

# Sudsko medicinski aspekt kranioocerebralnih ozljeda utvrđenih obdukcijom dijagnostikom u Općoj bolnici Dubrovnik

---

**Bačić, Nevena**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:036509>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
UNIVERSITY OF DUBROVNIK

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ KLINIČKO  
SESTRINSTVO

NEVENA BAČIĆ

SUDSKOMEDICINSKI ASPEKTI  
KRANIOCEREBRALNIH OZLJEDA UTVRĐENIH  
OBDUKCIJSKOM DIJAGNOSTIKOM U OPĆOJ BOLNICI  
DUBROVNIK

**DIPLOMSKI RAD**

DUBROVNIK, 2024.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ KLINIČKO  
SESTRINSTVO

FORENSIC ASPECTS OF CRANIOCEREBRAL INJURIES  
DETERMINED BY AUTOPSY DIAGNOSIS IN DUBROVNIK  
GENERAL HOSPITAL

## **DIPLOMSKI RAD**

KANDIDAT:

NEVENA BAČIĆ

MENTOR:

doc.dr.sc. VELIBOR PUZOVIĆ, dr.med.

DUBROVNIK, 2024.

## SAŽETAK

Uvod: Kranio-cerebralne ozljede koje obuhvaćaju prijelome lubanje i ozljede mozga su sve češće u razvijenom svijetu, prvenstveno radi raširene uporabe motornih vozila. Zbog svoje ozbiljnosti i potencijalno dugotrajnih zdravstvenih posljedica predstavljaju veliki javnozdravstveni izazov, a ujedno su često u fokusu sudskomedicinskih analiza. Iako je mozak dobro zaštićen lubanjom, mehanizmi prijeloma mogu biti složeni i ugroziti život. Cilj istraživanja je analizirati obdukcijske podatke o kranio-cerebralnim ozljedama kao uzroku smrti preminulih nasilnom smrću u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Metodologija: obdukcijski zapisnici susljedno preminulih zbog kranio-cerebralne ozljede od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. izuzeti su iz arhive Odjela za patologiju Opće bolnice Dubrovnik. Iz zapisnika su prikupljeni podaci o spolu, životnoj dobi, opisu ozljede (unutarnja ili vanjska), zbiru ozljeda (izolirana ili u sklopu višestrukih ozljeda), mehanizmu nastanka ozljede (pad, udarac, prometna nesreća i drugo), vrsti nasilne smrti (samoubojstvo, ubojstvo, nesretan slučaj) i obdukcijom nalazu u području glave. U slučaju prometne nesreće, posebno su analizirani način stradavanja (nalet vozila, motocikl, u vozilu) te vrijeme i mjesto kad je nastupila smrt (na mjestu nesreće, u transportu do bolnice ili u bolnici).

Rezultati: U petogodišnjem razdoblju izvršene su 72 obdukcije preminulih s kranio-cerebralnom ozljedom kao uzrokom smrti. Nesretni slučaj u koji spadaju prometne traume je značajno češći od ostalih vrsta nasilne smrti ( $P < 0,001$ ). Ukupni broj i broj povezan s prometnom traumom bio je značajno manji 2021. godine nego drugih godina ( $P = 0,022$ , odnosno  $P < 0,01$ ). Prosječna dob svih 72 preminulih bila je 50 godina, mod 40 godina, a 35 preminulih zbog prometne traume 39 godina, mod 40 godina. Sudskomedicinska obdukcija urađena je značajno češće od drugih tipova obdukcije, ukupno i u preminulih zbog prometne traume (svi  $P < 0,001$ ). Prometna trauma je najčešći mehanizam ozljede ( $P < 0,001$ ). U skupini preminulih zbog kranio-cerebralne lezije u prometu veća je učestalost zatvorene i izolirane kranio-cerebralne ozljede (svi  $P < 0,001$ ). Najviše poginulih bili su vozači automobila, 13 (36,11%) i motora (16,67%), a najčešća smrt na licu mjesta ( $P < 0,001$ ).

Zaključak: Značajno manji broj obduciranih zbog kranio-cerebralnih ozljeda u 2021. godini vjerojatno je povezan s protu-epidemijskim mjerama tijekom COVID-19 pandemije koje su ograničile kretanje stanovništva i promet. Razlika po spolu vjerojatno je povezana s tradicionalno različitim obrascima rizičnog ponašanja. U Dubrovačko-neretvanskoj županiji

su kranocerebralne ozljede značajan uzrok smrti, a najčešći mehanizam ozljeđivanja prometna nesreća. Rezultati naglašavaju važnost prevencije ozljeda i poboljšanja sigurnosnih mjera, posebno u prometu.

**Ključne riječi:** kranocerebralne ozljede, obdukcija, prometne nesreće.

## SUMMARY

Forensic aspects of craniocerebral injuries determined by autopsy diagnosis in Dubrovnik General Hospital

**Introduction:** Craniocerebral injuries, which include skull fractures and brain injuries, are increasingly common in the developed world, primarily due to the widespread use of motor vehicles. Due to their seriousness and potentially long-term health consequences, they are a major public health challenge, and at the same time, they are often the focus of forensic analyses. Although the brain is well protected by the skull, fracture mechanisms can be complex and life-threatening. The aim of the research is to analyze post-mortem data on craniocerebral injuries as the cause of death of violent deaths in Dubrovnik-Neretva County.

**Methodology:** autopsy records of consecutive deaths due to craniocerebral injury from January 1, 2018 to December 31, 2022 were extracted from the archives of the Department of Pathology of the Dubrovnik General Hospital. Data were collected from the records on gender, age, description of injuries (internal or external), set of injuries (isolated or as part of multiple injuries), mechanism of injury (fall, blow, traffic accident, etc.), type of violent death (suicide, murede, accident) and autopsy findings in the head. In the case of a traffic accident, the manner of death (a collision with a vehicle, a motorcycle, in a vehicle) and the time and place when death occurred (at the scene of the accident, in transport to the hospital or in the hospital) are analyzed separately.

**Results:** In a five-year period, 72 autopsies were performed on deceased with craniocerebral injury as the cause of death. Accidents involving traffic trauma were significantly more frequent than other types of violent death ( $P < 0.001$ ). The total number and the number related to traffic trauma were significantly lower in 2021 than in other years ( $p = 0.022$ , respectively  $P < 0.01$ ). The average age of all 72 deceased was 50 years, mode 40 years, and 35e who died due to traffic trauma 39 years, mode 40 years. Forensic autopsy was performed significantly more often than other types of autopsy, both in total and in deceased due to traffic trauma (all  $P < 0.001$ ). Traffic trauma was the most common mechanism of injury ( $P < 0.001$ ). In the group of those who died due to a craniocerebral lesion in traffic, the frequency of closed and isolated craniocerebral injury was higher (all  $P < 0.001$ ). The majority of deceased were car drivers, 13 (36.11%) and motorcycle drivers (16.67%), the most often dead on the spot ( $P < 0.001$ ).

Conclusion: The significantly lower number of deceased due to craniocerebral injuries in 2021 was probably related to anti-epidemic measures during the COVID-19 pandemic, which limited the movement of the population and traffic. The sex difference was related to traditionally different patterns of risky behavior. In Dubrovnik-Neretva County, craniocerebral injuries are a significant cause of death, and the most common mechanism of injury in a traffic accident. The results emphasize the importance of injury prevention and improvement of safety measures, especially in traffic.

**Key words:** craniocerebral injuries, autopsy, traffic accidents.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. POVIJEST SUDSKE MEDICINE.....	2
1.2. VRSTE OZLJEDA S OBZIROM NA TEŽINU .....	3
1.2.1. Ozljede lubanjskih kostiju .....	5
1.2.2. Potres mozga .....	6
1.2.3. Nagnječenje mozga ( <i>contusio cerebri</i> ).....	7
1.2.4. Ozljede moždanih ovojnica.....	8
1.2.5. Krvarenje povezano s moždanim ovojnicama .....	8
1.2.6. Strjelne ozljede glave.....	10
1.2.7. Komplikacije kranioocerebralnih ozljeda.....	11
2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	12
3. MATERIJAL I METODE.....	13
3.1. MATERIJAL .....	13
3.2. METODE .....	13
4. REZULTATI .....	14
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK.....	34
7. LITERATURA .....	35



## 1. UVOD

Ozljede glave i mozga predstavljaju značajan javnozdravstveni izazov. U svijetu se godišnje dogodi oko 10 milijuna takvih ozljeda koje rezultiraju smrću ili hospitalizacijom. U Sjedinjenim Američkim Državama prosječno se godišnje prijavi 1,4 milijuna što uključuje 1,1 milijun posjeta centrima za hitnu medicinsku pomoć, 235 000 hospitalizacija i 50 000 smrtnih slučajeva. Pretpostavka je da se još najmanje 200 000 slučajeva ne prijavi, što uključuje ozljede zbrinute u vojnim bolnicama, nemedicinskim ustanovama i ozlijeđene koji ne potraže medicinsku pomoć ili ne budu dijagnosticirani (1).

Učestalost traumatskih ozljeda mozga je dvostruko veća u muškaraca nego žena, s najvećom incidencijom u vrlo male djece (0-4 godine), adolescenata (15-19 godina) i osoba starijih od 65 godina. Oko 78% ozlijeđenih dobije pomoć u jedinicama za hitnu medicinsku pomoć, 19% bude hospitalizirano, a 3% umre (2).

U Hrvatskoj ozljede glave u 70 % slučajeva nastaju u prometnim nesrećama, s tim da se u 40 % slučajeva radi o automobilskoj, u 18 % o motorističkoj, u 9 % o prometnoj nesreći u pješaka, a 3 % o biciklističkoj nesreći. Oko 30 % ozljeda glave otpada na ostale uzroke kao što su pad s visine (20 %), fizičko nasilje (7 %), ranjavanje vatrenim oružjem (1 %) te ozljeda u sportu/rekreaciji (1 %). U Hrvatskoj godišnje 36 000 ljudi pretrpi traumatsku ozljedu mozga (oko 8000/milijun stanovnika) od kojih 18 000 ozlijeđenih zatraži medicinsku pomoć (2).

U razvijenim zemljama prijelomi lubanje i intrakranijalne ozljede postaju vodeći uzrok kranocerebralnih ozljeda. Razlog tome je raširena upotreba motornih vozila, a manjak svijesti građana o značaju i težini zdravstvenih problema koji su posljedica takvih oštećenja (3).

Kranocerebralne ozljede zahtjevaju opsežnu aktivnu multidisciplinarnu medicinsku skrb. Kod preživjelih mogu imati ozbiljne i moguće dugotrajne posljedice po zdravlje i pridonijeti ranijem smrtnom ishodu (4).

Kostur ljudske glave se dijeli na čeljust, kostur lica i lubanju - zatvoreni prostor u kojem je smješten mozak. Lubanja se sastoji od osam pločastih kostiju, a to su: čeona kost (lat. *os frontale*), dvije tjemene kosti (lat. *os parietale*), zatiljna kost (lat. *os occipitale*), dvije sljepoočne kosti (lat. *os temporale*), klinasta kost (lat. *os sphenoidale*) i sitasta kost (lat. *os ethmoidale*). Kostu su različitog oblika, međusobno povezane šavovima, zatvaraju lubanjsku šupljinu i tvore zaštitni omotač za mozak i osjetila te služe kao baza za pričvršćivanje mišića

glave i vrata. Razvidno je da je građa lubanje vrlo složena pa i mehanizmi prijeloma lubanje mogu biti kompleksni i po život opasni (5). Prijelomi lubanje i ozljede glave su ozbiljne ozljede koje su često u središtu sudskomedicinskih analiza uzroka smrti (4)

## 1.1. POVIJEST SUDSKE MEDICINE

U nas kao sudska medicina, u Europi najčešće kao pravna medicina (lat. *medicina legalis*), a u svijetu poznata kao forenzička medicina je grana koja obuhvaća medicinska znanja potrebna u rješavanju pravnih sporova (6).

Klinička medicina se bavi dijagnosticiranjem, liječenjem i prevencijom bolesti i ozljeda. Njen fokus je zdravstvena skrb i poboljšanje zdravlja bolesnika s kojim je kliničar obično u neposrednom kontaktu. S druge strane, sudska medicina koristi medicinska znanja i principe kako bi pravnom sustavu pružila informacije i ekspertize vezane uz određeni sudski predmet. Medicinsko znanje se tada primijenjuje u istrazi o uzroku smrti, vještačenju ozljeda ili davanju stručnog mišljenja o medicinskim aspektima prava. Svrha kliničke medicine je skrb za bolesnika, a sudske medicine uporaba medicinskog znanja za analizu i pružanje relevantne informacije potrebne za rješavanje određenog pravnog procesa (7).

Medicina, religija i pravo isprepliću se kroz cijelu ljudsku povijest (6). Razvoj sudske medicine može se pratiti kroz dva razdoblja od kojih je prvo vrlo dugo, a drugo od 16. stoljeća dalje kad se sudska medicina odvaja od medicine i kirurgije. U prvom razdoblju od nekoliko tisuća godina, sudsko medicinski pristup se indirektno razabire iz odnosa između prava i medicine u prvim poznatim zakonima i svetim knjigama. Tad su medicina i pravo bili usko povezani s religijom i magijom, a liječnici i suci posrednici između bogova i ljudi. Vjerovalo se da su bolest i smrt božja kazna zbog kršenje zakona i izazvani djelovanjem zlih duhova ili uroka.

Prvi pravni pisani zakon u povijesti je zakonik babilonskog kralja Hamurabija iz 2200. godine prije nove ere. Između ostalog, zakon objedinjuje medicinu i pravo jer opisuje ulogu liječnika, određuje kazne za krivca i materijalnu nadoknadu za štetu te definira pojam odgovornosti liječnika za bolesnika. Taj dokument upisan klinastim pismom na granitnoj kamenoj steli predstavlja temelj građanskog i kaznenog prava. Najstariji zbornik indijskog prava iz 2. stoljeća prije nove ere, nazvan Manuov zakonik definira tko sve ne može biti sudski svjedok - pijane i drogirane osobe, osobe s poremećajem ponašanja, djeca i starije

osobe. Principe liječničke etike koje je u 4. stoljeću prije nove ere postavio grčki liječnik i otac znanstvene medicine Hipokrat vrijede i danas. Antički Rim značajno je utjecao na razvoj pravnog sustava, osobito kroz *Lex Aquilia* iz 3. stoljeća prije nove ere u kojem je istaknuta obveza stručnog mišljenja u slučajevima smrtnog ranjavanja te kazna za propuste u zbrinjavanju ozljeda koje stručnjak nije procijenio smrtonosnima. Za vladavine cara Justinijana u 6. stoljeću napisan je opsežni zbornik civilnoga prava (lat. *Corpus Juris Civilis*) u kojem je prvi put definirana pravna pozicija medicinskog vještaka, a sudovima dane upute u kojim slučajevima koristiti njegovu pomoć. Primjerice je to su utvrđivanje trudnoće, abortusa, impotencije, steriliteta, silovanja, sumnje na trovanje, sumnje na simulaciju bolesti i slično. Taj pravni okvir je postao temelj za razvoj sudske medicine.

Tijekom vladavine cara Svetog rimskog carstva Karla Petog objavljen je 1532. godine Zakonik o kaznenom pravu i postupku (lat. *Constitutio Criminalis Carolina*). Njegova najznačajnija uredba je bila dopuštenje za otvaranja ljudskog tijela nakon smrti, čime je započelo drugo razdoblje jer je sudskoj medicini otvoren put kao zasebnoj grani, što je konačno postala krajem 19. stoljeća. U Francuskoj je u 16. stoljeću Ambroas Paré u djelu *Tractus de renunciationibus, subnexus operibus jus* naveo osnove sudskomedicinskog izvještaja, opisao patologiju raznih vrsta nasilne smrti i razlikovanje smrtonosnih ozljeda. Fortunatus Fidelis u djelu *De relationibus medicorum* iz 1602. godine opisuje liječničke pogreške i smatra da bi sveučilišno obrazovani liječnici, a ne kirurzi i primalje, trebali biti sudski vještaci. U Rimu je Paolo Zacchia 1621. i 1635. godine objavio *Questiones medico-legales*, prvi cjeloviti udžbenik sudske medicine. Na Medicinskom fakultetu u Leipzigu je nastava sudske medicine prvi put izvedena 1650. godine (6). Medicinska vještačenja u postupcima kaznenog suda u Dubrovniku u 18. stoljeću opisana su u doktoratu Nade Kovačić (7). Danas je sudska medicina grana medicine, a obdukcija jedan od njezinih alata za utvrđivanje uzroka i vrste smrti (4).

## **1.2. VRSTE OZLJEDA S OBZIROM NA TEŽINU**

Kraniocerebralne ozljede su mehaničke ozljede lubanje i mozga. S obzirom na specifičnu ulogu i građu mozga i lubanje, takve ozljede povezane su s većim mortalitetom. Kranocerebralne ozljede obuhvaća ozljede svih dijelova glave, a dijele se na prijelome baze i svoda lubanje, ozljede mozga i krvarenje u lubanjsku šupljinu. Kranocerebralne ozljede mogu se klasificirati na nekoliko načina. Klasična podjela je na kontuzijski, komocijski i

kompresijski sindrom koje prati odgovarajuća klinička slika. Druga podjela se temelji na nastanku ozljede, odnosno je li izazvana direktnim udarcem ili akceleracijsko-deceleracijskim mehanizmom. U ozljede nastale udarcem ubrajaju se nagnječenje mozga, ekstraduralno krvarenje i prijelomi lubanje, a u klasične akceleracijsko-deceleracijske ozljede intraduralno krvarenje i difuzna ozljeda mozga. Osim toga, kranio cerebralne ozljede mogu se podijeliti na primarne koje nastaju u trenutku ozljeđivanja (krvarenje u lubanjsku šupljinu, prijelomi lubanje i nagnječenje mozga) i sekundarne ozljede koje su posljedica primarnih ozljeda (edem, ishemija ili upala). Svaka navedena podjela ima prednosti i manjkavosti. S gledišta sudske medicine, najmanje je pouzdana podjela na sekundarne i primarne ozljede, jer sekundarne ozljede mogu nastati zbog patoloških stanja koja nisu uzrokovana samom traumom (6).

Prema kriterijima ozljeda, moguće su otvorene i zatvorene ozljede. Otvorene ozljede se dodatno razlikuju po stanju tvrde moždane ovojnice koja je kod penetrantnih ozljeda oštećena, a kod nepenetrantnih ozljeda netaknuta. Perforantne ozljede uključuju ozljedu moždane mase i često nastaju od vatrenog oružja. Njihove komplikacije su osteomijelitis ili meningoencefalitis te nakupljanje gnoja i nastanak subduralnog empijema ili moždanog abscesa. Jasan pokazatelj otvorene ozljede je prisutnost cerebrospinalne tekućine ili moždane mase u rani, nosu ili vanjskom uhu (8).

Zatvorene ozljede glave i mozga karakterizira neoštećena koža bez vanjskih oštećenja, a ozljeda moždane mase i lubanjskih kostiju. Zatvorene ozljede lubanje i mozga mogu se anatomske podijeliti na potres mozga (lat. *commotio cerebri*), kontuziju mozga (lat. *contusio cerebri*) i difuznu ozljedu aksona (DAI – engl. *Diffuse Axonal Injury*). Kod potresa mozga ne vidi se makroskopsko i mikroskopsko oštećenje mozgovine. Kod kontuzije oštećenje je vidljivo kao nagnječenje mozgovine, krvarenje i edem uz porast intrakranijalnog tlaka. U DAI ozljeda se manifestira raštrkanim ozljedama neurona u sivoj i bijeloj tvari. Kranio cerebralne ozljede mogu nastati tupim udarcem, oštrim predmetom (ubodi, rezovi) ili uporabom vatrenog oružja. Anatomske obuhvaćaju ozljede mekog oglavka, prijelome lubanje, ozljede moždanih ovojnica i ozljede mozga. Mogu se klasificirati kao ratne i mirnodopske, a prema vrsti štetnog djelovanja kao mehaničke, termičke, kemijske, električne ili radijacijske (9).

Ozljede kranio cerebralnih struktura nastaju kad intenzitet djelatne mehaničke sile savlada sve zaštitne i kompenzacijske mehanizme (9). Na vrstu oštećenja utječe:

- debljina lubanjskih kostiju na mjestu udara

- elastičnost kosti na mjestu udara
- težina, oblik i konzistencija udarnog oružja
- smjer udarne sile na glavu
- brzina udara, odnosno vrijeme u kojem je udarna sila djelovala (10).

Na mekim tkivima glave mogu nastati različite vrste ozljeda i rana. Glavno obilježje je krvarenje i sklonost infekcijama. Lacerokontuzne ili kontuzne rane najčešće su uzrokovane tupotvrdim sredstvom ili padom. Inspekcijom rane mogu se naći strano tijelo, tkivni mostići, nagnječeni rubovi, utisnuće dlaka i slično. Ozljeda koja je specifična za meki oglavak je otrgnuće mekog tkiva od koštanih struktura, npr. u žena s dugom kosom koju zahvati rotirajući dio nekog stroja (10).

### **1.2.1. Ozljede lubanjskih kostiju**

Ozljede ili prijelomi lubanjskih kostiju mogu nastati indirektno ili direktno. Indirektni prijelomi su rijetki i nastaju prijenosom energije preko kralježnice pri padu ili skoku na noge ili zbog udara u čeljust. Direktni prijelomi nastaju izravnim djelovanjem mehaničke sile na glavu kao mjesto udara na koje djeluje sila savijanja. Ako sila djeluje bliže centru udara, kost se savija prema unutra, a ako djeluje dalje od centra kost se izvija. Jačina sile određuje ozbiljnost prijeloma lubanje. Padovi s visine na lubanju ili na stopala mogu rezultirati prijelomom baze lubanje oko velikog otvora. Udubljeni prijelomi mogu pritisnuti fragmente lubanje prema unutra pa se fragmenti kostiju zaglave u moždane ovojnice, krvne žile ili mozgovinu. Udarac u glavu nekim alatom može prouzročiti udubljenje svoda s lomom oblika površine alata kojim je ozljeda nanescena (5).

Utisnuti prijelom nastaje djelovanjem oruđa uske udarne površine koji uzrokuje veliku lokalnu silu savijanja. Udarca površina utiskuje ili otkida kost na mjestu udara. Visokofrekventni energetska val djeluje kratko na glavu najčešće prilikom automobilskih nesreća. Amplitude energetska vala mogu obuhvatiti cijelu koštanu strukturu lubanje bez obzira gdje je djelovala početna sila i izazvati nekoliko međusobno nepovezanih prijeloma ili pukotina. Prijelomi baze lubanje mogu biti transverzalni, sagitalni i kosi (10).



Slika 1. Prikaz utisnutog prijeloma lubanje

Izvor: Tašić M. Sudska medicina. Novi sad: Zmaj; 2006.

U slučaju tupe traume lubanje nastaju izolirani prijelomi kostiju lica, poput prijeloma luka jagodične kosti, nosnih kostiju i gornje čeljusti. Ako je prijelom uzrokovan manjim zakrivljenim predmetom npr. sportskim rekvizitom ili udarcem šake, može doći do iznenadnog porasta tlaka u očnoj šupljini i pucanja (engl. *blow-out*) najtanjih stjenki orbite s uklještenjem mekih tkiva jabučice, što se naziva „*blow-out*“ prijelom. U dijagnostici prijeloma često se koristi slikovna pretraga kompjuterizirana tomografija (CT) kojom se može procijeniti stupanj utiskivanja kosti u endokranij i na temelju toga planirati liječenje i eventualno kirurški zahvat. Kod odabira kirurškog liječenja treba dobro utvrditi poziciju venskih sinusa kako bi se spriječilo dodatno krvarenje (10).

### 1.2.2. Potres mozga

Potres mozga je promjena mentalnog stanja neposredno nakon ozljede glave, nastala zbog prolaznog i privremenog oštećenje elektrokemijskih funkcija mozga. Može se prezentirati kao gubitak svijesti ili kao dezorijentacija i zbunjenost. Potres mozga je u potpunosti reverzibilan i smatra se lakom tjelesnom ozljedom (10).

Gubitak svijesti traje trenutno, nekoliko minuta ili duže od toga. Osim nesvijesti, mogu se ustanoviti sporija reakcija zjenica na svjetlo, odsustvo ili slabost fizioloških refleksa i nistagmus. Moguće su promjene u frekvenciji pulsa, vrijednosti krvnog tlaka i disanju. Naknadno se mogu pojaviti vrtoglavica, glavobolja, mučnina i povraćanje i trajati nekoliko

dana. Kad se osoba probudi, može imati retrogradnu amneziju koja s vremenom može nestati, a može se javiti anterogradna amnezija (6).

Dijagnoza potresa mozga se ne može postaviti specifičnim testom ili biomarkerom. Obično se utvrđuje na temelju simptoma primijećenih tijekom kliničkog pregleda kojeg treba uraditi čim prije jer simptomi obično brzo nestaju. Ako se bolesnik na pregled javi jedan dan nakon ozljeđivanja, moguće je da se neće moći pouzdano utvrditi znakovi ozljeđivanja, osim iz anamnestičkih informacija. Objektivni alati su neuropsihološko testiranje, testiranje ravnoteže, vestibularno testiranje i praćenja pokreta očiju. Zato je važno pregledati bolesnika unutar 72 sata kako bi se što preciznije utvrdili simptomi i znakovi potresa mozga. Liječenje je simptomatsko. U multidisciplinarnom pristupu treba bolesniku dati preporuke o povratku tjelesnoj i mentalnoj aktivnosti i kako ubuduće izbjeći ponovne ozljede mozga (11).

### **1.2.3. Nagnječenje mozga (*contusio cerebri*)**

Nagnječenje mozga je podljevanje moždanog tkiva od veličine točkice do nekoliko centimetara u promjeru. Ozljeda se javlja na različitim dijelovima moždane kore i u unutarnjem dijelu mozga kao posljedica udarca u nepokretnu glavu ili kao ozljeda nastala akceleracijsko-deceleracijskim mehanizmom (6). Kontuzija je teška kraniocerebralna ozljeda u kojoj se ozljeda moždanog tkiva nalazi subkortikalno i kortikalno, a histološki vidi kao nekroza i edem mozgovine i ekstravazacija eritrocita. Na kontuziju otpada 60% intrakranijalnih ozljeda mozga (3). Obično je bez frakture lubanje ili ozljede spajalnog sloja moždanih ovojnica (lat. *mater arachnoidea*). Simptomi se obično jave unutar prvih 24 sata nakon udarca, ali koji put i kasnije (12). Kod uzimanja anamneze važno je prikupiti informacije o načinu ozljede, mehanizmu ozljede, uzimanju lijekova ili drugih tvari. Treba odmah isključiti ozljedu vratne kralježnice. Klinička slika može biti netipična, a bolesnici u rasponu od urednog statusa do kome, što ovisi o lokalizaciji i opsegu ozljede mozga. Često se pogoršanje stanja javlja oko 6 sati nakon ozljede. Opseg oštećenja može se odrediti CT-om ili u slučaju potrebe magnetskom rezonancijom (MR). U akutnoj medicinskoj skrbi je važno održavati odgovarajuću prokrvljenost mozga kako bi se spriječila dodatna oštećenja. Bolesniku treba davati izotoničnu otopinu, antiepileptike, sedative i analgetike. Obično se kontuzije samostalno resorbiraju, a u slučaju velikih kontuzija ili težih trauma, potrebno je kirurško liječenje (3).

#### **1.2.4. Ozljeđe moždanih ovojnica**

Unutar svoda lubanje i na bazi lubanje nalazi se tvrda moždana ovojnica (lat. *dura mater*). Njena je unutrašnja strana sitnim krvnim žilicama povezana s mekom moždanom ovojnicom (lat. *pia mater*).

Prilikom ozljeda glave, često dolazi do krvarenja unutar mekih i unutar tvrde moždane ovojnice, krvarenja izvan tvrde moždane ovojnice i krvarenja u mozgu (6).

#### **1.2.5. Krvarenje povezano s moždanim ovojnicama**

Danas su zbog porasta broja prometnih nesreća i drugih incidenata traumatska intrakranijska krvarenja čest uzrok smrti i invalidnosti. Klasificiraju se kao ekstraduralno krvarenje (epiduralni hematoma), intraduralno krvarenje (subduralni hematoma), leptomeningealno krvarenje (subarahnoidalno krvarenje) i intracerebralni hematoma (10).

Ekstraduralno krvarenje (epiduralni hematoma)

Epiduralni hematoma je krvarenje iznad tvrde moždane ovojnice, a ispod lubanjskih kostiju. Najčešće nastaje zbog ozljede srednje meningealne arterije, a rijetko zbog ozljede unutarnje karotidne arterije. Krvarenje može povećati intrakranijski tlak i komprimirati mozgovinu, što rezultira smrću ako se na vrijeme kirurški ne intervenira (10). Epiduralno krvarenje prisutno je u 10% osoba hospitaliziranih zbog traumatske ozljede mozga u prometu, fizičkog napada ili pada. Osim toga, može nastati netraumatskim mehanizmom kod infekcija, hemoragičnih tumora i koagulopatija. Epiduralni hematoma nalazi se u 2% svih ozljeda glave, a 15% ozljeda glave koje su dovele do smrtnog ishoda. Epiduralni hematoma je češći u muškarca i kod mladih ljudi. Prema radu Khairat većina umrlih s epiduralnim hematoma bila je u trećem desetljeću života, a manji broj stariji od 50 godina (13) U većine bolesnika se iznad epiduralnog hematoma nalazi fraktura lubanje (13). Klinička slika epiduralnog krvarenja obično počinje gubitkom svijesti ili dezorijentacijom, nakon čega je jedno vrijeme bez simptoma i normalno funkcionira (tzv. slobodni ili lucidni interval). Nakon lucidnog intervala od 2-6 sati u kojem nema jasnih znakova krvarenja, postaju očiti simptomi povećanog pritiska na mozak - mučnina, jaka glavobolja, vrtoglavica i promjena svijesti. Ponekad nema tog slobodnog intervala pa bolesnik brzo izgubi svijest i stanje se brzo



pogoršava. Prepoznavanje simptoma povećanog intrakranijalnog tlaka i pritiska na mozak ključno je za hitnu intervenciju (6). Poznato je da se pri obdukciji karboniziranih tijela može naći ekstraduralno krvarenje zbog djelovanja topline. Pri obdukciji treba isključiti lažno ekstraduralno krvarenje zbog postmortalnog prijeloma kostiju lubanje. U zaživotnom ekstraduralnom krvarenju krvarenje se nalazi u prostoru između unutarnje strane tvrde moždane ovojnice i mekih moždanih ovojnica (6). U slikovnoj dijagnostici koristi se CT, a ako se tako unatoč sumnji ne vizualizira ekstraduralno krvarenje, indiciran je MR (12). U hitnom kirurškom liječenju ekstraduralnog krvarenja uradi se kraniotomija i evakuacija hematoma kako bi se smanjio pritisak koji može uzrokovati neurološko oštećenje i hernijaciju mozga (13). Postoperativno je vrlo važna intenzivna medicinska skrb za stabilizaciju bolesnika.

#### Intraduralno krvarenje (subduralni hematoma)

Subduralni hematoma je krvarenje u prostoru između tvrde i meke moždane ovojnice. Najčešći izvor krvarenja je mostna vena (lat. *venae emissariae*). Subduralni hematoma je karakterističan nalaz kod rotacijskih ozljeda. Često se nađe kod alkoholičara i epileptičara. Subduralni hematoma u djece, posebno novorođenačke dobi pa do dvije godine najčešće je posljedica slučajnih ili namjernih ozljeda glave. Subduralni hematoma nastaje zbog kretanja mozga unutar lubanje, što kod nasilnih i ponavljajućih pokreta može uzrokovati pucanje krhkih mostnih vena. Navedeno je najizraženije u tzv. sindromu drmusanja malog djeteta (engl. *shaken-baby*) (14). Klinički simptomi akutnog intraduralnog krvarenja se obično prezentiraju unutar 72 sata od ozljede, subakutnog hematoma za tri dana do 3 tjedna, a kroničnog hematoma nakon tri tjedna od ozljede. Vrlo često se krvarenje ne otkrije u početku, nego tek kasnije kao kronični subduralni hematoma. Kod djece i dojenčadi je važno uzeti (hetero)anamnezu i obaviti fizički pregled kako bi se isključilo eventualno zlostavljanje. Nadalje, novorođenče rođeno teškim porodom ima rizik nastanka subduralnog hematoma. Nakon stabilizacije bolesnika, treba uraditi CT glave i MR. Konzervativno nekirurško liječenje uključuje praćenje hematoma radi mogućeg širenja. Kod brzog širenja ili povećanja hematoma potrebna je kirurška evakuacija kako bi se osigurala stabilnost vitalnih funkcija (14).

## Leptomeningealno krvarenje (subarahnoidalno krvarenje)

Leptomeningealno ili subarahnoidalno krvarenje (kratica SAK) je krvarenje u prostor između mekih opni. SAK može biti po život opasno stanje i zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju. Mogući uzroci SAK-a su aneurizma, trauma, arteriovenska malformacija, poremećaji zgrušavanja krvi, uporaba nekih lijekova ili druge vaskularne nepravilnosti. Manifestira se naglo jakim glavoboljom, često opisanom kao "najgora glavobolja u životu", mučninom i povraćanjem, oslabljenom svijesti, neurološkim simptomima (ukočeni vrat, fotofobija, gubitak vida ili dvoslike, pareza ili paraliza dijelova tijela). SAK se dijagnosticira na temelju nalaza CT-a, lumbalne punkcije i angiografije. Liječenje obuhvaća kiruršku intervenciju, endovaskularnu embolizaciju ili postavljanje metalne kopče oko baze aneurizme. Prognoza SAK-a ovisi o brzini i učinkovitosti liječenja, životnoj dobi i općem zdravlju bolesnika te uzroku i opsegu krvarenja. Ključni su rano prepoznavanje i brzo liječenje SAK-a (5).

## Intrakranijalno krvarenje

Intrakranijalno krvarenje je krvarenje unutar mekih moždanih ovojnica, nastalo iz arterijske i venske mreže. Može biti primarno npr. zbog arterijske hipertenzije ili aneurizme i traumatsko, a manifestira se na bazi mozga ili u cijelom subarahnoidalnom prostoru. Krvarenje se iz malih ozlijeđenih arterija može proširiti do moždanih komora i moguće izazvati smrt (10). Krvarenje negativno utječe na rad mozga jer ga komprimira i dalje može povećati intrakranijalni tlak koji pak smanjuje protok krvi u mozak. Kad se intrakranijalni tlak izjednači s arterijskim krvnim tlakom, protok krvi u mozak se zaustavi (5).

### 1.2.6. Strijelne ozljede glave

Strijelne ozljede su uzrokovane vatrenim oružjem iz kojeg je ispaljen projektil koji uzrokuje traumu tkiva kroz koju prolazi (6). Ozljede glave izazvane strijelnim oružjem mogu biti penetrantne ili nepenetrantne. Nepenetrantne ozljede su površinske ozljede lubanje, a penetrantne ozljede dijele se na prostrijelne i ustrijelne rane (3). Istraživanja pokazuju da čak 35% osoba mlađih od 45 godina umre zbog strijelnih rana. Ta vrsta ozljeda je često smrtonosna jer od svih žrtava preživi samo trećina (15).

Klinička slika ovisi o vrsti primijenjenog oružja i načinu ozljede glave. Ozlijeđeni obično imaju poremećaj svijesti i ponekad neurološke simptome (3). Potreban je detaljan

pregled kako bi se otkrile sve nastale ozljede i nužan je CT nalaz (16). MR nije moguće uraditi zbog prisutnosti projektila u lubanjskoj šupljini. Tijekom kirurške intervencije treba, ako je moguće, ukloniti ostatke projektila kako bi se spriječile buduće neurološke komplikacije (3). Prognoza ozlijeđenog ovisi o njegovom stanju svijesti pri dolasku u bolnicu, nalazu CT-a i tome je li projektil prošao kroz sredinu glave (15).

### **1.2.7. Komplikacije kranio cerebralnih ozljeda**

Komplikacije kranio cerebralnih ozljeda mogu biti rane i kasne. Rane komplikacije javljaju se prvih 7 dana nakon ozljede, a kasne komplikacije nakon toga. Infekcije su česta komplikaciju kod penetrantnih i perforantnih ozljeda mozga i to kao meningoencefalitis, meningitis ili osteomijelitis. Klinički simptomi su povišena tjelesna temperatura i pozitivni meningealni znak, a sama infekcija može uzrokovati vitalne funkcionalne poteškoće. Infekcije mogu nastati epiduralno, subduralne i intracerebralno i rezultirati pojedinačnim ili višestrukim apscesima. Posttraumatska epilepsija je česta kasna komplikacija ozljeda mozga, obično povezana s kombiniranim oštećenjem moždane mase i frakturom lubanje. Dijagnoza se postavlja temeljem anamneze, neuroradiološkog nalaza, EEG-a i dva evidentirana epileptička napadaja. Rana posttraumatska epilepsija se javlja prvih 7 dana nakon ozljede, a kasna posttraumatska epilepsija nekoliko mjeseci ili godina nakon ozljede. Posttraumatski hidrocefalus je proširenje ventrikularnog sustava mozga nastalo zbog poremećene cirkulacije cerebrospinalne tekućine nakon traume mozga. Simptomi su povraćanje, vrtoglavica, glavobolja, poremećaj svijesti i koordinacije i ponekad promjene osobnosti. Dijagnoza se obično postavlja pomoću CT-a, a liječi se neurokirurški, derivacijom cerebrospinalne tekućine. Ozljede njušnog živca, vidnog živca, bulbomotoričkih živaca, trigeminalnog živca, facijalnog živca i statoakustičkog živca su česte zbog njihova položaja na bazi lubanje (17).

Moždani edem je česta i značajna komplikacija ozljeda mozga jer povećava primarno oštećenje. Poremećaji regulacije moždanog krvotoka doprinose nastanku edema. Prebrza intravenska nadoknada tekućine može dodatno pogoršati stanje i rezultirati po život opasnim pomakom moždane mase s hernijacijom dijelova mozga. Ostale komplikacije su motorni i osjetni deficit, spasticitet, kronična glavobolja, karotidno-kavernozne fistule, likvoreja, hipertenzija, kronični subduralni hematomi, ozljede krvnih žila, duboka venska tromboza i različiti poremećaji ponašanja, osobnosti, spavanja, mokrenja, probave i sindrom multiorganskog zatajenja (17).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je na podacima iz obdukcijских zapisnika preminulih s kranocerebralnim ozljedama u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u petogodišnjem razdoblju istražiti.

- raspodjelu i tip tih obdukcija u promatranom razdoblju
- raspodjelu obdukciranih po dobi i spolu
- raspodjelu po vrsti kranocerebralnih ozljeda i patoanatomskom nalazu
- raspodjelu po uzroku kranocerebralne ozljede i mjestu smrti
- raspodjelu vrsta kranocerebralnih ozljeda u preminulih u prometnim nesrećama

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3.1. MATERIJAL**

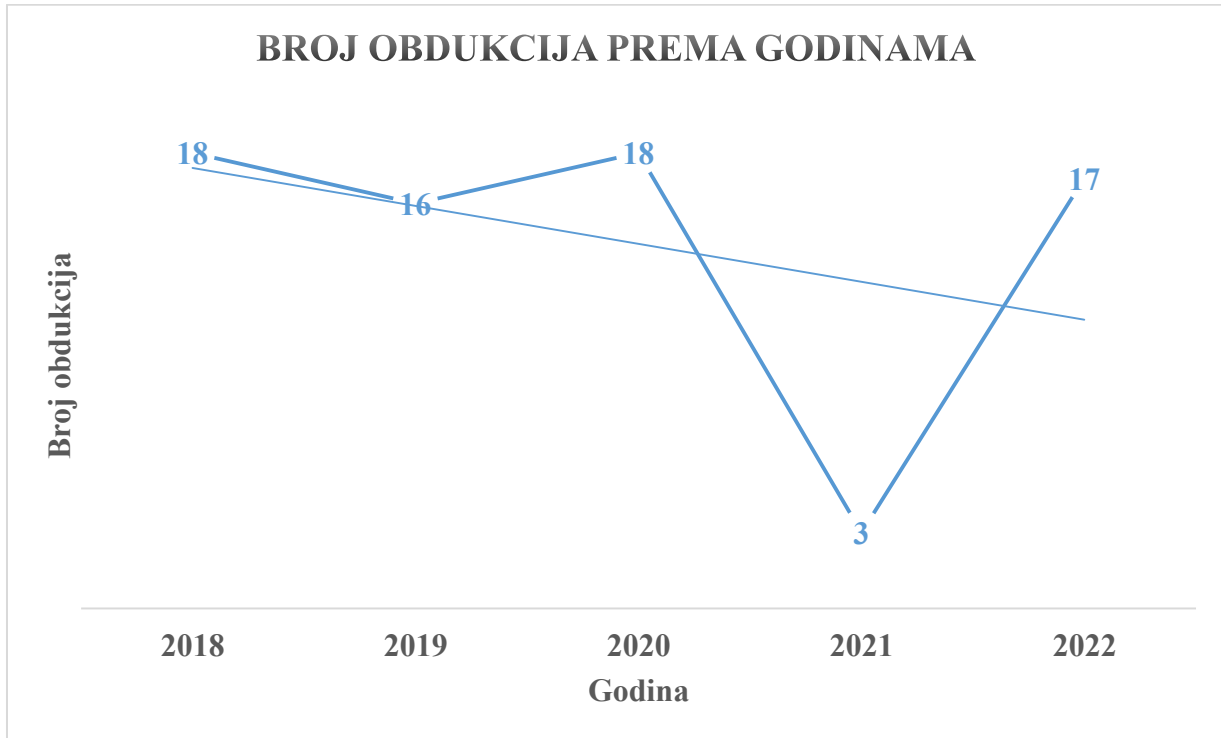
Iz arhive Odjela za patologiju Opće bolnice Dubrovnik prikupljeni su obdukcijski zapisnici i izvješća o smrti, sastavljeni nakon obdukcije mrtvog tijela 72 osobe umrle nasilnom smrću zbog kraniocerebralnih ozljeda u razdoblju od 01. siječnja 2018. do 31. prosinca 2022. u Dubrovačko - neretvanskoj županiji. Prikupljeni su podaci o spolu, životnoj dobi i vrsti kraniocerebralne ozljede (izolirana ili u sklopu višestruke lezije), mehanizmu nastanka ozljede (pad, udarac i drugo) i okolnostima u kojima je nastala (samoubojstvo, ubojstvo, nesretni slučaj) te gdje je nastupila smrt (na mjestu ozljeđivanja, u transportu do bolnice ili u bolnici). U slučaju prometne nesreće prikupljen je podatak kako je osoba stradala (u naletu vozila, na motociklu ili u vozilu). Obdukcija je prema nalogu bila mrtvozornička, bolnička ili sudskomedicinska. Identitet ispitanika je ostao anoniman i zaštićen, a istraživanje odobreno od Etičkog povjerenstva Opće bolnice Dubrovnik. Istraživanje je po tipu sekundarno i retrogradno.

#### **3.2. METODE**

Prikupljeni podaci bit su računalno analizirani u programu STATISTICA 12, (Tibco, Kalifornija, USA) i prikazani tabelarno i grafički. Kvalitativne varijable su prezentirane apsolutnom i relativnom vrijednosti frekvencija i uspoređene neparametrijskim testom ( $\chi^2$  test). Numeričke vrijednosti su analizirane uporabom metoda deskriptivne statistike (medijan, srednja vrijednost, interkvartilni raspon i ukupni raspon kao pokazatelji odstupanja oko srednjih vrijednosti).

#### 4. REZULTATI

U analiziranom petogodišnjem razdoblju izvršene su obdukcije mrtvog tijela 72 ispitanika kojima je kao uzrok smrti utvrđena kranio cerebralna ozljeda. Najveći godišnji broj takvih obdukcija bio je 18 i to u 2018. i 2020. godini, a najmanji tri, u 2021. godini (Slika 2).



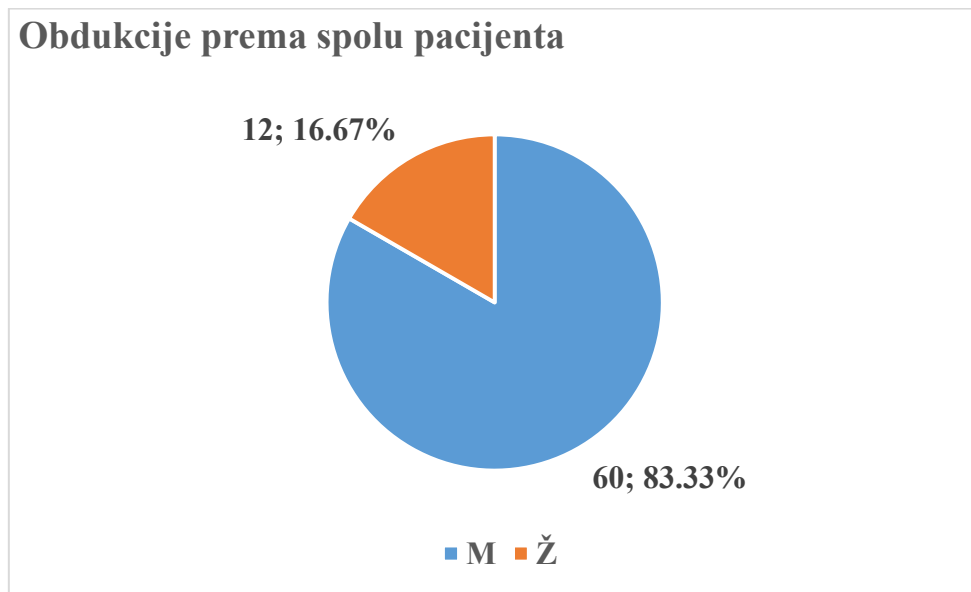
Slika 2. Prikaz broja obdukcija preminulih zbog kranio cerebralne ozljede u OB Dubrovnik

Utvrđena je statistički značajna razlika u godišnjem broju obdukcija preminulih od kranio cerebralnih ozljeda ( $\chi^2=11,47$ ;  $P=0,022$ ) (Tablica 1).

Tablica 1. Broj obdukcija preminulih od kranio cerebralnih ozljeda u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Godina	N=72	%	P
2018	18	25,00	0,022
2019	16	22,22	
2020	18	25,00	
2021	3	4,17	
2022	17	23,61	
$\chi^2$ test			

U uzorku je 60 ispitanika bilo muškog, a 12 ženskog spola (Slika 3).



Slika 3. Prikaz po spolu preminulih od kranocerebralnih ozljeda i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Značajno više preminulih od kranocerebralnih ozljeda bilo je muškog nego ženskog spola, 60:12 ( $\chi^2=32,00$ ;  $P<0,001$  (Tablica 2).

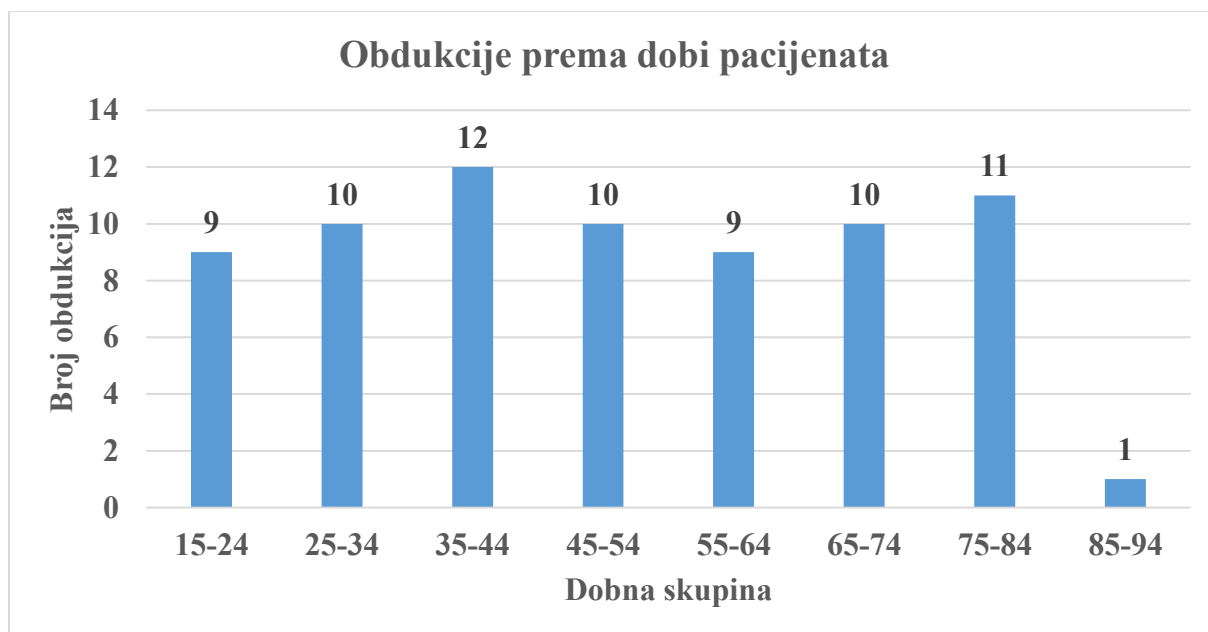
Tablica 2. Broj i postotak po spolu preminulih od kranocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Spol	n	%	P
Muški	60	83,33	<0,001
Ženski	12	16,67	
$\chi^2$ test			

Srednja životna dob preminulih zbog kraniocerebralne bila je 50,00 godina (IQR=32,50-69 godina), raspon 15-94 godine, a mod 40 godina (Tablica 2 i Slika 3).

Tablica 3. Broj i postotak po dobnoj skupini preminulih od kraniocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

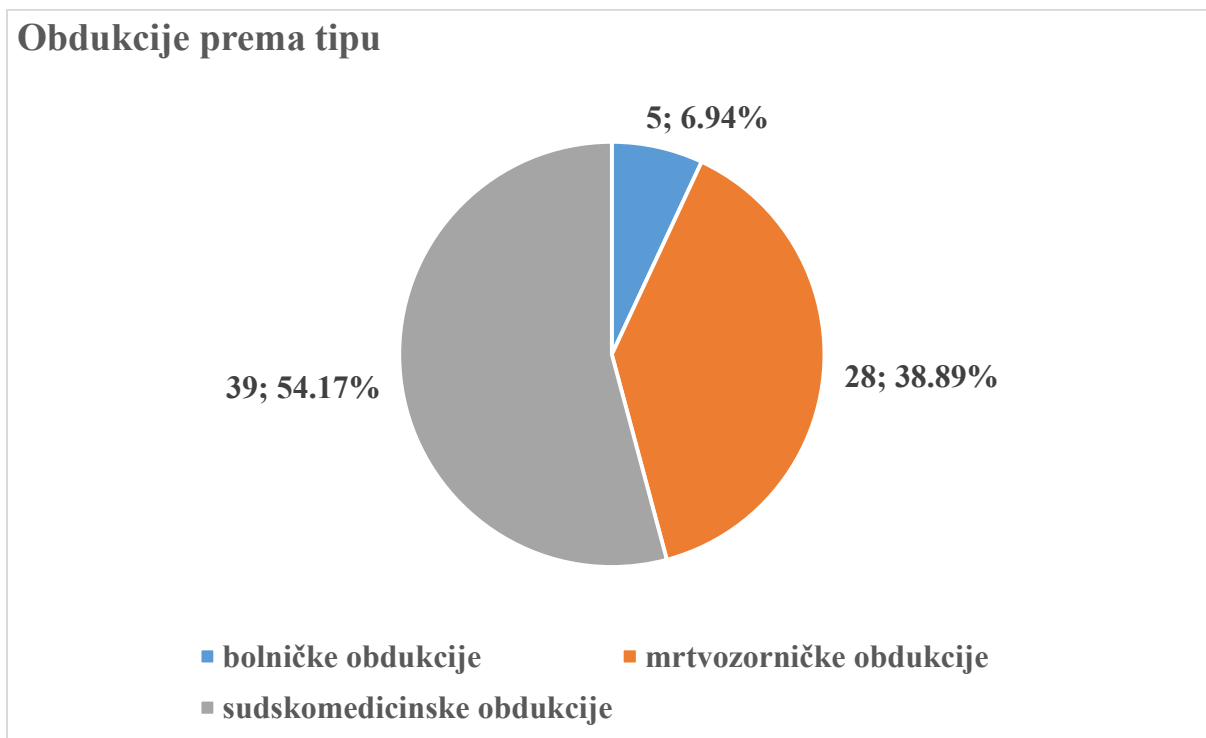
Dobna skupina	n	%
15-24	9	12,50
25-34	10	13,89
35-44	12	16,67
45-54	10	13,89
55-64	9	12,50
65-74	10	13,89
75-84	11	15,28
85-94	1	1,39



Slika 4. Prikaz raspodjele po dobnim skupinama preminulih od kraniocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine



Sudskomedicinska obdukcija urađena je u 39 slučajeva, mrtvozornička u 28, a bolnička u 5 slučajeva (Slika 5).



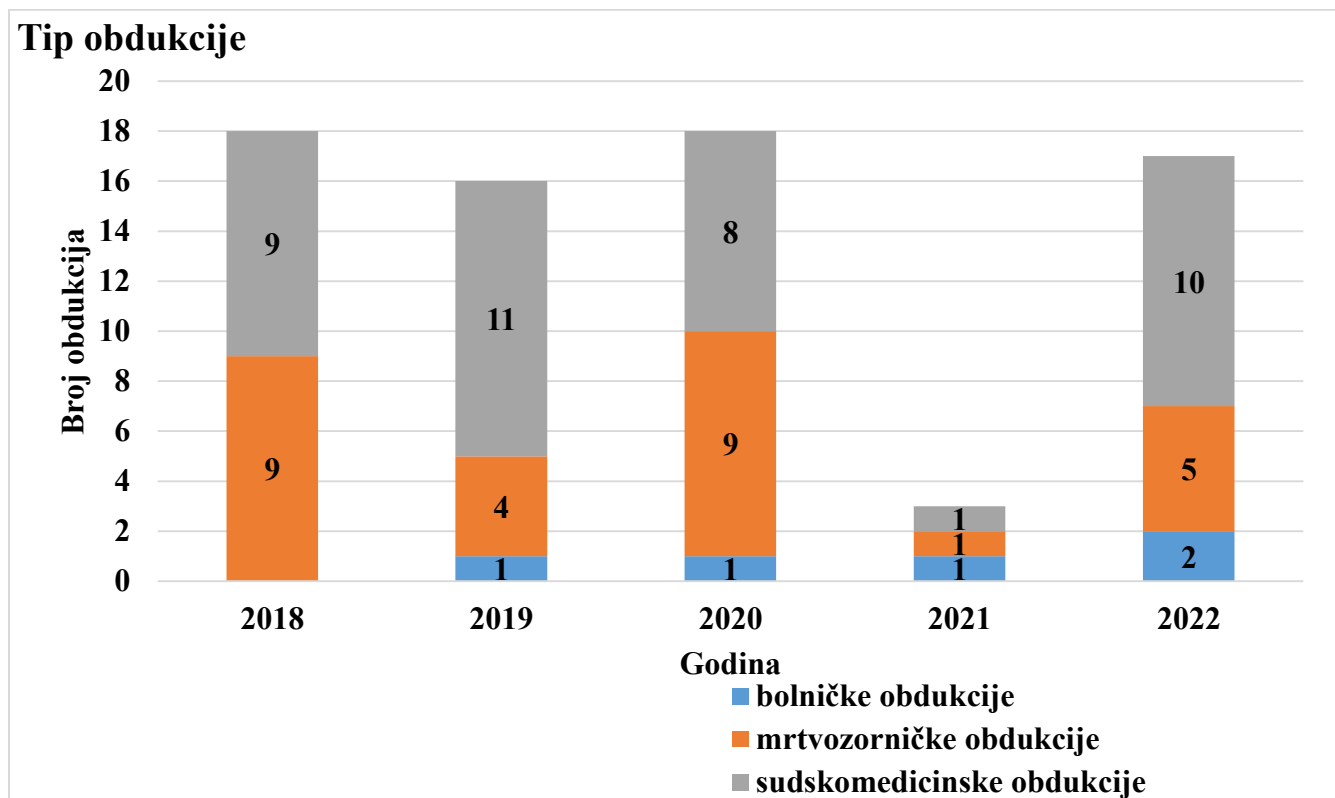
Slika 5. Raspodjela obdukcija preminulih od kranio cerebralnih ozljeda po tipu obdukcije u OB Dubrovnik od 2018.-do 2022. godine

Sudskomedicinska obdukcija urađena je značajno češće od drugih tipova obdukcije ( $\chi^2=25,08$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 4).

Tablica 4. Broj i postotak po tipu obdukcije preminulih od kranio cerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

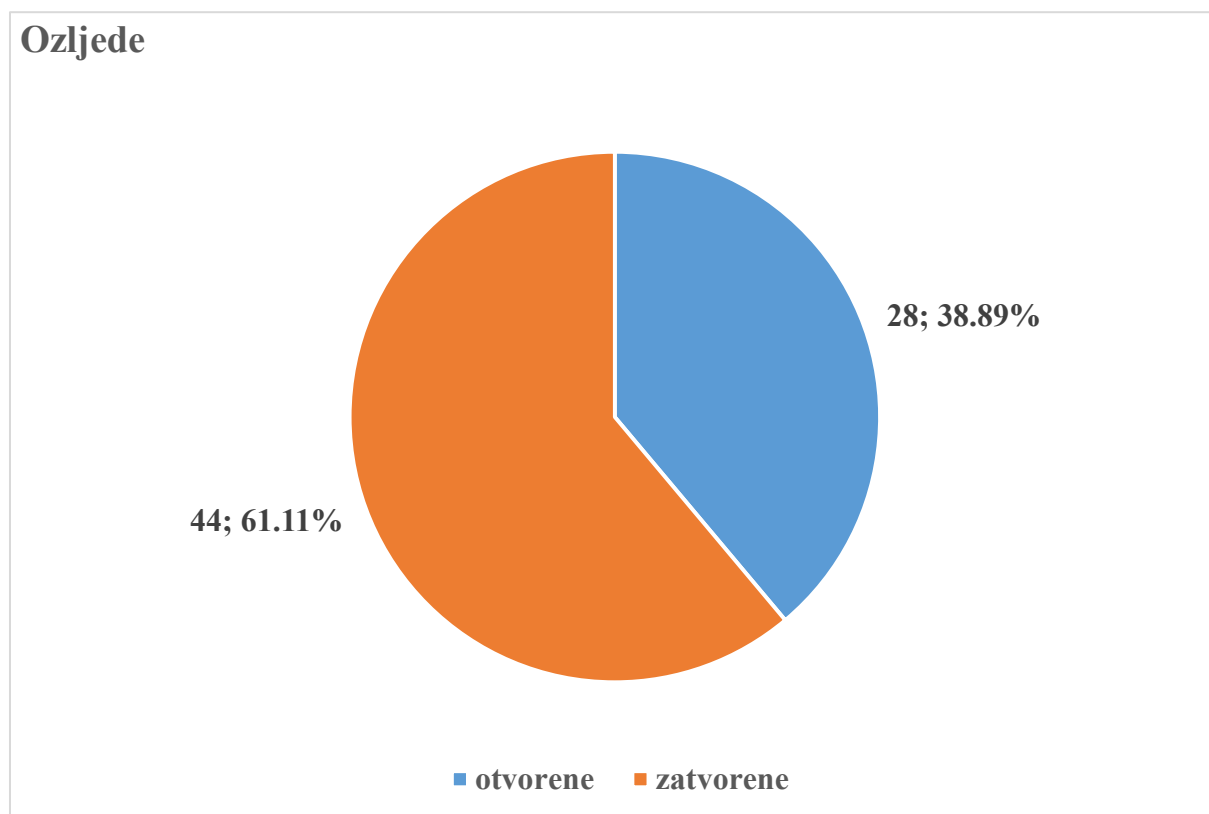
Tip obdukcije	n	%	P
Bolnička	5	6,94	<0,001
Mrtvozornička	28	38,89	
Sudskomedicinska	39	54,17	
$\chi^2$ test			

U analiziranim godinama je stalno nizak broj bolničkih obdukcija, dok se omjer mrtvozorničkih i sudskomedicinskih biopsija dinamično mijenja (Slika 6).



Slika 6. Raspodjela po tipu obdukcije preminulih od kranio-cerebralnih ozljeda od 2018. do 2022. u OB Dubrovnik

Analizirani su tipovi kranioocerebralnih ozljeda koje su utvrđene kao uzrok smrti u 72 obduciranih. Zatvorene ozljede glave nađene su u 44 (61,11%), a otvorene ozljede glave u 28 (38,89%) slučajeva (Slika 7).



Slika 7. Tip kraniocerebralnih ozljeda koje su utvrđene kao uzrok smrti u obduciranih u OB Dubrovnik od 2018-2022. godine

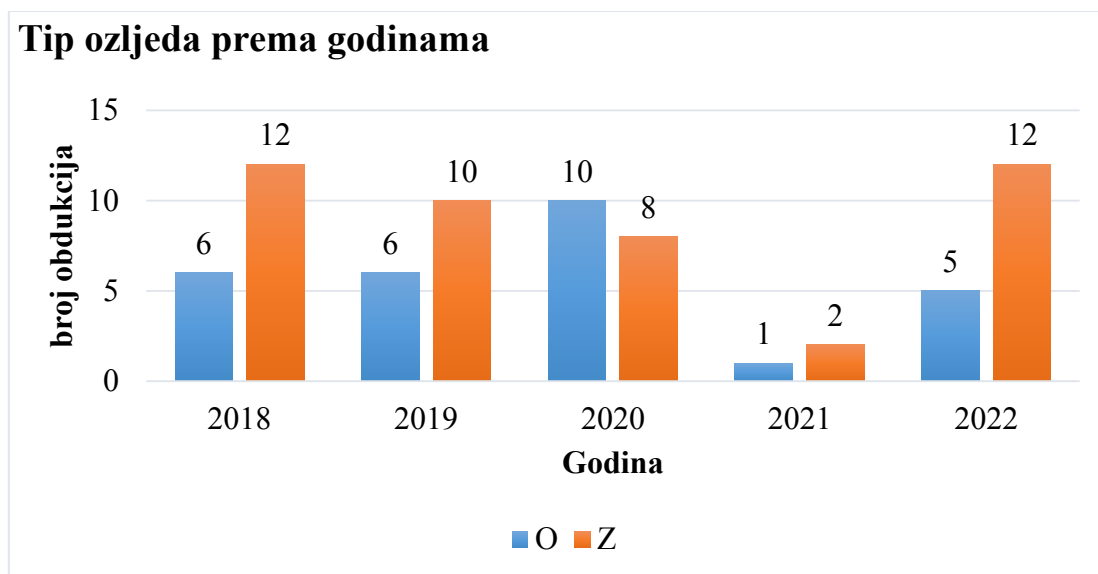
Zatvorene ozljede glave nađene su 1,57 puta češće nego otvorene, ali bez statistički značajne razlike ( $\chi^2=3,56$ ;  $P=0,059$ ) (Tablica x).

Tablica 5. Broj i postotak po tipu kraniocerebralne ozljede preminulih od kraniocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Tip kraniocerebralne ozljede	n	%	P
Otvorena	28	38,89	0,059
Zatvorena	44	61,11	

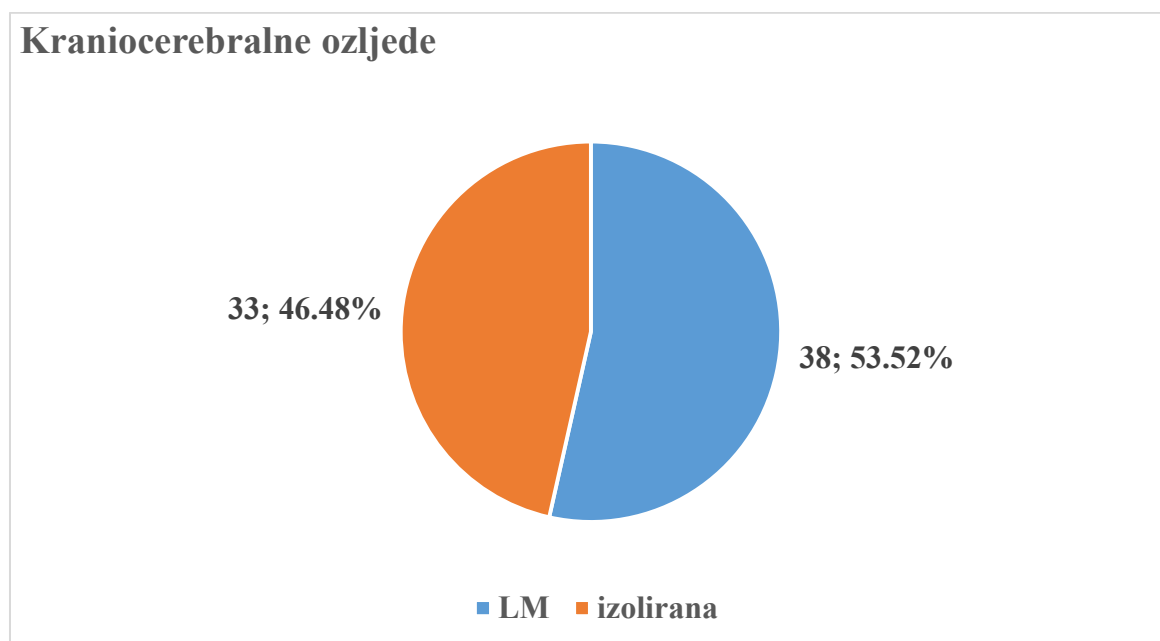
$\chi^2$  test

U svim promatranim godinama su bile češće zatvorene nego otvorene kranio cerebralne ozljede osim u 2020. godini kad je utvrđen veći broj otvorenih nego zatvorenih kranio cerebralnih ozljeda (Slika 8).



Slika 8. Prikaz otvorenog (O) i zatvorenog (Z) tipa kranio cerebralnih ozljeda utvrđenih kao uzroka smrti u obduciranih u OB Dubrovnik godišnje od 2018. do 2022. godine

Višestruke ozljede imalo je 38 (53,53 %) preminulih, a 33 (46,48%) izoliranu kranio cerebralnu ozljedu (Slika 9).



Slika 9. Prikaz broja (%) kranio cerebralnih ozljeda izoliranih ili u sklopu višestrukih ozljeda (LM) u obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Iako su kranocerebralne ozljede kao uzrok smrti praćene višestrukim ozljedama bile 1,15 puta češće od izoliranih kranocerebralnih ozljeda, razlika nije statistički značajna ( $\chi^2=0,35$ ;  $P=0,553$ ) (Tablica 6).

Tablica 6. Broj i postotak preminulih od kranocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine s obzirom na brojnost ozljeda

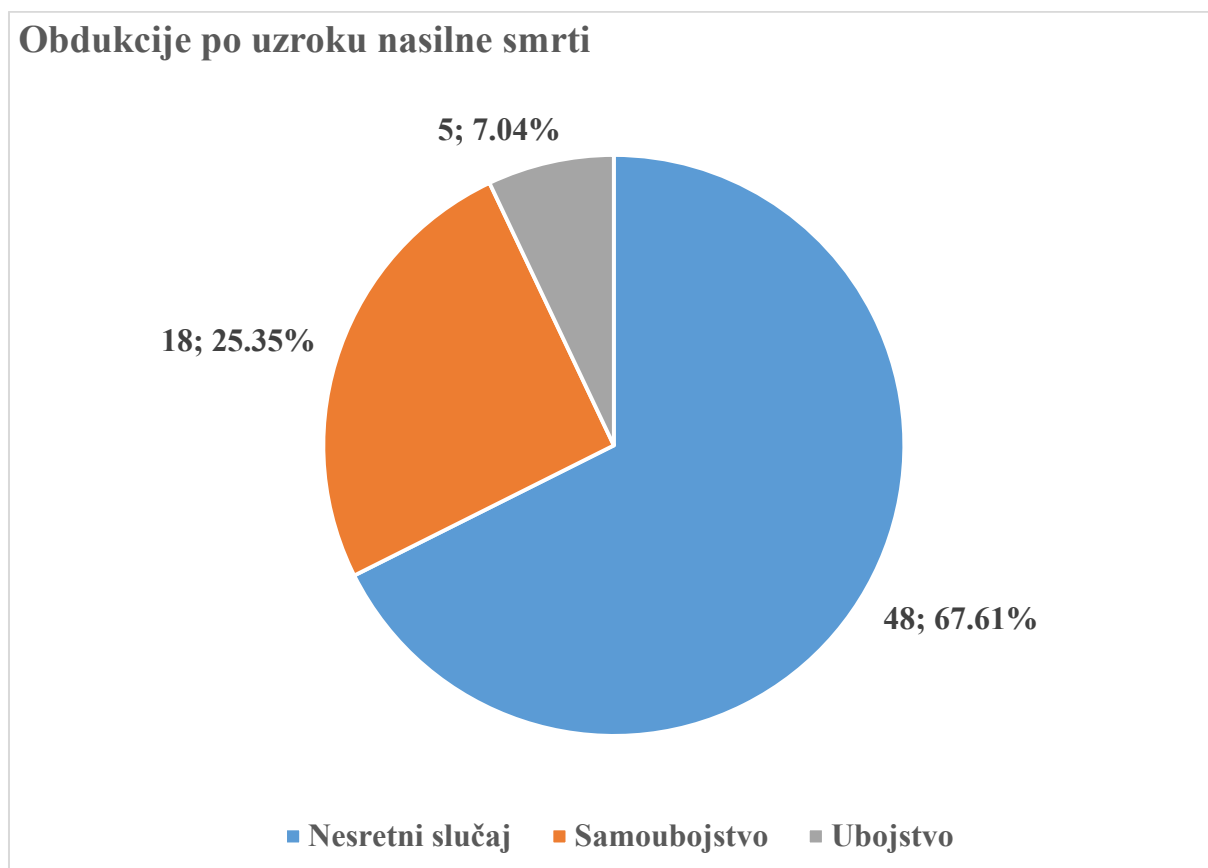
<b>Kranocerebralna ozljeda</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
s višestrukim ozljedama	38	53,52	
izolirana	33	46,48	0,553
$\chi^2$ test			

Najveći broj kranocerebralnih ozljeda koje su uzrokovale smrt nastao je u prometu, 35 (49,30%), a rijetko, u po jednom slučaju (1,41 %) udarcem tupotvrdog predmeta, odnosno padom niz stepenice. Postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti različitih mehanizama nastanka kranocerebralnih ozljeda ( $\chi^2=74,10$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 7).

Tablica 7. Broj i postotak preminulih od kranocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine s obzirom na mehanizam nastanka ozljede

<b>Mehanizam nastanka</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>P</b>
Trauma u prometu	35	49,30	
Strijelna rana	15	21,13	
Skok s visine	16	22,54	<0,001
Pad	3	4,23	
Udarci tupotvrdog sredstva	1	1,41	
Pad sa stepenica	1	1,41	
$\chi^2$ test			

Najčešće je nasilna smrt bila zbog nesretnog slučaja, u 48 (67,61%) obduciranih, a najrjeđe zbog ubojstva, u pet (7,04 %) slučajeva (Slika 10).



Slika 10. Prikaz broja (%) preminulih zbog kraniocerebralne ozljede s obzirom na vrstu nasilne smrti obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Nesretni slučaj je bio 9,60 puta zastupljeniji nego ubojstvo te je razlika u raspodjeli uzroka nasilne smrti statistički značajna ( $\chi^2=41,09$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 8).

Tablica 8. Broj i postotak preminulih od kraniocerebralnih ozljeda i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine s obzirom na vrstu nasilne smrti

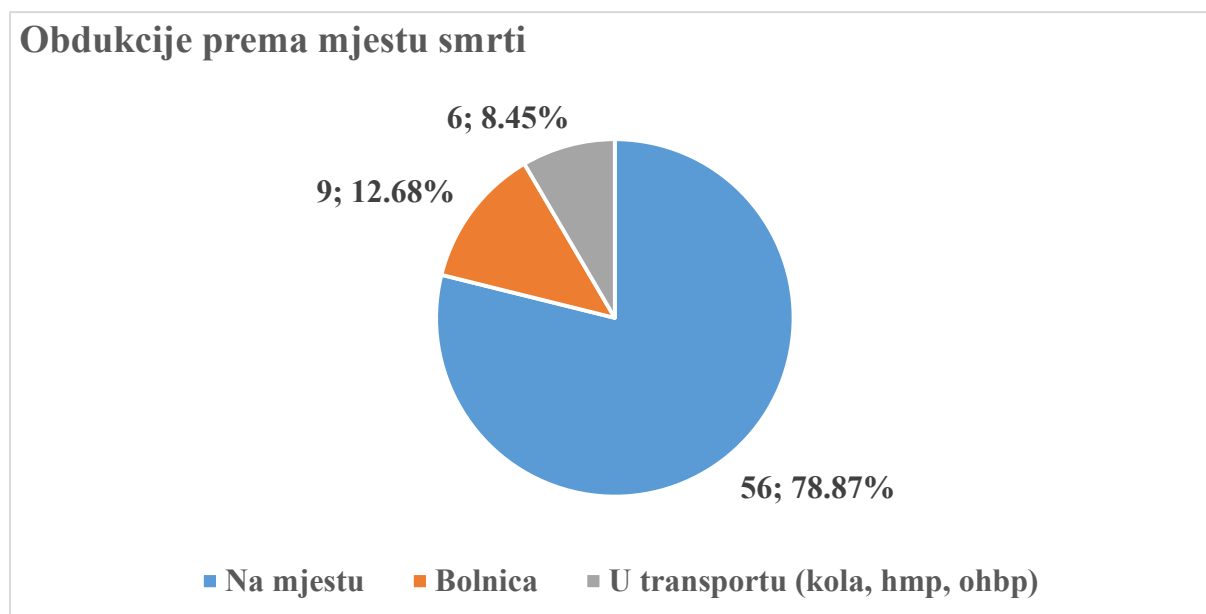
Nasilna smrt	n	%	P
Nesretni slučaj	48	67,61	
Samoubojstvo	18	25,35	<0,001
Ubojstvo	5	7,04	
$\chi^2$ test			

S obzirom na patološki nalaz, određen je tip kranioocerebralne ozljede (Tablica 9)

Tablica 9. Patoanatomski nalazi u preminulih od kranioocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

	Patoanatomski nalaz		Jedini uzrok smrti	
	n	%	n	%
izolirana ozljeda glave	38	52,78	7	18,42
nagnječenje mozga	38	52,78	3	7,89
strijelna rana glave	15	20,83	15	100,00
prijelom baze i svoda	18	25,00	0	0,00
prijelom baze	13	18,06	1	7,69
prijelom svoda	2	2,78	0	0,00
zgnječenje glave	7	9,72	7	100,00
intraduralna ozljeda	1	1,39	0	0,00

Najčešće je ozljeđeni s kranioocerebranom ozljedom umro na mjestu, u 56 (78,87%) slučajeva, a rjeđe u transportu prema bolnici i u bolnici (Slika 11).



Slika 11. Raspodjela po mjestu smrti u obduciranih u Općoj bolnici Dubrovnik od 2018- do 2022. godine kojima je kranioocerebralna ozljeda uzrok smrti

Postoji statistički značajna razlika s obzirom na mjesto smrti umrlih od kraniocerebrane ozljede ( $\chi^2=66,45$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 10).

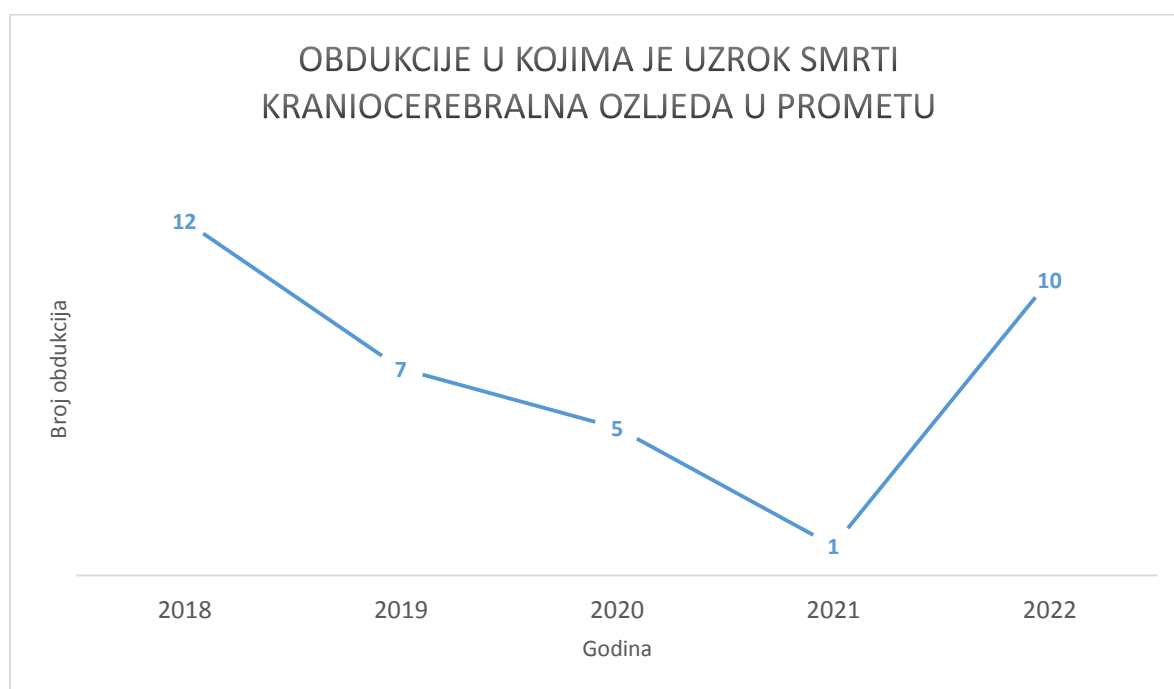
Tablica 10. Raspodjela po mjestu smrti u preminulih zbog kranocerebralne ozljede i obduciranih u OB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine

Mjesto smrti	n	%	P
na mjestu	56	78,87	
u bolnica	9	12,68	<0,001
U transportu (kola, HMP, OHBP)	6	8,45	

$\chi^2$  test Legenda: HMP hitna medicinska pomoć, OHBP objedinjeni hitni bolnički prijem

### Analiza kranocerebralnih ozljeda u prometu kao uzroka smrti

U petogodišnjem razdoblju urađeno je 35 obdukcija u kojima je uzrok smrti bio kranocerebralna ozljeda. Najveći broj tih obdukcija, 12 izvršen je 2018. godine, a najmanji, samo jedna 2021. godine, (Slika 12).



Slika 12. Prikaz broja obdukcija u kojima je uzrok smrti kranocerebralna ozljeda u prometu u OB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine

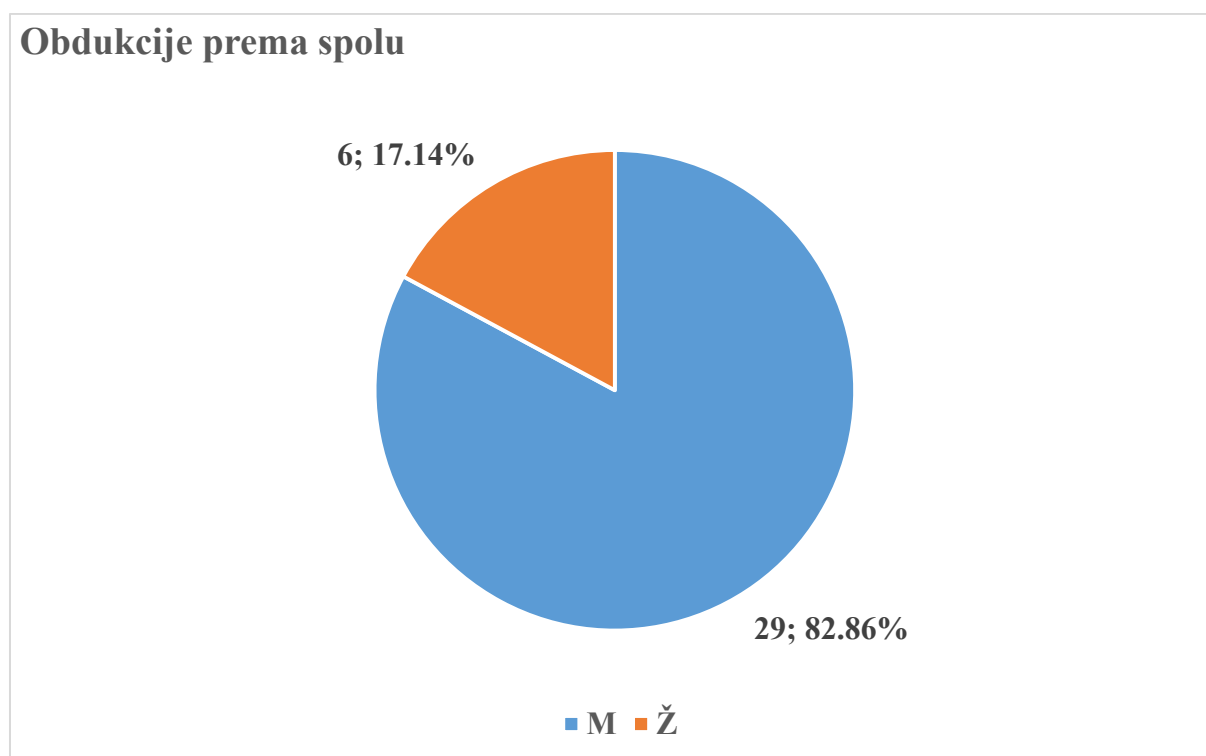
Utvrđena je statistički značajna razlika u raspodjeli tih obdukcija po godinama ( $\chi^2=10,57$ ;  $P<0,001$ ). (Tablica 11).



Tablica 11. Obdukcije u kojima je uzrok smrti kraniocerebralna ozljeda u prometu i izvršene u OB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine

Godina	n	%	P
2018	12	34,29	0,032
2019	7	20,00	
2020	5	14,29	
2021	1	2,86	
2022	10	28,57	
$\chi^2$ test			

U tim obdukcijama muški spol je 4,83 puta zastupljeniji od ženskog, M:Ž= 29:6.



Slika 13. Prikaz broja obdukcija u kojima je uzrok smrti kraniocerebralna ozljeda u prometu u OB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine prema spolu

Utvrđena je statistički značajne razlike u zastupljenosti obdukcija prema spolu ( $\chi^2=15,11$ ;  $P=0,022$ ) (Tablica 12).

Tablica 12. Raspodjela po spolu obduciranih kojima je uzrok smrti kraniocerebralna ozljeda u prometu u OB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine

Spol	n	%	P
Muški	29	82,86	<0,001
Ženski	6	17,14	

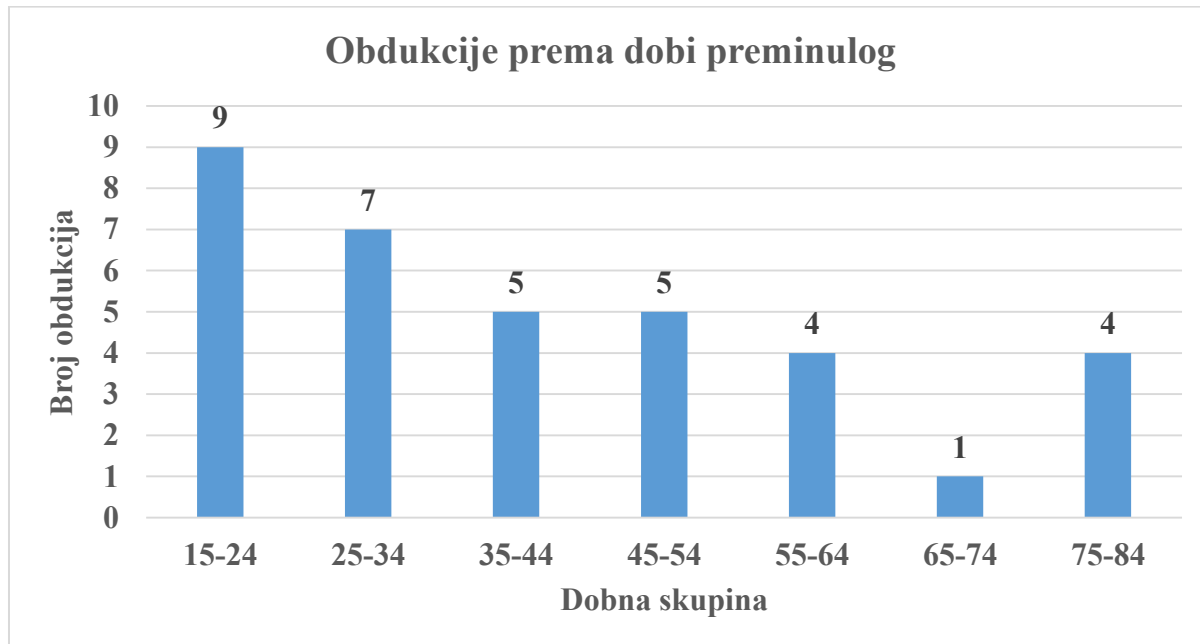
$\chi^2$  test

Srednja životna obduciranih s utvrđenom kranocerebranom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti bila je 39 godina (IQR=24,00-55,00 godina), raspon 15 - 81 godina, mod 40 godina (Tablica 13).

Tablica 13. Raspodjela po dobi 35 obduciranih s kranocerebranom ozljedomu prometu kao uzrokom smrti u OB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine.

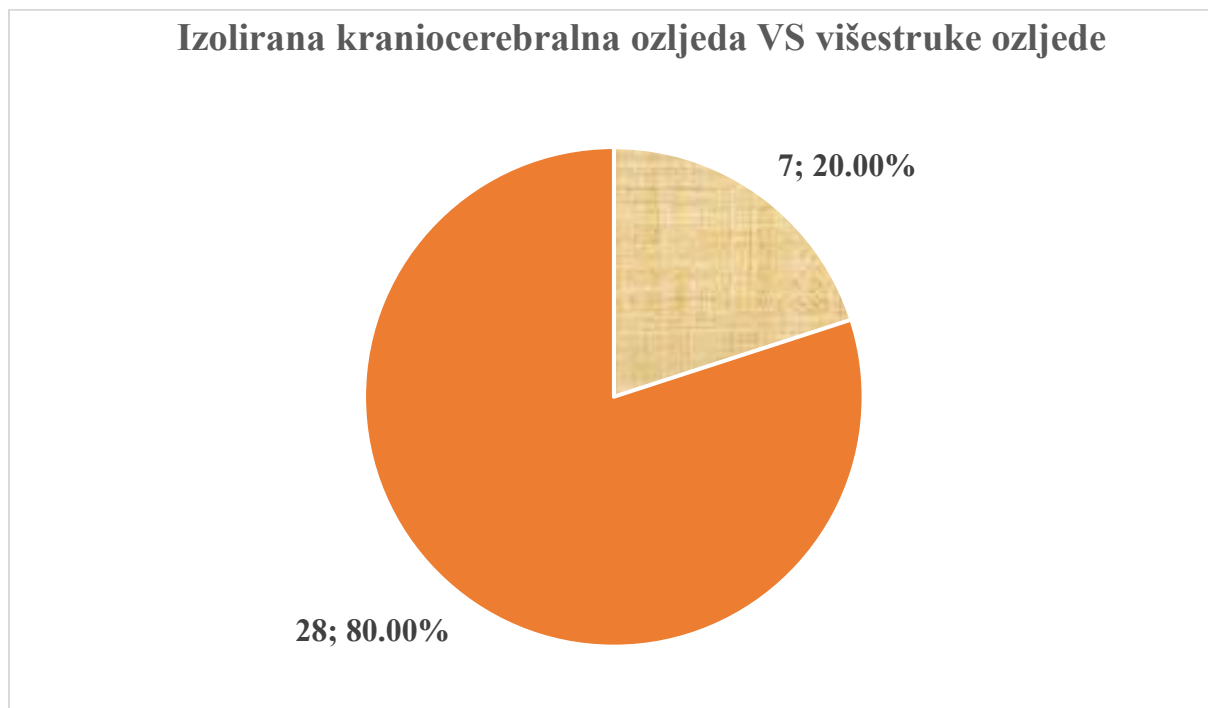
Dobna skupina	n	%
15-24	9	25,71
25-34	7	20,00
35-44	5	14,29
45-54	5	14,29
55-64	4	11,43
65-74	1	2,86
75-84	4	11,43

Na slici 14 je prikaz dobne raspodjele obduciranih s kranocerebranom ozljedom kao uzrokom smrti.



Slika 14. Prikaz raspodjele po dobi po dekadama u obduciranih s kranocerebralnom ozljedom kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine.

Obdukcije umrlih s kraniocerebralnom ozljedom u prometu bile su sudskomedicinska u 28 (80 %) slučajeva i mrtvozornička u 7 (20 %) slučajeva. Ni jedna obdukcija nije bila bolnička.



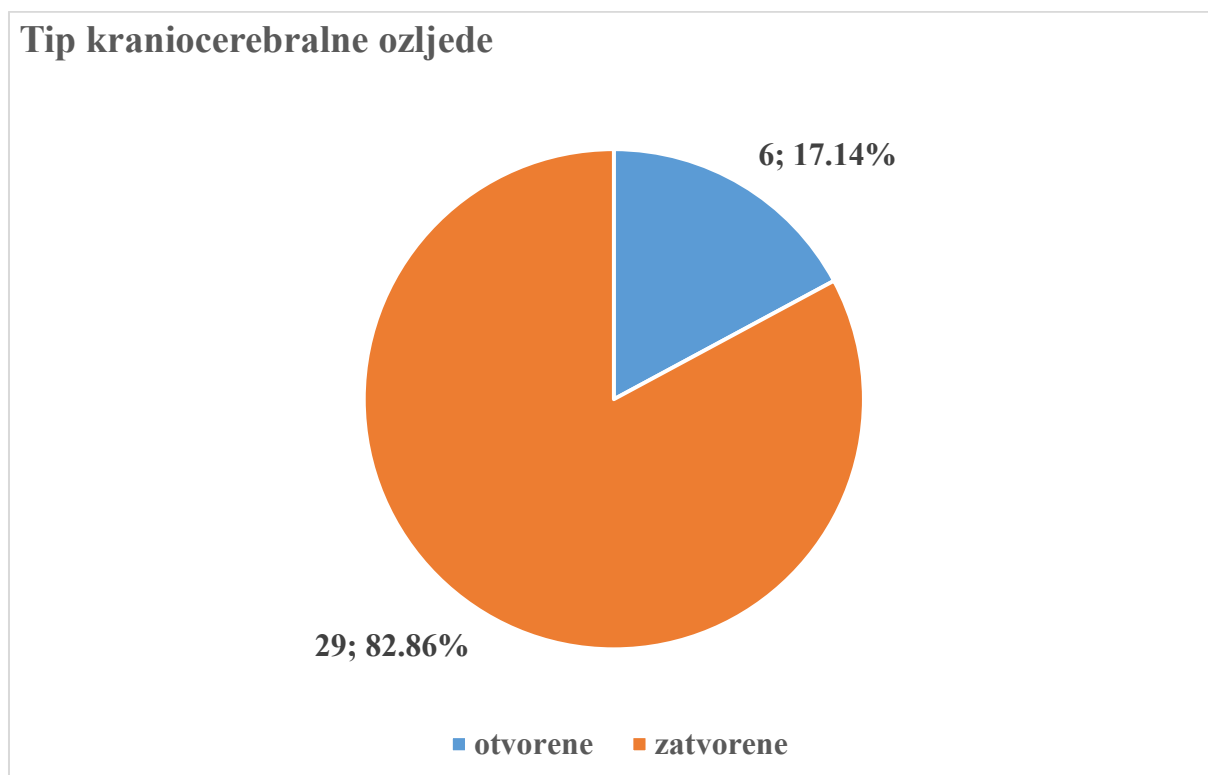
Slika 15. Obdukcije u obduciranih s kraniocerebralnom ozljedom kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022.godine, sudskomedicinskog (narančasto) i mrtvozorničkog tipa (žuto).

Utvrđena je statistički značajna razlika po tipu obdukcije ( $\chi^2=12,60$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica14).

Tablica 14. Tip obdukcije u obduciranih s kraniocerebralnom ozljedom kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Tip obdukcije	n	%	P
mrtvozornička	7	20,00	<0,001
sudskomedicinska	28	80,00	
bolnička	0	0	
$\chi^2$ test			

Zatvorene kranioerebralne ozljede su bile 4,83 puta češće nego otvorene, 29 (82,86 %) prema 6 (17,14%) (Slika 16).



Slika 16. Prikaz raspodjele po tipu kranioerebralne ozljede u obduciranih s kranioerebranom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

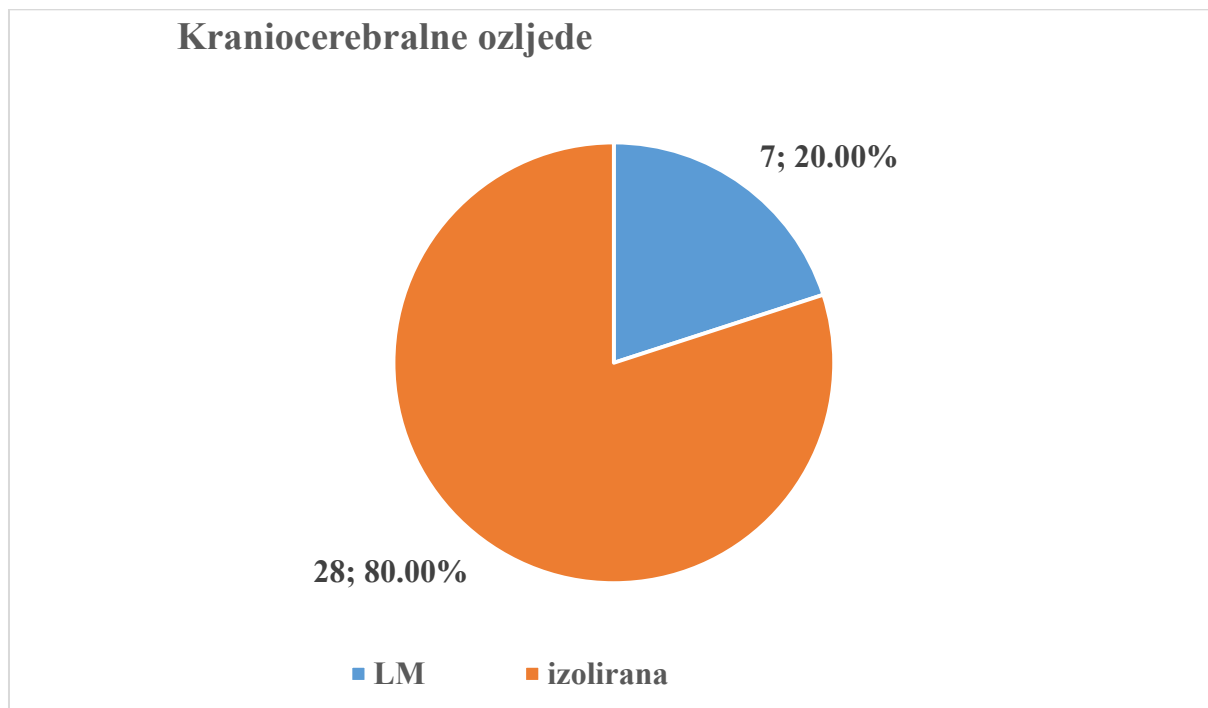
Utvrđena je statistički značajna razlika u zastupljenosti po tipu kranioerebralne ozljede ( $\chi^2=15,11$ ;  $P<0,001$  (Tablica 15)).

Tablica 15. Tip kranioerebralne ozljede u obduciranih s kranioerebranom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Tip kranioerebralne ozljede	n	%	P
Otvorena	6	17,14	<0,001
Zatvorena	29	82,86	

$\chi^2$  test

Kraniocerebralne ozljede su bile četiri puta češće izolirane nego s pridruženim višestrukim ozljedama, 28(80 %) naprema 7(20%) (Slika 16).



Slika 17. Prikaz raspodjele kraniocerebralnih ozljeda u prometu kao uzroka smrti izolirano li s višestrukim ozljedama (LM) u obduciranih u KB Dubrovnik od 2018. do 2022. godine

Izolirana kraniocerebralna ozljeda u prometu bila je značajno češća ( $\chi^2=12,60$ ;  $P<0,001$ ) (Tablica 16).

Tablica16. Kraniocerebralne ozljede u obduciranih s kraniocerebranom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti u KB Dubrovnik od 2018. do 2022.

Kraniocerebralna ozljeda	n	%	P
u sklopu višestrukih ozljeda	7	20,00	<0,001
izolirana	28	80,00	
$\chi^2$ test			

Najviše poginulih bili su vozači automobila, 13 (36,11%) i motora, (16,67%) (Tablica 17).

Tablica 17. Aktivnost unesrećenog u trenutku kranicerebralne ozljede u prometu prema podacima iz OB Dubrovnik za obducirane od 2018. do 2022. godine

<b>Aktivnost unesrećenog u prometu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
vozač automobila	13	36,11
vozač motocikla	6	16,67
pješak, nalet automobila	5	13,89
automobil, putnik	4	11,11
nepoznato	2	5,56
motocikl, drugo nepoznato	1	2,78
pješak, nalet autobusa	1	2,78
pješak, nalet motocikla	1	2,78
suvozač na motociklu	1	2,78
vozač, kamion sletio s ceste	1	2,78
biciklist, nalet auta	1	2,78

## 5. RASPRAVA

Analiza rezultata obdukcija provedenih tijekom različitih godina omogućava objektivno sagledavanje uzroka smrti i ozljeda koje su prouzrokovale smrt u određenom području. U ovom je radu fokus istraživanja bio usmjeren na obdukcijiska izvješća pokojnika smrtno stradalih zbog kranio-cerebralnih ozljeda u Dubrovačko neretvanskoj županiji. Prikazali smo njihovu dobnu strukturu, raspodjelu po dobi, mehanizmu nastanka i tipu ozljeda, mjestu smrti i patoanatomskom nalazu obdukcije. Posebno su, kao najčešće, obrađene kranio-cerebralne ozljede u prometu koje su dovele do smrtnog ishoda.

Rezultati pokazuju značajnu varijabilnost u broju takvih obdukcija tijekom promatranih godina. Najveći broj obdukcija osoba koje su stradale zbog kranio-cerebralnih ozljeda bio je u 2018. i 2020. godini, a najmanji u 2021. godini ( $p=0,022$ ). Tako je 2021. godine u samo tri obdukcije utvrđena kranio-cerebralna ozljeda kao uzrok smrti, izolirana ili u sklopu višestrukih ozljeda. To je bilo vrijeme COVID-pandemije i mali broj je vjerojatno povezan s protu-epidemijskim mjerama koje su ograničile aktivnosti i promet stanovništva.

Među preminulima kojima je obdukcijom kao uzrok smrti utvrđena kranio-cerebralna ozljeda značajno je zastupljeniji muški spol. Može se pretpostaviti da je uzrok tome tradicionalno rizičniji obrazac ponašanja u muškaraca. U svom diplomskom radu o ozljedama glave i mozga u KBC Rijeka Gligorović navodi da je 60% tih ozljeda bilo u muškaraca, a 40% u žena (18). U našem je uzorku prosječna dob obduciranih s kranio-cerebralnom ozljedom kao uzrokom smrti bila 50 godina i mod 40 godina, iz čega možemo zaključiti da je srednja životna najrizičnija.

S obzirom da su kranio-cerebralne ozljede dovele do nasilne smrti, najčešće je izvršena obdukcija bila sudskomedicinskog, a rjeđe mrtvozorničkog i rijetko bolničkog tipa ( $P<0,001$ ). Po zakonu, sudskomedicinska obdukcija se provodi uvijek kad postoji sumnja ili je očito da je smrt prouzročena kaznenim djelom ili je u svezi s počinjenjem kaznenog djela. Pismeni nalog šalje županijsko ili općinsko državno odvjetništvo. U obdukcijском zapisniku obvezna je zabilješka o vanjskim i unutarnjim osobinama i promjenama na mrtvom tijelu, opis svih ozljeda i određivanje mehanizma njihova nastanka (19). U ovom je uzorku sudskomedicinska obdukcija urađena svaki put kad je postojala sumnja ili je bilo očito da je smrt prouzročena kaznenim djelom ili je u svezi s počinjenjem kaznenog djela, primjerice kod ubojstva, trauma u prometu ako je sudjelovalo više od jedne osobe, kranio-cerebralnih ozljeda na radu koje su

rezultirale smrtnim ishodom i slično. Nalog za utvrđivanje uzroka smrti može dajati imenovani mrtvozornik čija je uloga definirana Pravilnikom o načinu pregleda umrlih te utvrđivanju vremena i uzroka smrti. Mrtvozornik je doktor medicine ili iznimno drugi osposobljeni zdravstveni radnik koji obavlja pregled, odnosno, kontrolni pregled umrle osobe i utvrđuje vrijeme i uzrok smrti. Osim kad je obdukcija propisana Zakonom o zdravstvenoj zaštiti, mrtvozornik obvezno upućuje mrtvo tijelo na obdukciju ako postoji sumnja na nasilnu smrt, ili je smrt iznenadna i nepoznata/nejasna uzroka (20). U ovom uzorku su obdukcije mrtvozorničkog tipa urađene u slučaju nasilne smrti ili sumnje na nasilnu smrt, ali bez elemenata kaznenog djela. To su primjerice bili samoubojstvo vatrenim oružjem, skok s visine, prometni traumatizam u kojem je sudjelovala jedna osoba i sl. Obdukcije bolničkog tipa su urađene ako je ozljeđeni s kranocerebralnom ozljedom bio hospitaliziran i umro od posljedica ozljeđivanja, a sama kranocerebralna ozljeda nije bila povezana s kaznenim djelom.

Zatvorene ozljede glave bile su češće od otvorenih, u svih s graničnom statističkom razlikom ( $P=0,059$ ), a u prometnih trauma značajno češće ( $P<0,001$ ). Također, višestruke ozljede su bile nešto češće od izoliranih ozljeda, ali bez statistički značajne razlike.

Prometni traumatizam je značajno češći mehanizam ozljeđivanja od ostalih mehanizama ( $P<0,001$ ). Udarac tupotvrdim predmetom i pad niz stepenice su rijetki mehanizmi kranocerebralne ozjede. Prema Gregoroviću, najčešći uzroci teške traumatske ozljede mozga u Hrvatskoj su prometne nesreće na koje otpada oko 70% slučajeva (18).

Najčešći uzrok nasilne smrti je nesretni slučaj ( $P<0,001$ ), a smrt je najčešće nastupila na mjestu događaja. Ovi podatci su sukladni sa činjenicom da je prometni traumatizam, u ovom radu naveden kao nesretni slučaj, najčešći mehanizam ozljeđivanja.

Najčešći patoanatomski nalaz na obdukciji stradalih u prometu je traumatsko subarahnoidalno krvarenje, izolirano ili u sklopu drugih ozljeda središnjeg živčanog sustava.

Postoji statistički značajna razlika u godišnjoj raspodjeli obdukcija s kranocerebralnom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti, a najviše ih je bilo u 2018. godini ( $P<0,001$ ). Među stradalima u prometu, najviše je vozača automobila, 36,11% i vozača motocikla 16,67%)

U zaključku, analizirali smo podatke iz 72 obdukcije izvršene u petogodišnjem razdoblju u OB Dubrovnik u kojima je kranocerebralna ozljeda bila uzrok nasilne smrti.



Prikazali smo demografsku raspodjelu po spolu i dobi i raspodjelu kranioocerebranih ozljeda po tipu, vrsti i patoanatomskom nalazu. U 35 od 72 slučaja radilo o prometnoj traumi na području Dubrovačko-neretvanske županije pa smo dodatno analizirali podatke o ulozi unesrećenog u prometu, mjestu smrti i patoanatomskom nalazu. U radu smo dali objektivni prikaz stanja u našoj sredini, koji može poslužiti kao informacija, temelj za daljnje praćenje i poticaj za prevenciju, pogotovo u prometu.

## 6. ZAKLJUČAK

1. Utvrđena je statistički značajna razlika u godišnjem broju obdukcija 72 preminulih od kranocerebranih ozljeda ( $P=0,022$ ) kao i kod 35 preminulih od kranocerebralnih lezija u prometu ( $P<0,001$ ).
2. Značajno više preminulih od kranocerebralnih ozljeda bilo je muškog nego ženskog spola, kako u ukupnom uzorku ( $P<0,001$ ) tako i u skupini preminulih zbog kranocerebralne lezije u prometu ( $P=0,022$ ).
3. Srednja životna dob preminulih zbog kranocerebralne bila je 50,00 godina (IQR=32,50-69 godina), raspon 15-94 godine, a mod 40 godina. Srednja životna obduciranih s utvrđenom kranocerebranom ozljedom u prometu kao uzrokom smrti bila je 39 godina (IQR=24,00-55,00 godina), raspon 15 - 81 godina, mod 40 godina.
4. Sudskomedicinska obdukcija urađena je značajno češće od drugih tipova obdukcije ukupno i u preminulih zbog prometne traume (svi  $P<0,001$ ).
5. Postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti različitih mehanizama nastanka kranocerebranih ozljeda, a prometna trauma je najčešći ( $\chi^2=74,10$ ;  $P<0,001$ ).
6. U skupini preminulih zbog kranocerebralne lezije u prometu veća je učestalost zatvorene kranocerebralne ozljede ( $P<0,001$ ) i one su češće izolirane nego u sklopu višestrukih ozljeda ( $P<0,001$ ). Najviše poginulih bili su vozači automobila, 13 (36,11%) i motora, (16,67%).
7. Nesretni slučaj u koji spadaju prometne traume je značajno češći od ostalih vrsta nasilne smrti ( $P<0,001$ ).
8. Postoji statistički značajna razlika s obzirom na mjesto smrti umrlih od kranocerebranih ozljeda, a najčešća je smrt na mjestu ( $P<0,001$ ).

## 7. LITERATURA

1. Langlois JA. The Epidemiology and Impact of Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 2006;21(5):375–378.
2. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. Traumatic Brain Injury in the United States: Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control; 2004.
3. Rotim K. Neurotraumatologija. Zagreb: Medicinska naklada;2006.
4. Isaac CV, Cornelison JB, Devota CJ, Bailey K, Langworthy J. A method for the development of cranial fracture histology slides. *Journal of Forensic Sciences*. 2022;67(5):2040–7.
5. Payne-James J, Jones R, Karch S, Manlove J. Simpson's Forensic Medicine. 13 edition. London: Hodder and Stoughton; 2011.
6. Zečević D. Sudska medicina i deontologija, 5. obnovljeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2018.
7. Kovačić N. Medicinska vještačenja u postupcima kaznenog suda u Dubrovniku u 18. Stoljeću [Disertacija]. Dubrovnik: Sveučilište u Dubrovniku; 2018 [pristupljeno 25.09.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:155:538547>
8. Carić M. Sudskomedicinsko vještačenje sumnjive smrti i tjelesnih ozljeda u kaznenom postupku. Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu, god. 60, 3/2023;565-602. Dostupno na: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgglefindmkaj/<https://hrcak.srce.hr/file/446785>., pristupljeno: 15.3.2024.
9. Šoša T i sur. Kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2007.
10. Tašić M. Sudska medicina. Novi sad: Zmaj; 2006.

11. Jackson WT, Starling AJ. Concussion Evaluation and Management. Medical Clinics of North America. 2019;103(2):251–61.
12. Brust John C.M. Current diagnosis & treatment in neurology. New York: Lange Medical Books; 2007.
13. Khairat A, Waseem M. Epidural Hematoma. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citirano 02. kolovoz 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518982/>
14. Pierre L, Kondamudi NP. Subdural Hematoma. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citirano 02. kolovoz 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532970/>
15. Greenberg Mark S. Handbook of neurosurgery. 6th edition. Ontario: Thieme; 2006.
16. University of Kentucky, College of Medicine, Neurosurgery. Dostupno na : <https://neurosurgery.med.uky.edu/neurosurgery-cranial-gunshot-wounds>.
17. Paladino J. Kompendij neurokirurgije. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004
18. Gregorović A. Ozljede glave i mozga obrađivane u Kliničkom bolničkom centru Rijeka [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2018. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:056846>, pristupljeno: 10.4.2024.
19. Zakon o kaznenom postupku, pročišćeni tekst, dostupno na <https://www.zakon.hr/z/174/Zakon-o-kaznenom-postupku>.
20. Pravilnik o načinu pregleda umrlih te utvrđivanju vremena i uzroka smrti, dostupno na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011\\_04\\_46\\_1067.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_04_46_1067.html)