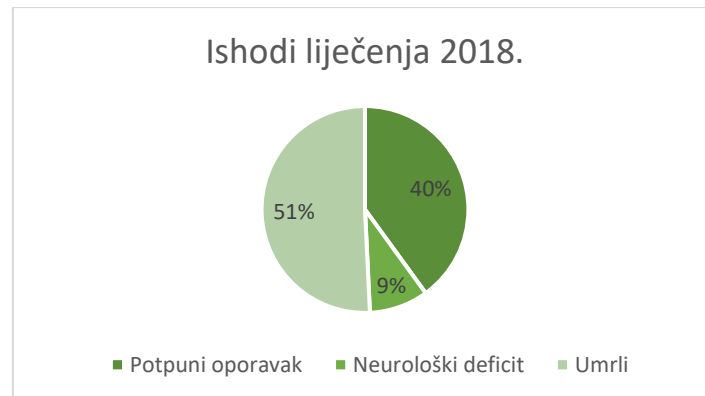
#### 4.4 Oporavak i ishod

Tijekom 2017. godine preživjelo je 42 (58,33%) pacijenta, a od njih 21 (50%) potpuno se oporavio, zaostali neurološki deficit imalo je 8 (19,05%) pacijenata. Od 42 preživjelih pacijenta njih 13 (30,95%) poslano je na produženu terapiju u opću bolnicu, gdje se njih 3 (23,08%) oporavilo, a 10 (76,92%) pacijenata je preminulo. Ove brojke govore da je ukupno umrlo 40 (55,56%) pacijenata u 2017. godini (Slika 5.).



Slika 5. Ishodi liječenja pacijenata s traumatskom ozljedom mozga tijekom 2017. godine

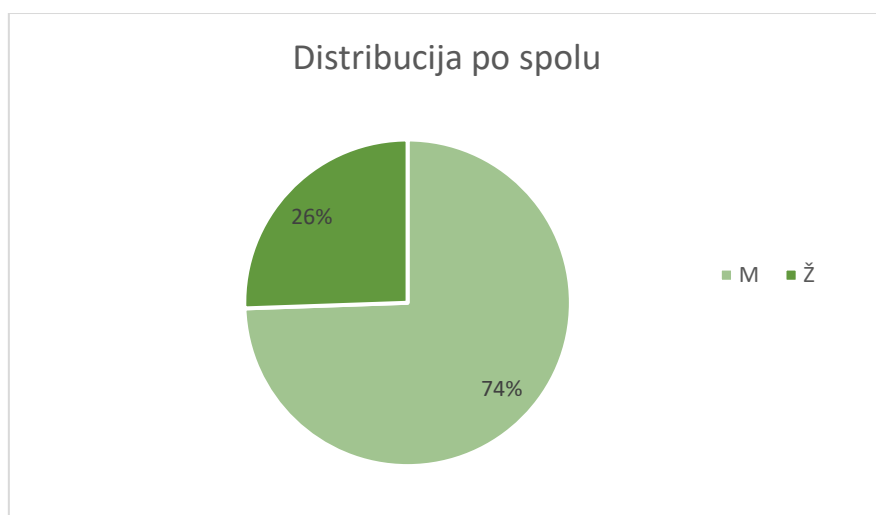
U 2018. godini preživjelo je 39 (60%) pacijenata, od kojih se 25 (64,1%) potpuno oporavilo, njih 6 (15,38%) imalo je zaostali neurološki deficit, a 8 (20,51%) je poslano na produženo liječenje u opću bolnicu. Nakon produženog liječenja oporavio se 1 (12,5%) pacijent, dok je njih 7 (87,5%) preminulo što daje broj od ukupno preminulih 33 (50,77%) tijekom 2018. godine (Slika 6.).



Slika 6. Ishodi liječenja pacijenata s traumatskom ozljedom mozga tijekom 2018. godine

## 5. Rasprava

Analizom podataka ovog istraživanja dobiveni su podjednaki rezultati što se tiče epidemioloških čimbenika u usporedbi s do sada provedenim istraživanjima. Najčešće se TBI dijagnosticira u muškaraca (Slika 7.) (8).

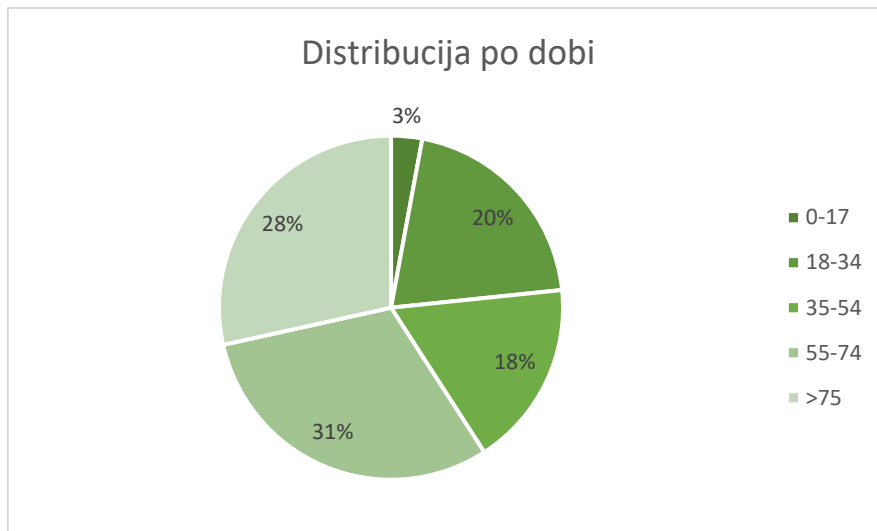


Slika 7. Distribucija traumatske ozljede mozga po spolu

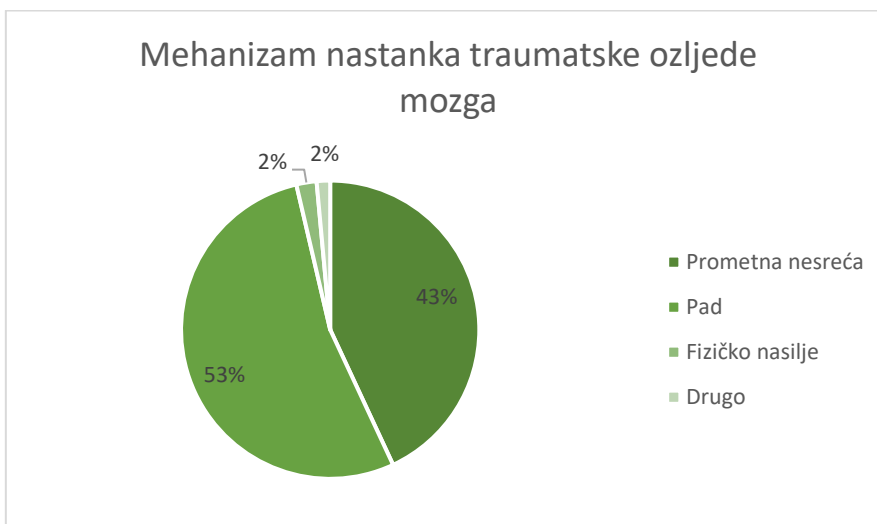
Učestalost prema dobi razlikuje se ovisno o mehanizmu nastanka jer je kod starih češći uzrok pad, dok su u mlađoj odrasloj dobi češći uzrok prometne nesreće. Ono što je još bitno napomenuti da pojava TBI češća u mlađoj odrasloj dobi, a to je ono što zabrinjava s obzirom da je TBI često uzrok tjelesnih oštećenja (Slika 8.) (8).

Kad se uspoređuje učestalost pojedinog uzroka nastanka TBI, kao i prema dosadašnjoj literaturi, najčešće se radi o prometnim nesrećama (53%), nakon toga slijede padovi (43%) te ozljede uslijed fizičkog nasilja ili neke druge etiologije (Slika 9.) (3).



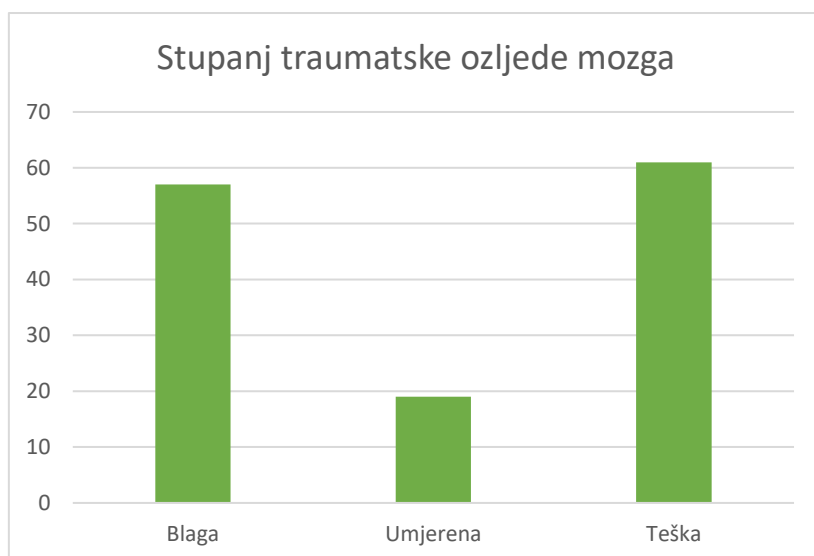


Slika 8. Distribucija traumatske ozljede mozga prema dobi



Slika 9. Učestalost pojedinog mehanizma nastanka traumatske ozljede mozga

Nadalje, u ovom istraživanju rezultati su pokazali da ne postoji velika razlika u učestalosti blage i teške TBI, dok je umjerena dijagnosticirana u manjem broju slučajeva (Slika 10.). Iz prikupljenih podataka ne može se zaključiti postoji li veza učestalosti teške TBI s nepravovremenim početkom liječenja ili ne, i to je zadatak nekog sljedećeg istraživanja.



Slika 10. Učestalost pojedinog stupnja traumatske ozljede mozga

### 5.1 Broj dana provedenih u Jedinici intenzivnog liječenja i Kliničkom bolničkom centru

Analizom rezultata ovog istraživanja nije dokazana statistički značajna razlika u broju dana provedenih u JIL-u i KBC-u Rijeka uspoređujući 2017. i 2018. godinu ( $p > 0,05$ ). Ovakvi rezultati mogući su s obzirom da duljina boravka u JIL-u najčešće ovisi i o stanju samog pacijenta i prije TBI te o kroničnim bolestima i terapiji zbog čega češće dolazi do različitih komplikacija. Isto tako, neki pacijenti zbog kroničnih bolesti nisu morali biti smješteni u JIL-u, ali je njihov oporavak trajao duže nego kod do tada zdravih ljudi pa su smješteni na odjel, najčešće na neurokirurgiji. Ono što je sigurno utjecalo na duljinu boravka u bolnici jesu stupanj TBI i pridružene ozljede koje se često javljaju u prometnim nesrećama.

### 5.2 Strojna ventilacija i perkutana dilatacijska traheotomija

Strojna ventilacija pokazala se nužnom terapijskom metodom prema prikupljenim podacima. Iako nije dokazana statistički značajna razlika ( $p > 0,05$ ) između pacijenata 2017. i 2018. godine, čak 85-90% njih je trebalo taj oblik terapije. Ovo govori u prilog tome da je terapijski

pristup u pacijenata s TBI takav da se smanji i moždano, ali i respiracijsko opterećenje uz primjenu analgetske i sedativne terapije čime se može poboljšati šansa za oporavak.

S obzirom da većina pacijenata zahtjeva strojnu ventilaciju, kako bi se pacijentima olakšalo, preporučuje se napraviti PDT ukoliko je ta strojna ventilacija dugotrajna. Prema podacima u 25-35% pacijenata učinjena je ova procedura i to najčešće 4./5. dan od početka strojne ventilacije, ali isto tako nema dokazane statistički značajne razlike između dvije godine proučenih podataka ( $p>0,05$ ).

### 5.3 Operativni zahvati i sustav za mjerenje intrakranijalnog tlaka

Što se tiče operativnih zahvata, odnosno dekompresijske kraniotomije, otprilike 2/3 pacijenata podvrgnuto je tom zahvatu tijekom 2017. i 2018. godine što govori da nema značajne razlike ( $p>0,05$ ). Osim kraniotomije, pacijenti su povrgnuti i drugim operativnim zahvatima, ovisno o pridruženim ozljedama, za što u ovom istraživanju nisu prikupljeni podaci.

S obzirom da je čak 2/3 pacijenata imalo kraniotomiju, potreba za postavljanjem sustava za mjerenje ICP-a je manja, kod svakog 5.-10. pacijenta. U ovom slučaju isto nije dokazana statistički značajna razlika za promatrane grupe ( $p>0,05$ ).

## 5.4 Oporavak i ishod

Prema rezultatima ovog istraživanja statistički značajne razlike nema ni kod ishoda liječenja TBI. Ishodi su podijeljeni na potpuni oporavak, zaostali neurološki deficit i smrt jer zbog nedostatka podataka isto nije moglo biti napravljeno prema stupnjevima GOS-a. Potpuni oporavak dogodio se u 33-40% pacijenata, dok je neki oblik neurološkog deficita, u obzir su uzeti svi stupnjevi, zaostao u 9-11%.

Prema analizi smrtnost u ovom istraživanju iznosi čak 51-56% što je zapravo jako visoki postotak. Uspoređujući to s literaturom, prema istraživanju provedenom 2016. godine u Švicarskoj smrtnost iste skupine bolesnika iznosila je 26%, što znači da je smrtnost iz ovog istraživanja čak 2 puta veća (15). Isto pokazuje i istraživanje provedeno 2017. godine u New Yorku gdje je smrtnost iznosila 20-35% (16). Postoji mogućnost da je smrtnost veća zbog učestalosti umjerene ozljede mozga kod koje je došlo do pogoršanja i komplikacija te je prešla u tešku ozljedu. Zbog jako velike razlike smrtnosti dobivene ovim istraživanjem i prije provedenih istraživanja, potrebno je napraviti detaljnu analizu dijagnostike i pojedinih postupaka liječenja, jer se za sad ne može govoriti je li to zbog same težine ozljeda u ispitanika ili zbog nepravovremenog ili nepravilnog liječenja.

## 6. Zaključci

1. Traumatska ozljeda mozga predstavlja veliki javnozdravstveni i socioekonomski problem jer vrlo često zahvaća mlade odrasle ljude koji bi trebali biti najzdraviji dio populaciji.
2. U dvogodišnjem razdoblju tijekom 2017. i 2018. godine u KBC-u Rijeka zbrinuto je 137 bolesnika s traumatskom ozljedom mozga.
3. S obzirom na dob, traumatska ozljeda mozga dijagnosticirana je najčešće (38%) u mlađoj odrasloj dobi (18-54 godine), zatim u srednjoj odrasloj dobi, a onda slijede stariji (>75 godina) ljudi i djeca. U 74% slučajeva bolesnici su bili muškarci.
4. Najzastupljeniji stupanj ozljede mozga bila je ona teška (44,5%), nakon čega slijedi blaga (41,6%) i umjerena (13,9%).
5. Iz istraživanja se vidi da češće obolijevaju mladi muškarci koji su najčešće stradali u prometnim nesrećama.
6. Na strojnoj ventilaciji u toku liječenja bilo je 88,32% pacijenata, a prosječno su proveli 5,49 dana na istoj. U JIL-u su pacijenti prosječno ležali 7,92 dana, a u KBC-u 19,1.
7. Smrtnost prosječno iznosi 53,5 % što je 2 puta veće od dosada zabilježene smrtnosti u literaturi.

Iz provedenog istraživanja može se zaključiti da nisu dokazane statistički značajne razlike između 2017. i 2018. godine jer nije bilo sustavnih promjena u samom liječenju i ophođenju prema pacijentima pa su time rezultati vrlo slični, ali se možda pregledom sadašnjeg stanja može utvrditi gdje poboljšati liječenje.

## Sažetak

Traumatska ozljeda mozga definirana kao poremećaj u funkciji mozga nastao kao posljedica traume, predstavlja veliki problem u današnje vrijeme. Predstavlja vodeći uzrok teških tjelesnih oštećenja i smrtnosti u djece i mladih odraslih, a njihovom produljenom terapijom povećava i troškove liječenja i tako predstavlja i ekonomsku ovisnost. S obzirom da se na primarnu ozljedu ne može utjecati, bitno je znati prepoznati simptome i posumnjati na ozljedu kako bi se pravovremenom reakcijom moglo spriječiti razvoj sekundarne ozljede. Najvažnije je izbjeći nastanak hipoksije i hipotenzije koje su uzroci najvećeg dijela sekundarnog oštećenja, a zapravo su vrlo lako kontrolirane primjenom kisika i fiziološke otopine. Osim toga, u terapiju se mogu uvesti analgetski, odnosno sedativni lijekovi kako bi osoba bila mirnija, a time je manja potrošnja kisika; antiedematozni lijekovi, npr. manitol za smanjenje edema mozga i intrakranijalnog tlaka; vazopresori za održavanje cerebralnog perfuzijskog tlaka, a u težim slučajevima se razmišlja o dekompresijskoj kraniotomiji i drenaži; terapijskoj hipotermiji za koju se smatra da je neuroprotektivna te induciranoj barbituratnoj komi kako bi se moždane i druge funkcije svele na minimum i time omogućio bolji oporavak. Naravno, izbor terapije ovisi o kliničkoj slici kojom se pacijent prezentira te nalazima koji se stignu obaviti nakon dolaska na hitni prijem jer pacijenti s teškom ozljedom mozga vrlo često završe direktno u operacijskoj sali. Ishodi liječenja ovise o kroničnim bolestima, pridruženim ozljedama te komplikacijama koje nastaju u toku liječenja, a postotak smrtnosti je jako visok (53,5%).

**Ključne riječi:** epidemiologija, ishodi liječenja, traumatska ozljeda mozga

## Summary

Traumatic brain injury, defined as a disorder of brain function caused by trauma, is a major problem nowadays. It is the leading cause of severe injuries and deaths in children and young adults, and their prolonged therapy increases the cost of treatment and thus represents an economic dependence. Since the primary injury cannot be affected, it is important to be able to recognize the symptoms and suspect the injury, so that on-time response prevents the development of a secondary injury. The most important thing is to avoid the occurrence of hypoxia and hypotension, which are the causes of most of the secondary damage and are very easily controlled using oxygen and saline. Also, analgesic or sedative drugs can be introduced into the therapy to keep the person calmer, thus reducing oxygen consumption; antiedematous drugs, such as mannitol to reduce brain edema and decrease intracranial pressure; vasopressors to maintain cerebral perfusion pressure, and in severe cases decompressive craniotomy and drainage, therapeutic hypothermia thought to be neuroprotective, and induced barbiturate coma to minimize brain and other functions and thus allow better recovery, should be considered. Of course, the choice of therapy depends on the clinical presentation of the patient and the findings that are made after arriving at the emergency room, because patients with severe brain injury very often end up directly in the operating room. Treatment outcomes depend on chronic diseases, associated injuries, and complications that occur during treatment and the mortality rate is very high (53,5%).

**Key words:** epidemiology, outcomes of treatment, traumatic brain injury

## Literatura

1. Menon D, Schwab K, Wright D, Maas A. Position Statement: Definition of Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2010. [cited 22 May 2020]. 2010 Nov;91(11):1637-40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21044706/>
2. Maas A, Dearden M, Teasdale G, Braakman R, Cohadon F, Iannotti F et al. EBIC-Guidelines for management of severe head injury in adults. *Acta neurochir* [Internet]. 1997 [cited 19 May 2020]. 1997;139(4):286-94. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01808823>
3. Vella M, Crandall M, Patel M. Acute Management of Traumatic Brain Injury. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2017 [cited 15 May 2020]. 2017 Oct; 97(5): 1015–1030. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5747306/>
4. Haddad S, Arabi Y. Critical care management of severe traumatic brain injury in adults. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2012 [cited 28 May 2020]. 2012 Feb 3;20:12. Available from: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-12>
5. Meštrović M. Hipotermija u liječenju teške traumatske ozljede mozga [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2014 [pristupljeno 26.05.2020.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:818824>
6. Maas A, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol* [Internet]. 2020 [cited 1 June 2020]. 2008 Aug;7(8):728-41. Available from: <https://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474442208701649/fulltext>
7. Ruiz C, Vega E, Barrera G, Ramos J, Mimica X, Lisbona M et al. Atención de los pacientes con trauma grave durante los primeros días: evolución entre la urgencia, el



pabellón y la unidad de cuidados intensivos. Rev Med Chil [Internet]. 2019 [cited 21 May 2020]. 2019 Oct;147(10):1256-1265 Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/338668381\\_Atencion\\_de\\_los\\_pacientes\\_con\\_trauma\\_grave\\_durante\\_los\\_primeros\\_dias\\_evolucion\\_entre\\_la\\_urgencia\\_el\\_pabellon\\_y\\_la\\_unidad\\_de\\_cuidados\\_intensivos](https://www.researchgate.net/publication/338668381_Atencion_de_los_pacientes_con_trauma_grave_durante_los_primeros_dias_evolucion_entre_la_urgencia_el_pabellon_y_la_unidad_de_cuidados_intensivos)

8. Cassidy J, Carroll L, Peloso P, Borg J, von Holst H, Holm L et al. Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the who collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. J Rehabil Med [Internet]. 2004 [cited 23 May 2020]. 2004 Feb;(43 Suppl):28-60. Available from:  
<https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.1080/16501960410023732>
9. Ilie G, Trenholm M, Boak A, Mann R, Adlaf E, Asbridge M et al. Adolescent traumatic brain injuries: Onset, mechanism and links with current academic performance and physical injuries. PLoS One [Internet]. 2020 [cited 30 May 2020]. 2020; 15(3): e0229489. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7067417/>
10. Dash H, Chavali S. Management of traumatic brain injury patients. Korean J Anesthesiol [Internet]. 2018 [cited 2 June 2020]. 2018 Feb;71(1):12-21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29441170/>
11. Brazinova A, Rehorcikova V, Taylor M, Buckova V, Majdan M, Psota M et al. Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe: A Living Systematic Review. J Neurotrauma [Internet]. 2018 [cited 23 May 2020]. 2018 Dec 19. (Online ahead of print). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26537996/>

12. Antić G, Čanađija M, Čoralić S, Kudrna – Prašek K, Majhen – Ujević R, Simić A.  
Temeljni hitni medicinski postupci. 1st ed. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu;  
2018. str. 183-188.
13. Andrews P, Sinclair H, Battison C, Polderman K, Citerio G, Mascia L et al. European  
society of intensive care medicine study of therapeutic hypothermia (32-35°C) for  
intracranial pressure reduction after traumatic brain injury (the Eurotherm3235Trial).  
Trials [Internet]. 2011 [cited 29 May 2020]. 2011 Jan 12;12:8. Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21226939/>
14. Andelic N, Forslund M, Perrin P, Sigurdardottir S, Lu J, Howe E et al. Long-term follow-  
up of use of therapy services for patients with moderate-to-severe traumatic brain  
injury. J Rehabil Med [Internet]. 2020 [cited 26 May 2020]. 2020 Mar  
18;52(3):jrm00034. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32179933/>
15. Kuenzler M, Braun C, Brodmann Maeder M. Mortality and Outcome of Severe  
Traumatic Brain Injury in a Swiss Level One Trauma Center. Emerg Med [Internet].  
2014 [cited 5 June 2020]. 2015, 5:226. Available from:  
[https://www.longdom.org/abstract/mortality-and-outcome-of-severe-traumatic-  
brain-injury-in-a-swiss-level-one-trauma-center-43274.html](https://www.longdom.org/abstract/mortality-and-outcome-of-severe-traumatic-brain-injury-in-a-swiss-level-one-trauma-center-43274.html)
16. Prabhakaran K, Petrone P, Lombardo G, Stoller C, Policastro A, Marini C. Mortality  
rates of severe traumatic brain injury patients: impact of direct versus nondirect  
transfers. J Surg Res [Internet]. 2017 [cited 5 June 2020]. 2017 Nov;219:66-71.  
Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29078912/>

## Životopis

Iva Kedmenec rođena je 22.01.1996. godine u Čakovcu. Osnovnu školu pohađala je u Svetoj Mariji, a srednjoškolsko obrazovanje nastavila u Gimnaziji Josipa Slavenskog Čakovec, opći smjer. Nakon završetka gimnazije 2014. godine upisuje Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, koji završava u akademskoj godini 2019./2020.

Tijekom studija sudjelovala je na različitim kongresima kao pasivni, ali i kao aktivni sudionik. Isto tako, volontirala je u sklopu udruge CroMSIC na raznim manifestacijama što joj je omogućilo da preko iste udruge odradi jednomjesečnu praksu na razmjeni u Španjolskoj na odjelu anesteziologije. Nadalje, uključila se u rad udruge RiStart koja laicima održava predavanja o osnovnom održavanju života uz upotrebu automatskog vanjskog defibrilatora. Aktivno se služi engleskim jezikom i poznaje osnove njemačkog jezika.