Ozljede smrtno stradalih sudionika prometnih nesreća u gradu Splitu

Buljan, Borna

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:171:897977

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET
UNIVERSITAS STUDIORUM SPALATENSIS
FACULTAS MEDICA

Repository / Repozitorij:

MEFST Repository

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET

Borna Buljan

OZLJEDE SMRTNO STRADALIH SUDIONIKA PROMETNIH NESREĆA U GRADU SPLITU

Diplomski rad

Akademska godina 2018./2019.

Mentor:
Prof. dr. sc. Marija Definis-Gojanović

Split, rujan 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET

Borna Buljan

OZLJEDE SMRTNO STRADALIH SUDIONIKA PROMETNIH NESREĆA U GRADU SPLITU

Diplomski rad

Akademska godina 2018./2019.

Mentor:
Prof. dr. sc. Marija Definis-Gojanović

Split, rujan 2019.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Epidemiolgija 2

1.2. Rizični čimbenici u prometu 3

1.2.1. Brzina 4

1.2.2. Alkohol 5

1.2.3. Sigurnosni pojas 6

1.2.4. Mobitel 6

1.3. Ozljede 7

1.3.1. Ozljede pješaka 7

1.3.2. Ozljede sudionika na dvokotaču 8

1.3.3. Ozljede sudionika u osobobnom vozilu 9

2. CILJ ISTRAŽIVANJA 13

3. MATERIJALI I METODE 15

4. REZULTATI 17

4.1. Opće karakteristike uzorka ispitanika 18

4.2. Uzrok smrti 20

4.3. Glavne kategorije ozljeda 22

4.4. Ozljede pješaka 25

4.5. Ozljede poginulih na motorkotaču 32

4.6. Ozljede poginulih u osobnom vozilu 38

5. RASPRAVA 44

6. ZAKLJUČCI 49

7. POPIS CITIRANE LITERATURE 52

8. SAŽETAK 58

9. SUMMARY 61

10. ŽIVOTOPIS 64

1. UVOD

1.1.Epidemiologija

Ozljede u prometnim nesrećama su osmi uzrok smrti u svim dobnih skupina a posebno je zabrinjavajuće da je već sada vodeći uzrok smrti u djece i mladih između 5-29 godine. Broj smrtonosnih prometnih nesreća u svijetu prema podatcima Svjetske zdrastvene organizacije dostigao je 1,35 milijuna u 2016. godini, dok je nesmrtonosne ozljede pretrpjelo 20- 50 milijuna ljudi. Unatoč visokoj brojci od 2000.-2016. godine stopa smrtonosnih prometnih nesreća je ostala konstantna (18 mrtvih/100000 stanovnika). Više od polovice (54%) prometnih nesreća sa smrtonosnim posljedicama čini ranjiva skupina sudionika u koju spadaju pješaci, biciklisti i vozači motorkotača. Rizik od stradavanja u prometnim nesrećama je tri puta veći u slabo razvijenim zemljama nego u visoko razvijenim zemljama (1).

Na području Europske unije u 2018. godini je bilo 25 100 poginulih u prometnim nesrećama tj. prosječno 49 mrtvih na milijun stanovnika što dokazuje da Europa ima najsigurnije ceste na svijetu. Došlo je do smanjenja poginulih za 1% u odnosu na 2017. i 21% u odnosu na 2010. godinu. Također su prisutne razlike unutar Europske unije gdje najbolje rezultate ima Ujedinjeno Kraljevstvo (28 mrtvih/milijun stanovnika), a Rumunjska najlošije (96/milijun) dok je Hrvatska pri dnu (77/milijun). Procjenjuje se da je 2018. godine na svaku preminulu osobu išlo pet ozbiljno ozljeđenih sudionika u prometnim nesrećama (oko 135000) (2).

U razdoblju od 2008. do 2017. godine u Republici Hrvatskoj dogodilo se 392 935 prometnih nesreća u kojima je nastradala 174 561 osoba gdje je lakše ozlijeđeno 139 025, teže ozlijeđeno 31 425, a poginulo je 4111 osoba. U desetogodišnjem razdoblju broj prometnih nesreća s nastradalim osobama se smanjio za 32,8%, lakše ozlijeđenih za 35,6%, teško ozlijeđenih za 31,1%, a broj poginulih je manji za 50,2% (3).

U 2018. na hrvatskim cestama je zabilježeno 10 450 prometnih nesreća s nastradalim osobama, što je u odnosu na 2017. manje za 4,5%. Također se broj poginulih i ozlijeđenih osoba smanjio za 4,2% te je time u 2018. godini poginulo 317 osoba, a ozlijeđeno 13 982 osobe (4).

Prema podatcima Postaje prometne policije Split koje je objavilo Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske u 2017.godini u gradu Splitu je bilo 1675 prometnih nesreća u kojima je 6 osoba poginulo, 143 teško ozlijeđeno i 636 lakše ozlijeđeno (3).

Unatoč pozitivnim pomacima stanje sigurnosti na hrvatskim prometnicama prema Nacionalnom programu sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011.-2020. nije

zadovoljavajuće. Vizija samog programa je usklađena s europskim ciljevima, a to je smanjenje svih oblika stradavanja, uz poseban naglasak na smanjenje broja poginulih osoba za 50% u odnosu na 2010. godinu, odnosno postizanje brojke od 213 poginulih do kraja 2020. Brojem poginulih u 2017. godini Hrvatska se udaljava od tog cilja s 19,5% više stradalih nego što je to predviđeno Nacionalnim programom (3,5).

1.2. Rizični čimbenici u prometu

Na prijelazu šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća dr. William Haddon, koji se smatra ocem suvremene epidemiologije ozljeda, predstavlja analitički instrument za lakšu identifikaciju čimbenika povezanih u prometnim nesrećama, poznatiji kao Haddon-ov matrix. Iako je prvotno razvijen u kontekstu kontrole ozljeda, Haddonov model je primjenjiv kod bilo kojeg zdravstvenog problema. Također je značajnu ulogu imao u razvoju preventivnih strategija i protumjera s ciljem rješavanja praktičnih zdrastvenih pitanja. Takav model vizualno predočava interakciju između tri glavna faktora (ljudski čimbenik, prijevozno sredstvo i okolišni čimbenici (fizički i socijalni)) u određenim fazama u odnosu na ciljani događaj. Kod analiziranja prometnih nesreća sudar predstavlja centralni događaj na temelju kojega opisujemo tri faze: prije sudara, tijekom sudara i nakon sudara. Zahvaljujući Haddonovom modelu, za svaku fazu osmišljene su preventivne strategije i protumjere s ciljem reduciranja prometnih nesreća i ozljeda (6-9) (Slika 1).

	Human	Vehicle/Equipment	Physical Environment	Social/Economic
Pre-Crash	Poor vision or reaction time, alcohol, speeding, risk taking	Failed brakes, missing lights, lack of warning systems	Narrow shoulders, ill-timed signals	Cultural norms permitting speeding, red light running, DUI
Crash	Failure to wear seat belt	Malfunctioning seat belts, poorly engineered air bags	Poorly designed guardrails	Lack of vehicle design regulation
Post-Crash	High susceptibility, alcohol	Poorly designed fuel tanks	Poor emergency communication systems	Lack of support for EMS and trauma systems

Slika 1. Prikaz čimbenika povezanih s prometnom nesrećom u obliku Haddon-ovog matrix-a.

Preuzeto iz: Enviromental geography blog. Haddon Matrix and Hazardous Events [Internet]. 2010 [cited 2019 Sep 16]. Available from: http://environmentalgeographyblog.blogspot.com/2010/09/haddon-matrix-and-hazardous-events.html

Istraživanja pokazuju da ljudski faktor ima vodeću ulogu u 90% prometnih nesreća, okolišni čimbenici su zaslužni za 30% događaja, a samo 10% se mogu pripisati vozilu. Značajan udio nesreća je uzrokovan kombinacijom triju kategorija. Primjer toga je spora rekacija vozača tijekom nepovoljnih vremenskih uvjeta (10). Ironično, najveća prijetnja vozaču je vozač sam sebi (11).

Četiri glavne ubojice u prometu u Republici Hrvatskoj su:

- Prekoračenje dopuštene brzine
- Vožnja pod utjecajem alkohola
- Nekorištenje sigurnosnog pojasa
- Uporaba mobitela u vožnji (12).

1.2.1. Brzina

Najčešći uzrok prometnih nesreća na hrvatskim cestama je upravo brzina. U 2017. godini nepropisna brzina i brzina neprimjerena uvjetima prouzrokovala je 22,3% svih prometnih nesreća, te skončala život kod 38,1% ukupno poginulih osoba na hrvatskim cestama (3).

Razlozi zbog kojih vozači imaju potrebu namjerno voziti brzo su radi prilagođavanja svoje brzine, brzini okolnih vozila u prometu, uživaju u brzoj vožnji, žuri im se ili jednostavno zato što im je dosadno (13). Obično 40% do 60% vozača vozi iznad ograničenja brzine (14). Dokazana je jasna povezanost između sklonosti brzoj vožnji i općenitoj sklonosti izazovima i riskiranju (15). Također određene skupine vozača su naklonjenije bržoj vožnji, a tu spadaju mlađi vozači,vozači muškog spola i oni koji voze u sklopu posla (16).

Brzina ima negativan utjecaj na okoliš, ali pozitivan učinak na vrijeme putovanja. Negativan utjecaj se vidi na razini društva, ali slabo je vidljiv na individualnoj razini (osim potrošnje goriva). Negativne posljedice za okolinu se prezentiraju u obliku emisijskih plinova, prometne buke, potrošnje goriva i kvalitete života ljudi koji žive ili rade u blizini prometnica. Pozitivan učinak brzine je vidiljiv na individualnoj razini u obliku kraćeg vremena putovanja i uživanja

u brzoj vožnji. S druge strane, stvara se kontraefekt jer veća brzina dovodi do većeg broja sudara koji su važan uzrok zastoja u prometu (17).

Kako se povećava prosječna brzina vozila, tako se povećava i rizik od sudara. Tome u prilog ide podatak da pri prosječnoj brzini vozila povećanje od 1 km/h rezultira povećanjem rizika od sudara s ozlijeđenim osobama za 3%, a sudara sa poginulim osobama za 4-5%. Velike brzine smanjuju mogućnost vozača da reagiraju na vrijeme u kritičnim situacijama, jer je ljudima potrebno vrijeme da obrade informacije, stoga pređu i veću udaljenost u vremenu reakcije. Također je put od početka kočenja do potpunog zaustavljanaj duži tj. kočni put je proporcionalan kvadratu brzine. Sve to dovodi do činjenice da je mogućnost izbjegavanja sudara manja što je veća brzina (18).

1.2.2. Alkohol

Australska studija je 1981. godine otkrila da je rizik od sudara 1,83 puta veći kada je koncentracija alkohola u krvi 0,05 g/dl (0,5 g/kg) nego kada je koncetracija nula. Ta je studija uz neke druge eksperimentalne studije dovela do toga da su mnoge zemlje uključujući Republiku Hrvatsku snizile dozvoljenu količinu alkohola u krvi na vrijednost od 0,5 g/kg (19-21). Relativni rizik sudjelovanja u prometnoj nesreći počinje se značajno povećavati pri koncentraciji od 0,04 g/dl (0,4 g/kg) (22).

Prilikom vožnje u pripitom stanju mogućnost prometne nesreće razlikuje se ovisno o dobi vozača i podnošenju alkohola. Relativni rizik smrtonosne prometne nesreće u koju je uključeno jedno vozilo se smanjuje kako se starost vozača povećava neovisno o vrijednosti alkohola u krvi (23). Muški vozači između 16-20 godine imaju najmanje tri puta veći rizik od sudara u odnosu na muške vozače s 25 i više godina gledajući istovjetnu razinu alkohola u krvi. Svako povećanje koncentracije alkohola u krvi za 0,02% dovodi približno do udvostručenja rizika smrtonosne prometne nesreće u kojoj je sudjelovalo jedno vozilo (24). Također prema studiji provedenoj u Ujedinjenom Kraljevstvu povećanjem količine alkohola rizik relativne smrtnosti povećava se eksponencionalno i to po većoj stopi nego rizik sudjelovanja u prometnoj nesreći s ozljedama (25).

Pješaci pod utjecajem alkohola imaju značajno viši rizik od smrti u prometu kada je vrijednost alkohola u krvi veća od 0,1 g/dl (1 g/kg) (26). Provedeno istraživanje u Ujedinjenom Kraljevstvu zaključilo je da je 48% pješaka poginulih u prometnoj nesreći bilo pod utjecajem

alkohola, a 39% je imalo koncentraciju alkohola iznad dozvoljene vrijednosti za upravljanje vozilom (27).

1.2.3. Sigurnosni pojas

Djelotvornost sigurnosnih pojaseva ovisi o vrsti i ozbiljnosti sudara. Prednosti sigurnosnih pojaseva u smislu smanjenja ozljeda i njihove učinkovitosti u različitim vrstama sudara pokazuju i rezultati istraživanja u kojima je korištenje sigurnosnih pojaseva kod vozača i suvozača u automobilima smanjilo smrtonosne ozljede za 40-65%, a srednje i teške ozljede za 43-65%. Učinkovitost sigurnosnih pojaseva na prednjim sjedalima je smanjenja prilikom fronatalnog sudara zbog opterećenja koje vrše putnici koji sjede nevezani na stražnjim sjedalima. To se događa i kada se pri sudaru u stražnjem dijelu vozila nalazi nepričvršćena prtljaga. Takav fenomen može uzrokovati vozaču i suvozaču teške ozljede prsnog koša.

Pojasevi mogu uzrokavati ozljede, ali su to u pravilu manje ogrebotine i podljevi na prsima i trbuhu, dok ne korištenje pojasa dovodi do daleko ozbiljnijih ozljeda. Najčešće i najteže ozljede nastale frontalnim sudarom kod putnika koji nisu vezani sigurnosnim pojasevima su na području glave.

Istraživanja prometnih nesreća u raznim zemljama pokazala su da je učestalost korištenja sigurnosnih pojaseva u fatalnim sudarima znatno niža od opće prosječne učestalosti. Primjer su skandinavske zemlje gdje je ukupni udio putnika koji koristi pojaseve za vezanje oko 90%, dok ih u fatalnim sudarima u Finskoj koristi samo 55% vozača, a oko 35% u Švedskoj. Visoka je učestalost korištenja pojasa na autocestama, ali niska u urbanim područjima. Utvrđeno je da mlađi muški vozači rijeđe koriste sigurnosne pojaseve nego druge skupine. Korištenje sigurnosnih pojaseva na stražnjem sjedalu je generalno slabo zastupljeno (28).

1.2.4. Mobitel

Korištenje mobitela može negativno utjecati na ponašanje vozača točnije na izvođenje fizičkih zadataka i zadataka uočavanja i odlučivanja. Postupak tipkanja na mobitel utječe na sposobnost vozača da drži pravac kretanja na cesti (29). Rezultati istraživanja su pokazali da se vrijeme reakcije vozača povećava za 0,5–1,5 sekundi tijekom vođenja telefonskog razgovora (30,31). Vozači koji koriste mobitel tijekom vožnje imaju četiri puta veći rizik od

sudara (32). Uporaba "hands-free telefona" također odvraća pozornost vozača, no učinak je manji u odnosu na ručne telefone koji zahtijevaju i fizički i mentalni napor (33).

1.3. Ozljede

Ljudsko tijelo ima ograničenu toleranciju prema fizičkim sila koje se pojavljuju prilikom prometnih nesreća. Ozljede su povezane s kinetičkom energijom koju apsorbira ljudsko tijelo. Energija uključena u sudar mijenja se s kvadratom brzine, tako da mala povećanja brzine rezultiraju velikim povećanjem rizika od ozljeda. Biomehanički pragovi povezani s dobi, spolom i brzinom su pouzdani prediktori ozljede prilikom sudara. Na primjer, sile udarca koje uzrokuju umjerenu ozljedu u robusnom 25-godišnjem muškarcu rezultirat će životno opasnom ozljedom ako se primijeni na 65-godišnju ženu (34).

1.3.1. Ozljede pješaka

Ozljede u prometnim nesrećama se dijele na primarne, sekundarne i tercijarne (35).

Primarne ozljede nastaju pri prvom dodiru vozila s tijelom pješaka. Lokacija ozljeda prisutnih na tijelu unesrećenog ovisi o visini pješaka i tipu prednjeg vozila. Pješaci višeg rasta u odnosu na osobe nižeg rasta imaju viši položaj težišta tijela, stoga pri istim naletnim brzinama i kod istog tipa prednjeg dijela vozila imaju veći zaokretni moment, a to objašnjava zašto je u muškaraca koji su u pravilu viši znatno češći uzrok smrti ozljeda glave nego što je to u žena pješaka. Također je okretni impuls veći kod vozila klinasta nego pontonskog tipa. Dominatno su prisutne ozljede na zdjelici i donjim ekstremitetima iako mogu biti prisutne i na gornjem dijelu tijela kada je pješak u padu ili niskom pognutom položaju ili prilikom naleta vozila sandučastog tipa. Od primarnih ozljeda česte su površinske ozljede kao što su oguljotine i krvni podljevi kože i rjeđe odignuća kože (dekolman) koji nastaje prilikom kosog udarca na površinu kože. Također se pojavljuju rane nagnječine, razderotine i ubodne rane, a u posebnim slučajevima rane prskotine u području prepona koje nastaju pri naletnim brzinama višim od 60 km/h na leđnu stranu pješaka. Djelovanjem jakih mehaničkih silaa nastaju prijelomi koji su uvijek praćeni krvarenjem (35).

Sekundarne ozljede su posljedica nabacivanja tijela pješaka na vozilo. Kod klinastog i pontonskog vozila takve su ozljede moguće za razliku od sandučasta tipa gdje zbog same

povišene konfiguracije prednjeg dijela vozila ne postoji mogućnost nabacivanja tijela pa time niti sekundarnih ozljeda. Prevladavaju ozljede na gornjem dijelu tijela među kojima su najčešće ozljede glave koje su uzrok smrti u oko polovine ozljeđenih. Ozljede vrata uglavnom nastaju prilikom udarca glavom od dio vozila ili prilikom trzaja glave prema natrag što nazivamo trzajne ozljede vrata. Znatno su rjeđe ozljede prsnog koša, odnosno prijelomi rebara i kralježnice, dok među organima prevladavaju ozljede pluća. U konačnici najrjeđe sekundarne ozljede u pješaka su ozljede organa trbušne šupljine (jetra, slezena, bubreg), no zato su česte kod naleta sandučastog vozila kao primarne ozljede (35).

Tercijarne ozljede nastaju od trenutka odvajanja pješaka od vozila do konačnog zaustavljanja tijela na kolniku. Takve ozljede su u pravilu manjeg intenziteta nego primarne i sekundarne, pa je najčešće riječ o površinskim ozljedama u obliku oguljotina kože i rana razderotina kao posljedica klizanja tijela po koliniku. Međutim, postoje situacije kada su tercijarne ozljede znatno opsežnije. Jedan slučaj je kada tijelo nakon odvajanja od vozila u tijeku leta udara o neku čvrstu prepreku (zid, stup, drugo vozilo). Drugi je način kada vozilo s malom naletnom brzinom samo odbaci tijelo pješaka te tada nastaju ozljede glave i prijelomi kostiju među kojima se ističu prijelomi u predjelu ručnog zgoba i kompresivni prijelomi kralješka pri padu na stražnjicu (35).

1.3.2. Ozljede sudionika na dvokotaču

Ozljede se dijele na primarne, sekundarne, tercijarne i "lažne" primarne ozljede (35).

Primarne ozljede nastaju naletom vozila kada vozač i dvokotač čine jednu cjelinu. Takve ozljede neće biti uzrokovane potpunim čelnim naletom u pravcu i pod kutom jer će prvi kontakt motornog vozila biti s prednjim ili stražnjim kotačem dvokotača dok je tijelo vozača u povišenom položaju. S druge strane, pri potpunom bočnom čelnom naletu dolazi do kontakta motornog vozila s tijelom vozača dvokotača pa time i do jednostranih primarnih ozljeda nogu, ruku i trupa. Primarne ozljede se rjeđe pojavljuju prilikom naleta motornog vozila na dvokotač, nego na pješaka (35).

"Lažne" primarne ozljede nastaju u tijeku kontakta motornog vozila i dvokotača, ali ne kao posljedica direktnog kontakta s vozilom, već posredno udarcem tijela vozača u različite dijelove dvokotača. Kod vozača dominiraju ozljede prednje strane zdjelice kao posljedica udarca u upravljač dvokotača te ozljede stražnje strane leđa uzrokovane udarcem prednje

strane tijela suvozača. Također je ozljedama podložna unutarnja strana nogu u obliku oguljotina kože i rana razderotina (35).

Sekundarne ozljede nastaju nakon što je već bio ostvaren kontakt vozila i dvokotača na način da dvokotač bude izbijen ispod tijela vozača koje naposljetku završava na poklopcu motornog vozila, prednjem vjetrobranskom staklu ili krovu vozila. Takve ozljede prevladavaju kod naleta pontonskog i klinastog oblika čime su one najbrojnija i najvažnija vrsta ozljeda kod vozača dvokotača (35).

Tercijarne ozljede su one ozljede što nastaju pri padu vozača dvokotača na podlogu. Značenje tih ozljeda je isto kao i kod pješaka oborenih od strane motornog vozila. Suvozač na stražnjem sjedalu dvokotača uobičajeno izbjegava primarne ozljede zahvaljujući zaštitnoj funkciji tijela vozača, no nakon toga slijedi paraboličan let i obično tercijarne ozljede gornjeg dijela tijela pri udarcu od tlo (35).

1.3.3. Ozljede sudionika u osobnom vozilu

Prilikom prometne nesreće pojavljuju se tri sudara:

- Vozilo se sudari s drugim vozilom ili s nekim objektom
- Nevezani putnici se sudare s unutrašnjosti vozila
- Unutarnji organi putnika se sudare sa stijenkom tjelesne šupljine ili se međusobno sudare (36).

Glavne vrste sudara u prometnim nesrećama mogu se podijeliti na:

- Frontalni sudar
- Bočni sudar
- Sudar straga (36).

Frontalni sudar

Prilikom sudara vozilo se naglo zaustavlja, dok se tijela putnika unutar vozila nastavljaju gibati na dva moguća načina: gore-iznad ili dolje-ispod (36).

Kretanje tijela gore-iznad

Kod vozača vozila, tijelo završava iznad i preko volana vozila. Glava je vodeći segment tijela koji prvotno udara u vjetrobransko staklo, okvir vjetrobrana ili u krov vozila. Glava se zaustavlja nakon udarca, no trup tijela se nastavlja gibati sve dok se kinetička sila ne apsorbira duž kralježnice. Vratna kralježnica je najranjiviji segment kralježnice. Ovisno o poziciji trupa u odnosu na volan, dolazi do udarca ili prsima ili abdomenom. Posljedice udarca prsne regije u upravljač su ozljede prsnog koša, pluća, srca i aorte. Takav udarac u abdomen može uzrokovati nagnječenja čvrstih organa, rupture šupljih organa i istrgnuća pojedinih organa iz svojih anatomskih pozicija (bubreg, slezena, jetra, aorta) (36).

Kretanje tijela dolje-ispod

U slučaju kada je noga u ekstenziji sa stopalom na podu ili na papučici kočnice, dolazi do uganuća i frakture skočnog zgloba prilikom gibanja trupa prema naprijed. Češća je ipak situacija kad je noga u fleksiji gdje koljeno udara u kontrolnu ploču. Koljeno ima dvije točke udara, goljenična kost i bedrena kost. Ako goljenična kost prva udari i pri tom se zaustavi, bedrena kost nastavlja se kretati prema naprijed što dovodi do pucanja ligamenata i tetiva s posljedičnim iščašenjem koljena. Kada je bedrena kost prvotno udarena može doći do prijeloma same kosti ili u kombinaciji s pomicanjem zdjelice prema naprijed uzrokovati iščašenje u području kuka. Nakon prestanka kretanja donjeg dijela tijela, kod nevezanih putnika savija se gornji dio tijela prema volanu ili kontrolnoj ploči rezultirajući istim ozljedama na prsima i abdomenu kao kod kretanja tijela gore-iznad (36).

Sudar straga

Udarac u stražnji dio vozila nastaje kada nepomično ili sporije vozilo biva udareno od strane bržeg vozila. Što je veća razlika u inerciji dvaju vozila, to je veća raspoloživa energija koja može uzrokovati štetu i akceleraciju. Također sve što je vezano za konstrukciju udarenog vozila, uključujući sjedala, krenut će naprijed istom brzinom. Nevezani objekti u vozilu, čemu pripadaju i putnici u vozilu, započet će kretanje prema naprijed tek nakon što dođu u kontakt s

konstrukcijom vozila koja će na njih prenijeti kinetičku silu (36). Prvi dio tijela putnika na koje će sjedalo utjecati je zdjelica i donji ekstremiteti koji će krenuti prema naprijed što izaziva fleksiju kralježnice glave. Nakon toga počinje kretanje prsnog koša i ramena prema naprijed prisiljavajući tijelo putnika na ekstenziju. Završetkom ekstenzije trupa, ako je naslon za glavu nepravilno postavljen ispod zatiljka glave, doći će do ekstenzije glave putnika. Praktički glava ostaje na istom mjestu u prostoru dok se trup pomiče prema naprijed. Takav slijed gibanja tijela pripada primarnom gibanju unatrag, nakon kojeg slijedi sekundarno gibanje tijela prema naprijed sve dok sigurnosni pojas ne zaustavi tijelo. Fleksija i lateralna inklinacija glave koja se također pojavljuje, ograničena je prsima i ramenima, no ekstenzija se može provesti daleko izvan normalnog raspona pokreta (70°), pri čemu može dosegnuti i do 120°. Upravo dosezanjem krajnjih granica amplitude pokreta glave i vrata nastupa mogućnost nastanka trzajne ozljede vratne kralježnice. Takve ozljede ne mogu nastati isključivo intenzivnim kočenjem kojim je moguće postići promjenu brzine vozila do 3 km/h, niti u slučajevima naleta pri uspostavljenim promjenama brzine manjim od 15 km/h, niti ako je naslov za glavu pravilno postavljen, jer se tada glava pomiče u isto vrijeme kada i trup (35).

Bočni sudar

Do pojave bočnog sudara dolazi na raskršćima ili kada vozilo izleti s ceste i udari bočno u stup, drvo ili drugu prepreku na cesti. Udarom u jednu stranu vozila može doći do ozljeda putnika radi bočnog ubrzanja tijela ili zbog direktnog udara u tijelo prilikom udubljenja kabine. Ozljede se mogu pojaviti na brojnim regijama tijela (36):

- Dok se trup ubrzava u smjeru sile, glava se u odnosu na vrat bočnom fleksijom i rotacijom okreće prema točki udara. Takvim pokretom kontralateralna strana kralježnice se odvaja, a ipsilateralna komprimira što može rezultirati prijelomom kralježaka, iščašenjem kralježaka i ozljedom kralježničke moždine. Također se glava može ozlijediti prilikom udarca u okvir vrata.
- Ključna kost je podložna sili koja se prenosi preko ramena i dovodi do prijeloma središnjeg dijela kosti.
- Pritisak na lateralnu stranu prsnog koša može rezultirati prijelomom rebara, nagnječenjem pluća i visokotlačnim ozljedama (pneumotoraks). Također postoji mogućnost odvajanja aorte pri bočnom ubrzanju.

- Ozljede trbušnih organa se pojavljuju na način da stradali na vozačevoj strani su podložni ozljedama slezene, a oni na suvozačevoj su podložni ozljedama jetre.
- Bočni udar potiskuje glavu bedrene kosti kroz acetabulum i dovodi do prijeloma zdjelice (36).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je detaljno analizirati poginule sudionike prometnih nesreća u gradu Splitu, te pri tome utvrditi opće karakteristike ispitanika, uzrok smrti i obrazac, zastupljenost i značajnost ozljeda po regijama tijela među različitim sudionicima prometnih nesreća.

Hipoteze:

- Muški vozači dominiraju u mlađoj dobnoj skupini, dok pješaci prevladavaju u starijoj dobnoj skupini stradalih sudionika
- Glavni uzrok smrti nastradalih sudionika su mnogostruke ozljede
- Najzastupljenije ozljede kod stradalih sudionika su površinske ozljede, posebno kod pješaka
- Koštane ozljede su najčešće na ekstremitetima, dok su visceralne ozljede u području trbuha
- Promatrajući ozljede donjih ekstremiteta, kod pješaka će prevladavati prijelomi potkoljenice, dok će kod sudionika u osobnom vozilu prevladavati prijelomi natkoljenice

3. MATERIJALI I METODE

Studija je organizirana kao retrospektivno istraživanje.

U radu su korišteni materijali koji dolaze iz dvaju izvora. Jedna skupina podataka je ustupljena susretljivošću Darije Tokić i njezinog mentora Kristijana Bečića koje su koristili u diplomskom radu „Smrtnost u prometu u gradu Splitu i čimbenici koji na nju utječu“ akademskoj godini 2017./2018., a koje su izvorno dobili od Policijske uprave Splitsko-dalmatinske županije i Prometne policije grada Splita. Podatci obuhvaćaju datum prometne nesreće dob, spol, ulogu sudionika u prometnoj nesreći i tip vozila. Druga skupina podataka je dobivena na temelju prethodno navedenih parametara. Naime, na Kliničkom zavodu za patologiju, sudsku medicinu i citologiju Kliničkog bolničkog centra Split uspoređivani su parametri s podatcima u obdukcijskim protokolima na temelju kojih su dobiveni redni brojevi za obdukcijske nalaze. Iz arhive su izvučeni obdukcijski nalazi koji sadržavaju patoanatomske dijagnoze i uzrok smrti nastradalih osoba koji su korišteni u ovom radu.

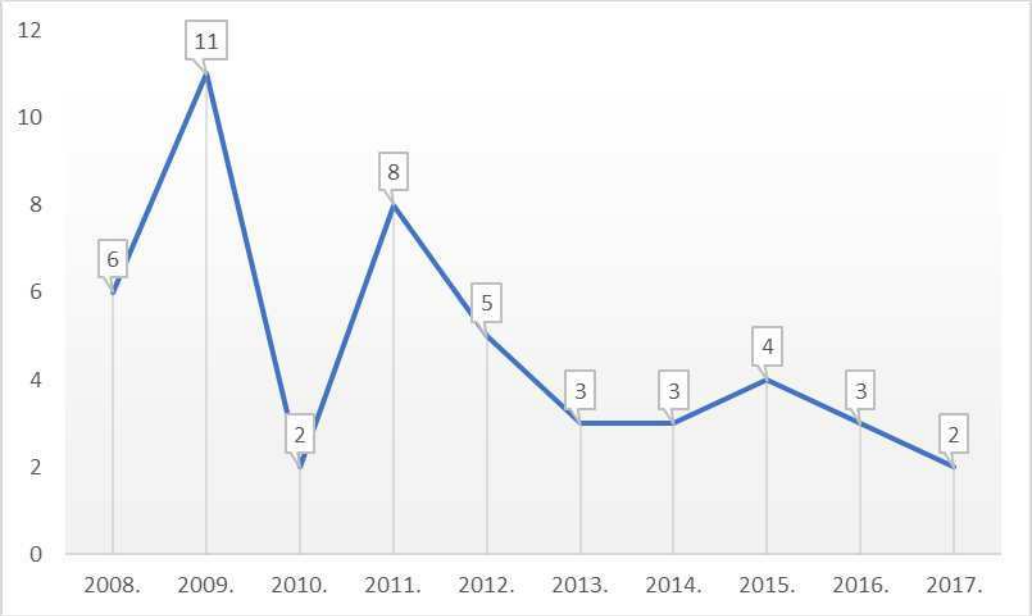
U istraživanju je promatrano desetogodišnje razdoblje, od 2008. do 2017. godine, u gradu Splitu u kojem je poginula 51 osoba u prometnoj nesreći, no isključene su 4 osobe, jer nisu obducirane na Kliničkom zavodu za patologiju, sudsku medicinu i citologiju Kliničkog bolničkog centra Split. Stoga je u konačnici u istraživanje uključeno 47 smrtno stradalih obduciranih sudionika prometnih nesreća.

Prikupljeni podatci uneseni su u Microsoft Office Excel 2010 program za Windows. U obradi podataka korišten je softverski paket MS Office 365, a za izračun statističkih pokazatelja softverski paket SPSS v20.0 (IBM, NY, USA). Osnovnim deskriptivnim statističkim parametrima prikazane su sve promatrane kategorijske varijable, i to apsolutnim i relativnim frekvencijama. Skupni i pojedinačni rezultati su prikazani grafički i tablično. S obzirom na veličinu uzorka i činjenicu da podatci ne slijede normalnu raspodjelu koristila se neparametrijska analiza. Za ispitivanje razlike u učestalosti pojedinih frekvencija kategorijskih varijabli izraženih na nominalnoj razini koristio se Paersonov $\chi 2$ test, a za ispitivanje razlika između pojedinih kategorijskih varijabli korišten je Mann-Whitney-Wilcoxon test, odnosno Kruskal-Wallisov test. Odabrana razina značajnosti statističkih testova je $P < 0,05$.

4. REZULTATI

1.1. OPĆE KARAKTERISTIKE UZORKA ISPITANIKA

Studijom je obuhvaćeno ukupno 47 smrtno stradalih ispitanika u prometnim nesrećama u gradu Splitu koji su evidentirani u policiji i obducirani na Kliničkom zavodu za patologiju, sudsku medicinu i citologiju KBC-a Split u vremenskom razdoblju od 2008.-2017. godine.



Slika 2. Distribucija poginulih osoba u desetogodišnjem razdoblju u gradu Splitu

Vidljiv je trend pada broja poginulih u gradu Splitu u promatranom razdoblju, s tim da ih je najviše bilo 2009. godine a najmanje 2010. i 2017. godine (Slika 2).

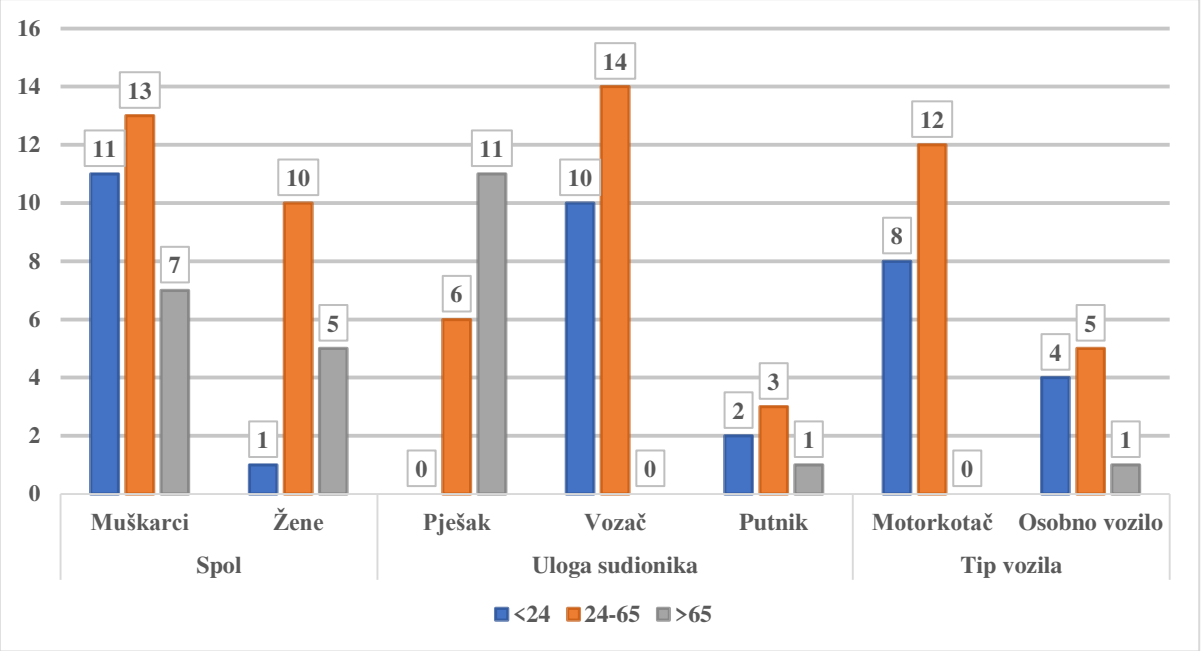
Tablica 1. Opće karakteristike uzorka

		N (%)
Spol	muško	31 (65,9)
	žensko	16 (34,1)
Dobne skupine	<24	12 (25,5)
	24-65	23 (49,0)
	>65	12 (25,5)
		P=0,093*
Uloga sudionika u prometnoj nesreći	pješak/inja	17 (36,1)
	vozač/ica	24 (51,0)
	putnik/ica	6 (12,8)
		P=0,007*
Tip vozila	motorkotač	20 (66,7)
	osobno vozilo	10 (33,3)
		P=0,454*

** Pearson χ^2 test*

Među poginulima u prometnim nesrećama prevladava muška populacija sa 65,9%. Unutar kategorije dobnih skupina gotovo polovinu svih stradalih u promatranom uzorku čine oni u dobi od 24 do 65 godine (49,0%). Najstarija preminula osoba je imala 94 godine, a najmlađa 15. Također više od polovine sudionika u prometnim nesrećama čine vozači/ice (51,0%). Među tipovima vozila koji su sudjelovali u prometnim nesrećama ističu se motorkotači s udjelom od 66,7%, dok osobna vozila čine 33,3% (Tablica 1).

Statističkim testom se nije utvrdila statistički značajna razlika u kategoriji dobi i spola stradalih (P=0.093) te dobi i tipu vozila stradavanja (P=0,454), dok je statistički značajna razlika utvrđena između dobi i uloge sudionika (P=0,007) (Tablica 1).



Slika 3. Broj poginulih s obzirom na odnos dobi i ostalih općih karakteristika uzorka

Sudionike prometnih nesreća koji spadaju u dobnu skupinu ispod 24 godine čini 11 muškaraca (91,7%) i samo 1 žena (8,3%), odnosno 10 vozača (83,3%) i 2 putnika/ica (16,7%) i 0 pješaka/inja. S druge strane u skupini iznad 65 godina se nalazi 11 pješaka/inja (91,7%) i 1 putnik/ica (8,3%) osobnog vozila (Slika 3).

4.2. UZROK SMRTI

Tablica 2. Uzrok smrti pješaka ovisno o prijevoznom sredstvu kojim je udareno

	Broj poginulih pješaka (%)				Ukupno
	Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
Mnogostruke ozljede	5 (38,4)	1 (7,7)	1 (7,7)	6 (46,2)	13 (76,4)
Ozljeda lubanje i mozga teškog stupnja	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (11,8)
Ozljeda prsnog koša teškog stupnja	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Razdor prsne aorte	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Komplikacije nakon traume	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (11,8)
Ukupno	8 (47,0)	2 (11,8)	1 (5,9)	6 (35,3)	17

Od ukupno 17 poginulih pješaka, mnogostruke su ozljede bile glavni uzrok smrti kod njih 13 (76,4%). Najveći broj pješaka poginuo je pri naletu osobnog automobila (47,0%) pri čemu su mnogostruke ozljede sa 5 slučajeva bile najčešći uzrok smrt, iza čega su slijedile komplikacije nakon traume sa 2 slučaja. Kruskal-Wallisovim testom nije nađena statistički značajna razlika u vrstama ozljeda pješaka među promatranim kategorijama sudionika u prometnim nesrećama (H=1,7, P=0,636) (Tablica 2).

Tablica 3. Uzrok smrti vozača i putnika na motorkotačima

	Broj poginulih na motorkotačima (%)		
	Vozači	Putnici	**Ukupno**
Mnogostruke ozljede	15 (88,2)	2 (11,8)	17 (85,0)
Ozljeda lubanje i mozga teškog stupnja	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (5,0)
Ozljeda prsnog koša teškog stupnja	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (5,0)
Razdor prsne aorte	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Komplikacije nakon traume	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (5,0)
Ukupno	17 (85,0)	3 (15,0)	20

Znatno veći broj vozača motorkotača smrtno stradava u prometnim nezgodama (85,0%) nego suvozača, kod kojih su mnogostruke ozljede znatno učestalije u odnosu prema svih ostalim ozljedama (88,2%) (Tablica 3).

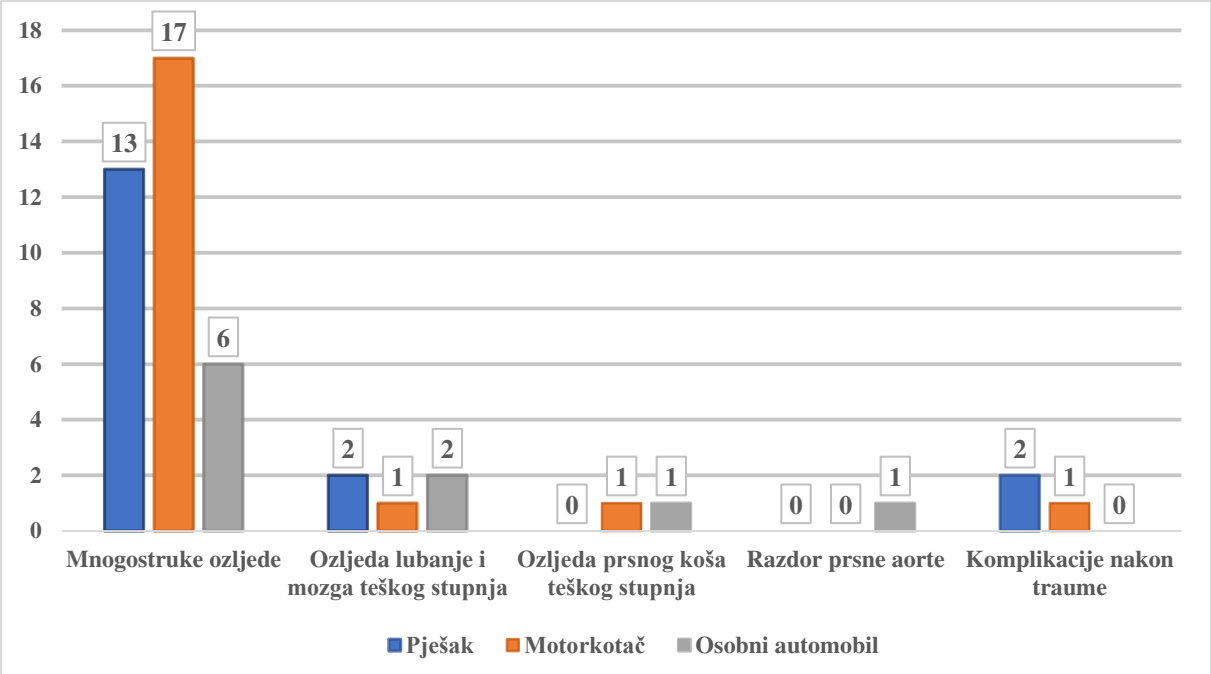
Mann-Whitney-Wilcoxon testom nije utvrđena statistički značajna razlika između kategorija vozača i suvozača motorkotača među promatranim vrstama ozljeda (U=10, z=0,041, P=0,674) (Tablica 3).

Tablica 4. Uzrok smrti vozača i putnika u osobnom vozilu

	Broj poginulih u osobnim vozilima (%)		
	Vozači	Putnici	**Ukupno**
Mnogostruke ozljede	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (60,0)
Ozljeda lubanje i mozga teškog stupnja	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
Ozljeda prsnog koša teškog stupnja	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (10,0)
Razdor prsne aorte	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (10,0)
Komplikacije nakon traume	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ukupno	7 (70,0)	3 (30,0)	10

Od ukupnog broja poginulih u osobnim vozilima najviše ih je stradalo u svojstvu vozača (70%). Mnogostruke ozljede su u jednakom omjeru prisutne kod vozača i putnika (50%) s naglaskom da su jedini uzrok smrti kod putnika, dok su kod vozača osobnih vozila presudile i druge fatalne ozljede tipa ozljede lubanje i mozga teškog stupnja, ozljede prsnog koša teškog stupnja i razdor prsne aorte (Tablica 4).

Mann-Whitney-Wilcoxon testom nije utvrđena statistički značajna razlika između skupine vozača i putnika osobnih vozila s obzirom na promatrane ozljede (u=6,5, z=1,149, P=0,250) (Tablica 4).



Slika 4. Raspodjela ukupnog broja poginulih s obzirom na ulogu sudionika i uzrok smrti

Najdominatniji uzrok smrti kod svih sudionika u prometu sa 36 slučaja su mnogostruke ozljede, prvenstveno pri vožnji motorkotača, manje kod poginulih pješaka i najmanje pri vožnji osobnog vozila. Ozljede lubanje i mozga teškog stupnja sa 5 slučaja su drugi uzrok smrti koji je u jednakoj mjeri zastupljen kod poginulih pješaka i putnika u osobnom vozilu (Slika 4).

4.3. GLAVNE KATEGORIJE OZLJEDA

Tablica 5. Raspodjela koštanih ozljeda prema regijama tijela različitih sudionika u prometu

	Koštane ozljede (%)			Ukupno
	Pješaci	Motorkotači	Osobna vozila	
Glava	18 (34,0)	24 (45,2)	11 (20,8)	53 (28,2)
Prsni koš	17 (37,0)	16 (34,8)	13 (28,2)	46 (24,5)
Kralježnica	10 (43,5)	8 (34,8)	5 (21,7)	23 (12,2)
Zdjelica	8 (57,2)	3 (21,4)	3 (21,4)	14 (7,4)
Gornji ekstremiteti	8 (44,4)	7 (38,9)	3 (16,7)	18 (9,6)
Donji ekstremiteti	15 (44,1)	11 (32,4)	8 (23,5)	34 (18,1)
Ukupno	76 (40,4)	69 (36,7)	43 (22,9)	188

U smrtonosnim prometnim nesrećama koštane ozljede su najučestalije na području glave (28,2%), posebno kod sudionika poginulih na motorkotačima (45,2%). Slijede koštane ozljede prsnog koša (24,5%) koje s druge strane prevladavaju kod poginulih pješaka (37,0%) (Tablica 5).

Tablica 6. Raspodjela površinskih ozljeda prema regijama tijela različitih sudionika u promet

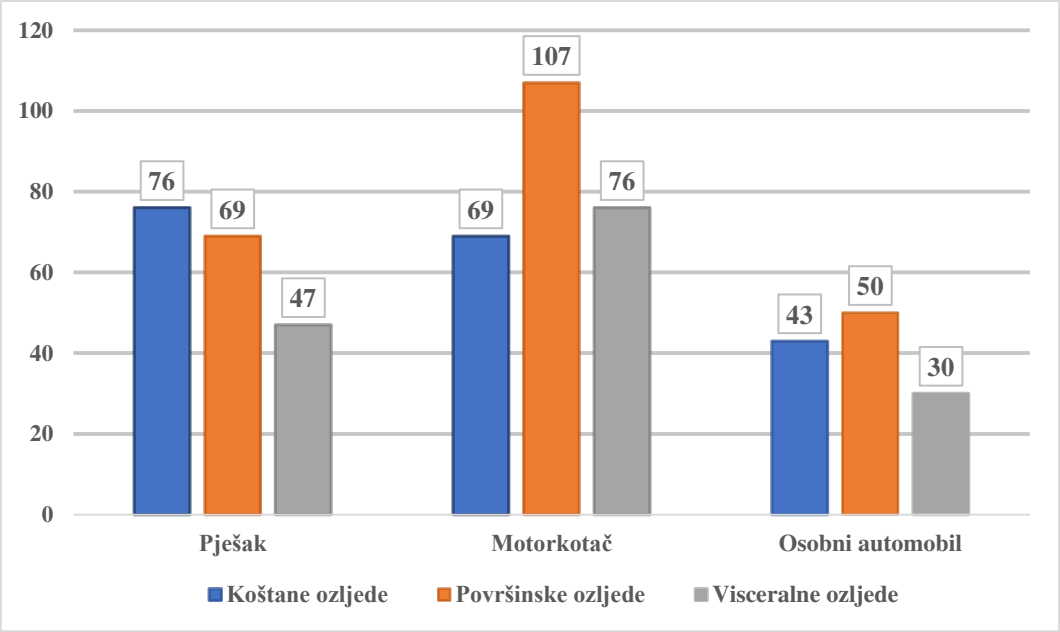
	Površinske ozljede (%)			Ukupno
	Pješaci	Motorkotači	Osobna vozila	
Glava	16 (37,2)	17 (39,5)	10 (23,3)	43 (19,0)
Prsni koš	7 (21,9)	17 (53,1)	8 (25,0)	32 (14,2)
Abdomen	4 (14,8)	16 (59,2)	7 (25,9)	27 (11,9)
Kralježnica	4 (14,8)	16 (59,2)	7 (59,2)	27 (11,9)
Zdjelica	8 (57,2)	3 (21,4)	3 (21,4)	14 (6,3)
Gornji ekstremiteti	15 (36,6)	19 (46,3)	7 (17,1)	41 (18,1)
Donji ekstremiteti	15 (35,7)	19 (45,2)	8 (19,1)	42 (18,6)
Ukupno	69 (30,5)	107 (47,3)	50 (22,2)	226

Od svih regija tijela površinske ozljede prevladavaju u području glave (19,0%), te neznatno manje u donjim (18,6%) i gornjim ekstremiteta (18,1%) sudionika na motorkotaču (Tablica 6).

Tablica 7. Raspodjela visceralnih ozljeda prema regijama tijela različitih sudionika u prometu

	Visceralne ozljede (%)			**Ukupno**
	Pješaci	Motorkotači	Osobna vozila	
Glava	25 (43,1)	23 (39,6)	10 (17,3)	58 (37,9)
Prsni koš	12 (22,2)	30 (55,6)	12 (22,2)	54 (35,3)
Abdomen	6 (18,2)	21 (63,6)	6 (18,2)	33 (21,6)
Kralježnica	4 (50,0)	2 (25,0)	2 (25,0)	8 (5,2)
Ukupno	47 (30,7)	76 (49,7)	30 (19,6)	153

Od 153 zabilježene ozljede organa najviše ih je prisutno na području glave (37,9%) pješaka (43,1%) i prsnog koša (35,3%) poginulih na motorkotaču (55,6%) (Tablica 7).



Slika 5. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na kategoriju ozljede i ulogu sudionika

Analizirajući tri kategorije ozljeda kod svih poginulih sudionika prometnih nesreća, najučestalija je pojava površinskih ozljeda sa ukupno 226 zabilježenih ozljeda, iza kojih slijedi 188 koštanih ozljeda i u konačnici 153 visceralne ozljede. U odnosu na druge ozljede, površinske ozljede prevladavaju kod poginulih na motorkotaču (107) i stradalih u osobnom automobilu (50), iako je u potonjem duplo manje ozljeda. Koštane ozljede su najzastupljenija skupina ozljeda kod nastradalih pješaka (76), no s druge strane su najmanje zastupljeni kod poginulih na motorkotaču (69), s učestalošću manjom od visceralnih ozljeda (76) (Slika 5).

4.4.OZLJEDE PJEŠAKA

Tablica 8. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području glave pješaka

		Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
		Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
	Površinske	8 (50,0)	2 (12,5)	1 (6,2)	5 (31,3)	16 (26,7)
Koštane	**Prijelom svoda lubanje**	4 (80,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (20,0)	5 (8,3)
	Prijelom baze lubanje	6 (66,7)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	9 (15,0)
	Prijelom kostiju lica	1 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (0,0)	4 (6,6)
Organske	**Edem mozga (teškog stupnja)**	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Nagnječenje mozga	7 (53,8)	2 (15,4)	1 (7,7)	3 (23,1)	13 (21,7)
	Zgnječenje mozga	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Omekšanje mozga	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (1,7)
	Prolaps mozga	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Intrakranijana krvarenja	5 (41,7)	1 (8,3)	1 (8,3)	5 (41,7)	12 (20,0)
	Ukupno	31 (51,7)	6 (10,0)	4 (6,7)	19 (31,6)	60

Od koštanih ozljeda na glavi ističe se prijelom baze lubanje koji se pojavljuje kod 9 poginulih pješaka, dok se prijelom svoda lubanje pojavljuje u 5 slučajeva od kojih je 80% nastalo pri naletu osobnog vozila. Dominatna vrsta ozljede u području regije glave pješaka su ozljede mozga koje se pojavljuju u obliku nagnječenja mozga (21,7%) i intrakranijalnog krvarenja (20,0%) (Tablica 8).

Tablica 9. Prikaz patoanatomskim dijagnoza u području prsnog koša pješaka

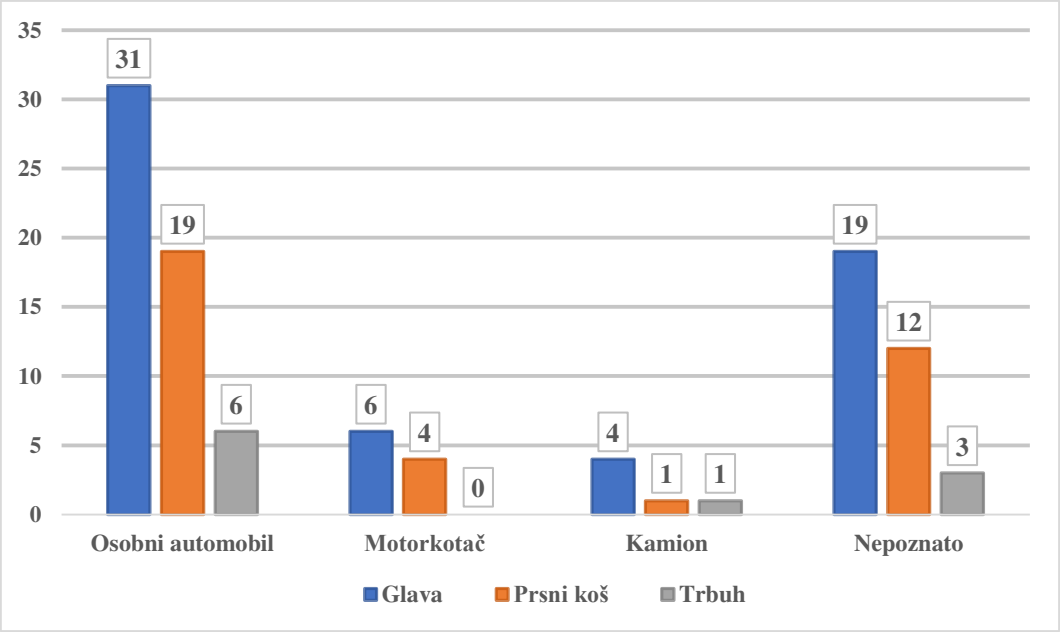
		Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
		Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
	Površinske	5 (71,4)	1 (14,3)	0 (0,0)	1 (14,3)	7 (19,4)
Koštane	**Prijelom ključne kosti**	1 (25,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	4 (11,1)
	Prijelom prsne kosti	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (2,8)
	Prijelom rebara	6 (50,0)	1 (8,3)	1 (8,3)	4 (33,4)	12 (33,3)
Organske	**Razdor osrčja**	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (2,8)
	Razdor srca	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (2,8)
	Razdor prsne aorte	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,8)
	Nagnječenje pluća	4 (66,6)	1 (16,7)	0 (0,0)	1 (16,7)	6 (16,7)
	Razdor pluća	2 (66,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (33,4)	3 (8,3)
	Razdor ošita	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	19 (52,8)	4 (11,1)	1 (2,8)	12 (33,3)	36

Kod torakalnih ozljeda poginulih pješaka najzastupljenije su koštane ozljede u obliku prijeloma rebara (33,3%) i prijeloma ključne kosti (11,1%). Slijede površinske (19,4%) i organske ozljede među kojima se ističe nagnječenje pluća (16,7%) (Tablica 9).

Tablica 10. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području trbuha pješaka

		Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
		Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
	Površinske	3 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4 (40,0)
Organske	**Jetra (razdor, zgnječenje)**	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
	Probava (razdor, zgnječenje)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Bubreg (razdor, nagnječenje)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
	Slezena (razdor, zgnječenje)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100,0)	2 (20,0)
	Žlijezde (zgnječenje)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	6 (60,0)	0 (0,0)	1 (10,0)	3 (30,0)	10

Od ukupnog broja ozljeda u trbušnoj regiji, površinske ozljede čine 40%, dok organske ozljede među kojima pripadaju ozljede jetre, bubrega i slezene zajedno obuhvaćaju 60% (Tablica 10).



Slika 6. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela pješaka i tip vozila kojim su udareni

Pješaci koji su nastradali pri naletu osobnog vozila pretrpili su najviše ozljeda u području glave (31) dok su takve ozljede drastično manje pri naletu motorkotača i kamiona. Ozljeda prsišta se, s 19 slučajeva pri stradanju od strane osobnog vozila i 4 slučaja od strane motorkotača, pozicionirala na drugo mjesto kod tih skupina pješaka. Ozljede trbuha su najmanje prisutne kod pješaka neovisno o mehanizmu nastanka (Slika 6).

Tablica 11. Statistička značajnost ozljeda glave, prsnog koša i trbuha ovisno o tipu vozilu kojim su udareni pješaci

	Regije tijela					
	Glava		Prsni koš		Trbuh	
	N	P*	N	P*	N	P*
Osobno vozilo	31	(0,02)	19	(0,00)	6	(0,10)
Motorkotač	6	(0,02)	4	(0,11)	0	(0,94)
Kamion	4	(0,11)	1	(0,53)	1	(0,33)
Nepoznato	19	(0,00)	12	(0,02)	3	(0,01)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom pokazalo se da pješaci pri naletu osobnog vozila zadobivaju značajne ozljede glave i prsišta. Poginuli od strane motorkotača imaju značajno prisutnije ozljede glave, dok se kod poginulih od strane kamiona prisutnost promatranih ozljeda nije utvrdila statistički značajnom, iako su ozljede glave bile češće od ozljeda prsišta i abdomena (Tablica 11).

Tablica 12. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području gornjih ekstremiteta pješaka

		Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
		Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
	Površinske	8 (53,3)	1 (6,7)	1 (6,7)	5 (33,3)	15 (65,2)
Koštane	**Prijelom nadlaktice**	2 (40,0)	0 (0,0)	1 (20,0)	2 (40,0)	5 (21,7)
	Prijelom podlaktice	2 (66,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (33,3)	3 (13,1)
	Prijelom ručnog zgloba	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prijelom kostiju šake	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	12 (52,2)	1 (4,3)	2 (8,7)	8 (34,8)	23

Kod gotovo više od polovice ukupnog broja pješaka (52,2%) poginulih od naleta osobnog automobila, ozljede gornjih ekstremiteta su češće nego u stradavanju drugim prometnim sredstvom. Od ukupnog broja zabilježenih ozljeda na gornjim ekstremitetima pješaka, 65,2% otpada na površinske ozljede. Od ukupnog broja prijeloma gornjih ekstremiteta najviše su zastupljeni prijelomi nadlaktice (21,7%). Prijelomi podlaktice najčešći su kod pješaka stradalih u naletu osobnog vozila (66,7%) nakon čega slijede prijelomi nadlaktice zastupljeni u udjelu od 40% o odnosu prema istim prijelomima nastalima u naletu nekog drugog prometnog sredstva. Prijelom ručnog zgloba i kostiju šake nisu nađeni na promatranom uzorku (Tablica 12).

Tablica 13. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području donjih ekstremiteta pješaka

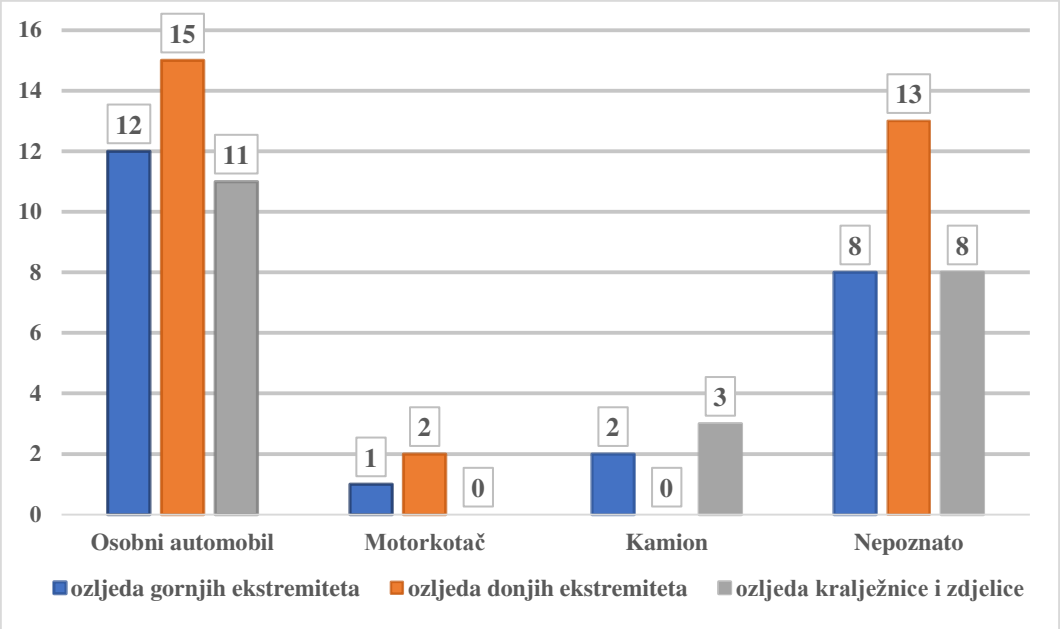
		Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
		Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
	Površinske	8 (53,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	6 (40,0)	15 (50,0)
Koštane	**Prijelom natkoljenice**	1 (25,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	4 (13,3)
	Prijelom zgloba koljena	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prijelom potkoljenice	5 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (50,0)	10 (33,3)
	Prijelom skočnog zgloba	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,3)
	Prijelom kostiju stopala	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	15 (50,0)	2 (6,7)	0 (0,0)	13 (43,3)	30

Polovicu svih ozljeda donjih ekstremiteta pješaka čine površinske ozljede nastale pri naletu osobnog vozila (53,3%). Također su prisutni i prijelomi kostiju potkoljenice sa 33,3% i prijelomi natkoljenice sa 13,3% (Tablica 13).

Tablica 14. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području kralježnice i zdjelice pješaka

	Broj ozljeda pješaka (%)				Ukupno
	Osobni automobil	Motorkotač	Kamion	Nepoznato	
Cervikalni prijelom	1 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4 (18,2)
Torakalni prijelom	2 (40,0)	0 (0,0)	1 (20,0)	2 (40,0)	5 (22,7)
Lumbalni prijelom	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (4,5)
Sakralni prijelom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Oštećenje moždine	2 (50,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	1 (25,0)	4 (18,2)
Prijelom zdjelice	5 (62,5)	0 (0,0)	1 (12,5)	2 (25,0)	8 (36,4)
Ukupno	11 (50,0)	0 (0,0)	3 (13,6)	8 (36,4)	22

Od koštanih prijeloma kralježnice najučestaliji je torakalni prijelom koji se pojavljuje u 5 slučajeva, iza kojega sa 4 slučaja slijedi cervikalni prijelom. Uz sami prijelom kralježaka, oštećenje moždine pojavljuje se u 4 slučaja. Poginuli pješaci su prijelom zdjelice pretrpili u 8 slučajeva od kojih je 5 slučajeva (62,5%) nastalo pri naletu osobnog vozila (Tablica 14).



Slika 7. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela pješaka i tip vozila kojim su udareni

Ozljede ekstremiteta su najviše zastupljene kod pješaka stradalih od strane osobnog automobila s učestalošću od 15 ozljeda u području donjih ekstremiteta i 12 ozljeda u području donjih ekstremiteta. Sa 11 ozljeda ne zaostaju puno ni ozljede kralježnice i zdjelice pješaka (Slika 7).

Tablica 15. Statistička značajnost ozljeda gornjih i donjih ekstremieta, te kralježnice i zdjelice ovisno o tipu vozilu kojim su udareni pješaci

	Regije tijela					
	Gornji ekstremiteti		Donji ekstremiteti		Kralježnica i zdjelica	
	N	P*	N	P*	N	P*
Osobni automobil	12	(0,01)	15	(0,00)	11	(0,00)
Motorkotač	1	(0,01)	2	(0,53)	0	(0,88)
Kamion	2	(0,14)	0	(0,20)	3	(0,60)
Nepoznato	8	(0,09)	13	(0,17)	8	(0,13)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom pokazalo se da su kod stradanja pješaka u naletu osobnog automobila u ukupnom udjelu pojavnosti statistički značajnije ozljede ekstremiteta, kralježnice i zdjelice, dok je kod naleta motociklista na pješaka značajna pojavnost ozljede gornjih ekstremiteta. Promatrane vrste ozljeda nisu po pojavnosti značajne za smrtno stradale pješake u naletu kamiona (Tablica 15).

4.5. OZLJEDE POGINULIH NA MOTORKOTAČIMA

Tablica 16. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području glave poginulih na motorkotaču

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	14 (82,3)	3 (17,7)	17 (26,6)
Koštane	**Prijelom svoda lubanje**	8 (100,0)	0 (0,0)	8 (12,5)
	Prijelom baze lubanje	12 (92,3)	1 (7,7)	13 (20,3)
	Prijelom kostiju lica	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (4,7)
Organske	**Edem mozga (teškog stupnja)**	3 (100,0)	0 (0,0)	3 (4,7)
	Nagnječenje mozga	5 (83,3)	1 (16,7)	6 (9,4)
	Zgnječenje mozga	4 (100,0)	0 (0,0)	4 (6,2)
	Omekšanje mozga	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (1,6)
	Prolaps mozga	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (3,1)
	Intrakranijana krvarenja	6 (85,7)	1 (14,3)	7 (10,9)
	Ukupno	56 (87,5)	8 (12,5)	64

Nakon površinskih ozljeda glave (26,6%), po učestalosti slijedi prijelom baze lubanje (20,3%) čija je pojavnost značajno veća kod vozača motorkotača (92,3%) što je slučaj i kod prijeloma svoda lubanje (100%). Ozljede mozga kod vozača i putnika motorkotača pojavljuju se u svim oblicima: edem mozga teškog stupnja u 3 slučaja, nagnječenje mozga u 6 slučaja, zgnječenje mozga u 4 slučaja, omekšanje mozga u 1 slučaju, prolaps mozga u 2 slučaja i intrakranijalna krvarenja u 7 slučajeva (Tablica 16).

Tablica 17. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području prsnog koša poginulih na motorkotaču

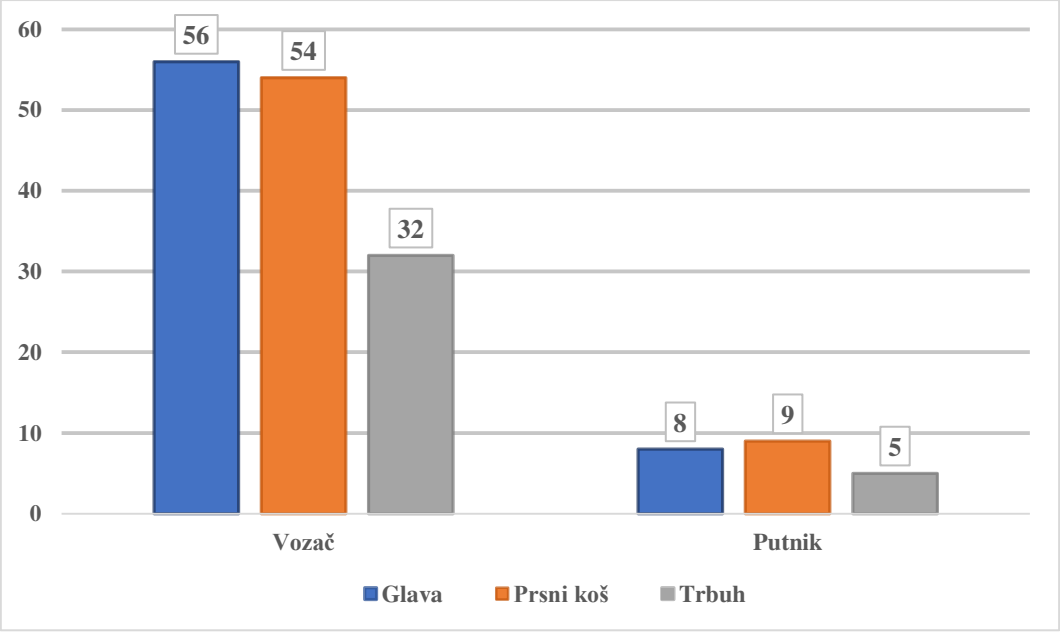
		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	14 (82,4)	3 (17,6)	17 (27,0)
Koštane	**Prijelom ključne kosti**	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (4,8)
	Prijelom prsne kosti	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (3,1)
	Prijelom rebara	9 (81,8)	2 (18,2)	11 (17,5)
Organske	**Razdor osrčja**	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (1,6)
	Razdor srca	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Razdor prsne aorte	6 (100,0)	0 (0,0)	6 (9,5)
	Nagnječenje pluća	13 (86,7)	2 (13,3)	15 (23,8)
	Razdor pluća	6 (85,7)	1 (14,3)	7 (11,1)
	Razdor ošita	1 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,6)
	Ukupno	54 (85,7)	9 (14,3)	63

Vozači i putnici motorkotača u prometnim su nesrećama pretrpili 63 ozljede u području prsne regije od kojih značajan udio uz površinske ozljede (27,0%) pripada organskim ozljedama vozača kao što su nagnječenja pluća (23,8%), razdor pluća (11,1%) i razdor prsne aorte (9,5%). Prijelom rebara je prisutan u 17,5% slučajeva (Tablica 17).

Tablica 18. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području trbuha poginulih na motorkotaču

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	13 (81,3)	3 (18,7)	16 (43,2)
Organske	**Jetra (razdor, zgnječenje)**	8 (100,0)	0 (0,0)	8 (21,6)
	Probava (razdor, zgnječenje)	4 (80,0)	1 (20,0)	5 (13,5)
	Bubreg (razdor, nagnječenje)	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (5,4)
	Slezena (razdor, zgnječenje)	3 (75,0)	1 (25,0)	4 (10,8)
	Žlijezde (zgnječenje)	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (5,4)
	Ukupno	32 (86,5)	5 (13,5)	37

Od organskih ozljeda u trbušnoj šupljini najučestalije su ozljede jetre (21,6%), probave (13,5%), slezene (10,8%), bubrega i žlijezda (5,4%). Sve ozljede u području trbuha prevladavaju kod vozača motorkotača (Tablica 18).



Slika 8. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela vozača i putnika na motorkotaču

Vidljiv je veći ukupni broj ozljeda vozača, što je i očekivano s obzirom na veću brojnost vozača u odnosu na putnike motorkotača. Dok kod vozača prevladava ozljeda glave s 56 slučajeva, kod putnika prevladavaju sa 9 zabilježenih slučajeva ozljede prsišta. Ozljede abdomena su na trećem mjestu u obje skupine sudionika (Slika 8).

Tablica 19. Statistička značajnost ozljeda glave, prsnog koša i trbuha kod vozača i putnika motorkotača

	Regije tijela					
	Glava		Prsni koš		Trbuh	
	N	P*	N	P*	N	P*
Vozač	56	(0,01)	54	(0,01)	32	(0,00)
Putnik	8	(0,04)	9	(0,04)	5	(0,00)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom ustanovilo se da su kod vozača i putnika na motorkotačima ozljede svih promatranih regija tijela su statistički značajne, iako je njihova brojnost kod putnika na motorkotaču manja u odnosu na vozače motorkotača (Tablica 19).

Tablica 20. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području gornjih ekstremiteta poginulih na motorkotaču

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	16 (84,2)	3 (15,8)	19 (73,1)
Koštane	**Prijelom nadlaktice**	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (11,6)
	Prijelom podlaktice	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (7,7)
	Prijelom ručnog zgloba	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,8)
	Prijelom kostiju šake	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,8)
	Ukupno	22 (84,6)	4 (15,4)	26

Sve ozljede gornjih ekstremiteta dominiraju kod vozača motorkotača pa tako najučestalije površinske ozljede (73,1%) kod vozača se pojavljuju u 84,2% slučaja, dok najmanje učestali prijelomi ručnog zgloba i kostiju šaka (3,8%) jedino su se i pojavili kod vozača (100%) (Tablica 20).

Tablica 21. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području donjih ekstremiteta poginulih na motorkotaču

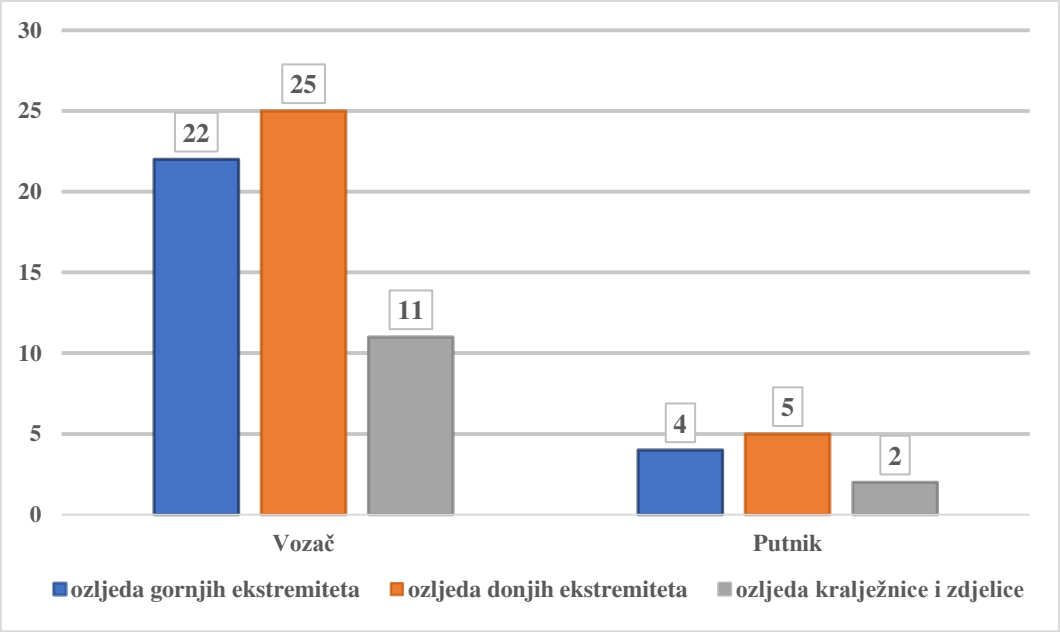
		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	16 (84,2)	3 (15,8)	19 (63,3)
Koštane	**Prijelom natkoljenice**	3 (60,0)	2 (40,0)	5 (16,7)
	Prijelom zgloba koljena	3 (100,0)	0 (0,0)	3 (10,0)
	Prijelom potkoljenice	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (6,7)
	Prijelom skočnog zgloba	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,3)
	Prijelom kostiju stopala	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	25 (83,3)	5 (16,7)	30

Pri prometnim nesrećama u kojima stradavaju motociklisti nastaju mnogobrojne koštane ozljede donjih udova kojima pripadaju sa 16,7% prijelomi natkoljenice, prijelom zgloba koljena sa 10%, prijelom potkoljenice sa 6,7% i prijelom skočnog zgloba sa 3,3% (Tablica 20).

Tablica 22. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području kralježnice i zdjelice poginulih na motorkotaču

	Broj ozljeda (%)		Ukupno
	Vozač	Putnik	
Cervikalni prijelom	4 (100,0)	0 (0,0)	4 (30,8)
Torakalni prijelom	3 (75,0)	1 (25,0)	4 (30,8)
Lumbalni prijelom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Sakralni prijelom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Oštećenje moždine	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (15,4)
Prijelom zdjelice	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (23,0)
Ukupno	11 (84,6)	2 (15,4)	13

Ozljede kralježnice se u jednakoj mjeri javljaju u cervikalnom i torakalnom dijelu (4 slučaja), dok lumbalni i sakralni dio kralježnice ostaje netaknut kod sudionika na motorkotaču. Oštećenje moždine se javlja u 2 slučaja i to primarno kod vozača motorkotača. Prijelom zdjelice je zastupljen u 3 slučaja (Tablica 22).



Slika 9. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela vozača i putnika na motorkotaču

Ozljede vozača motorkotača su skoro pet puta češće u odnosu na ozljede putnika, a potvrda toga su 25 ozljeda donjih ekstremiteta u odnosu na 5 ozljeda putnika, 22 ozljede gornjih ektremiteta u odnosu na 4 ozljede putnika i u konačnici 11 ozljeda kralježnice i zdjelice u odnosu na 2 ozljede kod putnika (Slika 9).

Tablica 23. Statistička značajnost ozljeda gornjih i donjih ekstremiteta, te kralježnice i zdjelice kod vozača i putnika motorkotača

	Regije tijela					
	Gornji ekstremiteti		Donji ekstremiteti		Kralježnica i zdjelica	
	N	P*	N	P*	N	P*
Vozač	22	(0,00)	25	(0,01)	11	(0,02)
Putnik	4	(0,00)	5	(0,05)	2	(0,12)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom pokazalo se da su kod vozača motorkotača ozljede koštanih sustava statistički značajnije u ukupnom udjelu pojavnosti smrtnog ishoda, dok su kod putnika motociklista značajne ozljede gornjih ekstremiteta (Tablica 23).

4.6. OZLJEDE POGINULIH U OSOBNOM VOZILU

Tablica 24. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području glave poginulih u osobnom vozilu

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	7 (70,0)	3 (30,0)	10 (32,3)
Koštane	**Prijelom svoda lubanje**	1 (33,3)	2 (66,7)	3 (9,7)
	Prijelom baze lubanje	3 (60,0)	2 (40,0)	5 (16,1)
	Prijelom kostiju lica	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (9,7)
Organske	**Edem mozga (teškog stupnja)**	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,2)
	Nagnječenje mozga	4 (66,7)	2 (33,3)	6 (19,4)
	Zgnječenje mozga	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (6,4)
	Omekšanje mozga	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prolaps mozga	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Intrakranijana krvarenja	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,2)
	Ukupno	20 (64,5)	11 (35,5)	31

Kod vozača i putnika poginulih u osobnom vozilu prijelom baze lubanje se pojavljuje u 5 slučajeva dok je prijelom svoda lubanje i kostiju lica u jednakoj mjeri prisutan (3 slučaja). Od organskih ozljeda ističe se nagnječenje mozga sa 6 slučajeva (Tablica 24).

Tablica 25. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području prsnog koša poginulih u osobnom vozilu

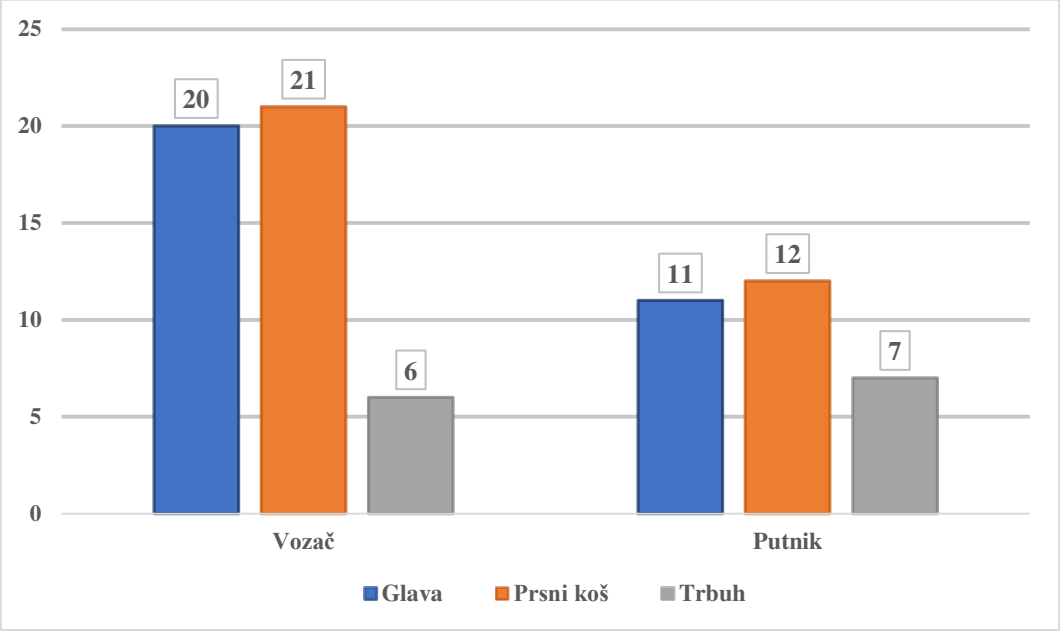
		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	5 (62,5)	3 (37,5)	8 (24,2)
Koštane	**Prijelom ključne kosti**	3 (75,0)	1 (25,0)	4 (12,1)
	Prijelom prsne kosti	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (9,1)
	Prijelom rebara	4 (66,7)	2 (33,3)	6 (18,2)
Organske	**Razdor osrčja**	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Razdor srca	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Razdor prsne aorte	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Nagnječenje pluća	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (18,2)
	Razdor pluća	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (6,2)
	Razdor ošita	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (3,0)
	Ukupno	21 (63,6)	12 (36,4)	33

Prilikom sudara osobnog vozila sudionici su pretrpjeli u istoj mjeri prijelom rebara i nagnječenje pluća (18,2%). Također se od koštanih ozljeda brojnošću ističe prijelom ključne kosti (12,1%) i prsne kosti (9,1%) (Tablica 25).

Tablica 26. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području trbuha poginulih u osobnom vozilu

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	4 (57,1)	3 (42,8)	7 (53,8)
Organske	**Jetra (razdor, zgnječenje)**	1 (25,0)	3 (75,0)	4 (30,8)
	Probava (razdor, zgnječenje)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Bubreg (razdor, nagnječenje)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (7,7)
	Slezena (razdor, zgnječenje)	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (7,7)
	Žlijezde (zgnječenje)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	6 (46,2)	7 (53,8)	13

Ozljede na površini trbuha čine 53,8% svih ozljeda, dok su ostale ozljede pretrpjeli organi jetre (30,8%) i u istoj mjeri organi bubrega i slezene (7,7%) (Tablica 26).



Slika 10. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela vozača i putnika u osobnom vozilu

Kod vozača osobnih vozila veća je učestalost ozljeda glave i prsnog koša, dok su kod putnika češće ozljede trbuha. Ozljede prsnog koša su odnosu na ozljede glave neznatno zastupljenije i kod vozača i kod putnika, no zato znatno odskaču u odnosu na ozljede trbuha (Slika 10).

Tablica 27. Statistička značajnost ozljeda glave, prsnog koša i trbuha kod vozača i putnika motorkotača

	Regije tijela					
	Glava		Prsni koš		Trbuh	
	N	P*	N	P*	N	P*
Vozač	20	(0,06)	21	(0,04)	6	(0,47)
Putnik	11	(0,10)	12	(0,06)	7	(0,74)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom pokazalo se da su kod vozača osobnog automobila ozljede glave i prsišta statistički značajnije u ukupnom udjelu pojavnosti smrtnog ishoda zbog ozljeda promatranih organskih sustava, dok su kod putnika osobnih vozila značajne ozljede prsišta u odnosu na ostala dva promatrana sustava (Tablica 27).

Tablica 28. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području gornjih ekstremiteta poginulih u osobnom vozilu

		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	4 (57,1)	3 (42,9)	7 (70,0)
Koštane	**Prijelom nadlaktice**	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
	Prijelom podlaktice	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (10,0)
	Prijelom ručnog zgloba	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prijelom kostiju šake	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ukupno	6 (60,0)	4 (40,0)	10

Prilikom stradanja u osobnom vozilu površinskim ozljedama pripada 70%, prijelomima nadlaktice 20%, a prijelomima podlaktice 10% ukupnih ozljeda (Tablica 28).

Tablica 29. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području donjih ekstremiteta poginulih u osobnom vozilu

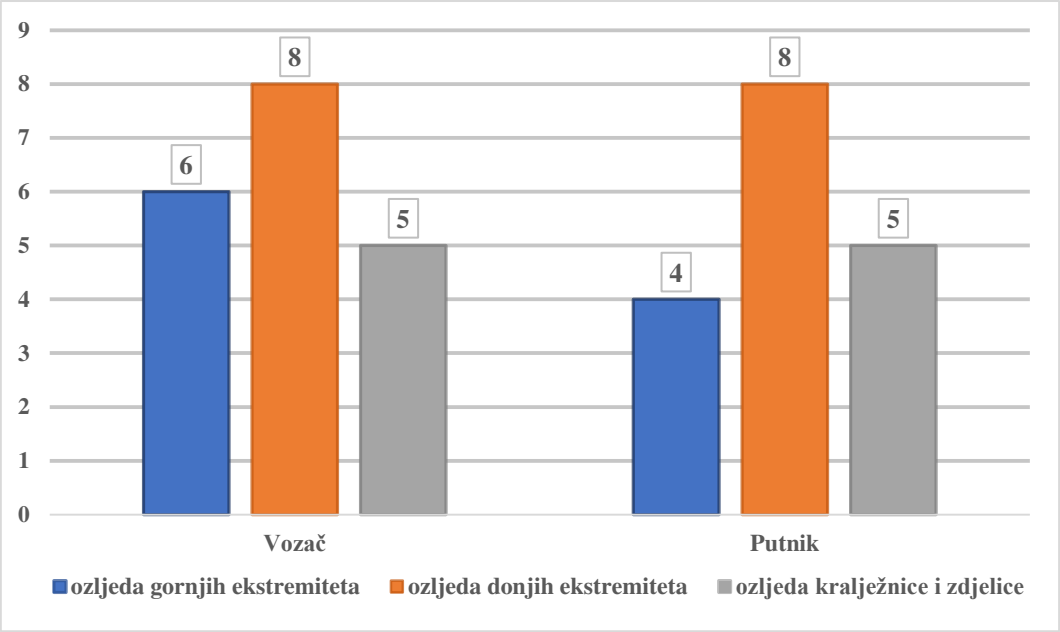
		Broj ozljeda (%)		Ukupno
		Vozač	Putnik	
	Površinske	5 (62,5)	3 (37,5)	8 (50,0)
Koštane	**Prijelom natkoljenice**	1 (25,0)	3 (75,0)	4 (25,0)
	Prijelom zgloba koljena	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prijelom potkoljenice	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (6,3)
	Prijelom skočnog zgloba	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (6,3)
	Prijelom kostiju stopala	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (12,4)
	Ukupno	8 (50,0)	8 (50,0)	16

Ozljede donjih ekstremiteta kod sudionika u osobnom vozilu ističu se po prijelomu kostiju stopala (12,4%) i prijelomu natkoljenice (25,0%) (Tablica 29).

Tablica 30. Prikaz patoanatomskih dijagnoza u području kralježnice i zdjelice poginulih u osobnom vozilu

	Broj ozljeda (%)		Ukupno
	Vozač	Putnik	
Cervikalni prijelom	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (30,0)
Torakalni prijelom	2 (100,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
Lumbalni prijelom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Sakralni prijelom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Oštećenje moždine	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (20,0)
Prijelom zdjelice	0 (0,0)	3 (100,0)	3 (30,0)
Ukupno	5 (50,0)	5 (50,0)	10

Stradali u osobnom vozilu skloni su povredama cervikalnog dijela kralježnice (3 slučaja), a nešto manje torakalnog (2 slučaja). Također su prisutna i 2 slučaja oštećenja moždine. Prijelom zdjelice je s 3 slučaja zastupljen samo kod putnika (Tablica 30).



Slika 11. Raspodjela ukupnih ozljeda s obzirom na regiju tijela vozača i putnika u osobnom vozilu

Praktički u istoj mjeri je učestalost koštanih ozljeda kod vozača i putnika u osobnom vozilu. Kod oba sudionika je prisutno po 8 ozljeda donjih ekstremiteta, po 5 ozljeda kralježnice i zdjelice dok je jedina razlika gornjih ekstremiteta kojih je zabilježeno 6 kod vozača i 4 kod putnika (Slika 11).

Tablica 31. Statistička značajnost ozljeda gornjih i donjih ekstremiteta, te kralježnice i zdjelice kod vozača i putnika osobnog vozila

	Regije tijela					
	Gornji ekstremiteti		Donji ekstremiteti		Kralježnica i zdjelica	
	N	P*	N	P*	N	P*
Vozač	6	(0,00)	8	(0,02)	5	(0,04)
Putnik	4	(0,01)	8	(0,03)	5	(0,06)

* χ^2 test homogenosti

Statističkim testom pokazalo se da su kod vozača automobila, ozljede koštanih sustava statistički značajnije u ukupnom udjelu pojavnosti smrtnog ishoda, dok su kod putnika osobnih vozila značajne ozljede gornjih i donjih ekstremiteta (Tablica 31).

5. RASPRAVA

Među poginulima u prometnim nesrećama prevladava muška populacija sa 65,9%. Sudionike prometnih nesreća koji spadaju u dobnu skupinu ispod 24 godine čini 11 muškaraca (91,7%) i samo 1 žena (8,3%), odnosno 10 vozača/ica (83,3%), 2 putnika/ica (16,7%) i 0 pješaka/inja. Time je potvrđena hipoteza da mlađu dobnu skupinu stradalih sudionika u prometu čine muški vozači, s čime se slažu i druga istraživanja (37,38). To se objašnjava sklonošću mladih muških vozača brzoj vožnji i vožnji noću, te generalnom riskiranju uz nedovoljno iskustvo (37).

S druge strane u skupini stradalih iznad 65 godina se nalazi 11 pješaka/inja (91,7%) i 1 putnik/ica (8,3%) osobnog vozila a iste rezultate pokazuju i druga istraživanja (39). Takvi rezultati su očekivani s obzirom da najviše vremena pješačeći provedu upravo stariji od 65 godine koji imaju imaju veću smrtnost i veću incidenciju teških ozljeda nakon prometne nesreće u odnosu na mlađe dobne skupine (40,41).

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da su mnogostruke ozljede sa 36 slučaja vodeći uzrok smrti kod nastradalih sudionika prometnih nesreća. Dominacija mnogostrukih ozljeda prvenstveno je vidljiva kod nastradalih na motorkotaču gdje čine 85,0% svih fatalnih ozljeda, nakon toga kod pješaka gdje čine 76,4% i kod putnika u osobnom vozilu gdje čine 60,0%. Slično istraživanje je provedeno u gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji na smrtno stradalim motociklistima među kojima se kao uzroci smrti također ističu mnogostruke ozljede sa 54% zastupljenošću (42). Istraživanje u Južnoafričkoj Republici kod svih sudionika u prometnim nesrećama pokazalo je da je su mnogostruke ozljede vodeći uzrok smrti i na mjestu sudara i u bolnici (43).

S druge strane, u našem istraživanju nije nađena statistički značajna razlika mnogostrukih ozljeda, a ni ostalih fatalnih ozljeda među pješacima koji su podijeljeni ovisno o vozilu kojim su udareni, niti među vozačima i suvozačima motorkotača, a niti među vozačima i putnicima osobnih vozila.

Analiza triju glavnih kategorija ozljeda kod svih 47 poginulih sudionika prometnih nesreća, pokazuje da je svaki sudionik pretrpio višestruke ozljede. Predvode ih površinske ozljede sa ukupno 226 zabilježenih ozljeda (4,8 ozljeda po sudioniku), iza kojih slijedi 188 koštanih ozljeda (4,0 ozljede po sudioniku) i u konačnici 153 visceralne ozljede (3,3 ozljede po sudioniku). Studija provedena u indijskoj saveznoj državi Maharashtra ukazuje da su površinske ozljede na prvom mjestu, no i da je prosječno manji broj ozljeda po poginulom

sudioniku u odnosu na ovo istraživanje (po sudioniku 3.8 površinskih ozljeda te prosječno 2,0 koštane i visceralne ozljede) (44).

S obzirom na druge ozljede, površinske ozljede su najzastupljenije među poginulim motociklistima (107 ozljeda, 47,3%), koštane ozljede među nastradalim pješacima (76 ozljeda, 40,4%), a visceralne ozljede također imaju najveću zastupljenost među motociklistima (76 ozljeda, 49,7%). U rumunjskom istraživanju koje je provedeno na hitnom prijemu kod svih zaprimljenih sudionika prometnih nesreća utvrđeno je da su površinske i koštane ozljede brojnošću ističu kod sudionika u osobnom vozilu što se može objasniti 49% zastupljenošću stradalih u automobilu, dok su visceralne ozljede zastupljene kod sudionika na motorkotaču kao u ovom istraživanju (45).

Promatrajući ozljede po regijama tijela, dolazimo do neočekivanog zaključka da su sve tri kategorije ozljeda najzastupljenije na području glave, samo kod različitih sudionika prometnih nesreća. Naime, koštane ozljede su najučestalije na području glave (28,2%), posebno kod sudionika poginulih na motorkotačima (45,2%). Ista je situacija i kod površinskih ozljeda koje prevladavaju na području glave (19,0%) nastradalih na motorkotaču (39,5%), dok su visceralne ozljede primarno prisutne na području glave (37,9%) poginulih pješaka (43,1%). Već navedeno indijsko istraživanje navodi da su površinske ozljede, koštane ozljede i visceralne najzastupljenije u području regije glave, dok je drugo indijsko istraživanje u suprotnosti, s rezultatima da su površinske ozljede primarno ističu na gornjim ekstremitetima a koštane ozljede na donjim ekstremitetima (44,46).

Istraživanje upućuje da su u svakoj regiji tijela u pravilu uvijek iste najučestalije ozljede neovisno o sudioniku prometnih nesreća. Promatrajući regiju glave može se uočiti da je prijelom baze lubanje najčešća koštana ozljeda kod pješaka (9 slučajeva, 15%), poginulih na motorkotaču (13 slučajeva, 20,3%) i u osobnom vozilu (5 slučajeva, 16,1%). U prometnim nesrećama pojavljuju se organske ozljede glave, tj. ozljede mozga različite težine, među kojima se brojnošću ističe nagnječenje mozga kod pješaka (13 slučajeva, 21,7%) i nastradalih sudionika u osobnom vozilu (6 slučajeva, 19,4%), dok se kod nastradalih na motorkotaču ističu intrakranijalna krvarenja (7 slučajeva, 10,9%). Prsni koš je regija tijela podložna brojnim koštanim ozljedama od kojih je prijelom rebara najznačajnija ozljeda među poginulim pješacima (12 slučajeva, 33,3%), motociklistima (11 slučajeva, 17,5%) i putnicima u osobnom vozilu (6 slučaja, 18,2%). Također dolazi i do ozljeda organa unutar prsnog koša među kojima prednjači nagnječenje pluća, u manjoj mjeri kod pješaka (6 slučajeva, 16,7%) i

sudionika u osobnom vozilu (6 slučajeva, 18,2%), a u većoj mjeri kod nastradalih motociklista (15 slučajeva, 23,8%). Organske ozljede u trbušnoj šupljini pojavljuju se u jednakom broju na jetri, bubregu i slezeni pješaka (2 slučaja, 20%) u obliku razdora, nagnječenja i zgnječenja. Takvi oblici ozljeda, samo u većem broju su prisutni na jetrama poginulih motociklista (8 slučaja, 21.6%) i sudionika u osobnom vozilu (4 slučaja, 30,8%). Od ukupnog broja zabilježenih prijeloma na gornjim ekstremitetima, najviše ih otpada na prijelome nadlaktice koji se pojavljuju u 5 slučajeva kod poginulih pješaka (21,7%), u 3 slučaja kod poginulog motocikliste (11,6%) i u 2 slučaja kod putnika u osobnom vozilu (20%). S obzirom da je najzastupljeniji tip vozila u istraživanju osobni automobil, očekivano je da zbog samog mehanizma udara u pješaka, prijelom kostiju potkoljenice bude najučestalija ozljeda donjih ekstremiteta (10 slučaja, 33,3%). Za razliku od pješaka, noge nastradalih motociklista (5 slučaja, 16,7%) i putnika u osobnom vozilu (4 slučaja, 25%) su bile u većoj mjeri podložne prijelomima natkoljenice. Prometne nesreće su najčešći uzrok prijeloma kralježnice u razvijenim zemljama, stoga ne čude brojne ozljede različitih anatomskih dijelova kralježnice u ovom istraživanju (47). Pokazalo se da je najčešći prijelom kod pješaka u torakalnom dijelu kralježnice (5 slučaja, 22,7%), dok je kod sudionika u osobnom vozilu značajniji cervikalni prijelom (3 slučaja, 30,0%). Koštane ozljede prisutne su u istoj mjeri na cervikalnom i torakalnom dijelu kralježnice nastradalih motociklista (4 slučaja, 30,8%). Uz prijelome kralježaka zabilježene su i ozljede kralježničke moždine kod pješaka (4 slučaja, 18,2%), motociklista (2 slučaja, 15,4%) i sudionika u osobnom vozilu (2 slučaja, 20,0%). Zasebna regija je zdjelica, koja je bila izložena prijelomu kod pješaka u 8 slučajeva , dok su se po 3 slučaja pojavila kod nastradalih motocikista i sudionika u vozilu. Istraživanje u Nigeriji, čiji su uzorak činili poginuli pješaci i poginuli na motorkotaču, se razilazi s ovim istraživanjem jedino u području regije glave gdje je primarna koštana ozljeda bila prijelom svoda lubanje (19,5%) (48).

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da pješaci pri naletu osobnog vozila zadobivaju značajno češće ozljede glave, prsnog koša, gornjih i donjih ektremiteta, te kralježnice i zdjelice. Nadalje, pješaci na koje je naletio motorkotač imaju signifikantne ozljede glave i gornjih ekstremiteta. Međutim, kod poginulih od strane kamiona prisutnost ozljeda se nije utvrdila statistički značajnom na nijednoj regiji tijela. Kod vozača motorkotača ozljede svih promatranih regija tijela su statistički značajno česte što uključuje ozljede glave, prsnog koša, trbuha, gornjih i donjih ekstremiteta, kralježnice i zdjelice, a kod putnika na motorkotaču su značajno česte ozljede glave, prsnog koša, trbuha i gornjih ekstremiteta. Vozači osobnih

vozila pretrpjeli su značajno češće ozljede prsnog koša, gornjih i donjih ekstremiteta i ozljede kralježnice i zdjelice, dok su putnici u osobnom vozilu bili podložni značajnim ozljedama gornjih i donjih ekstremiteta. Slično istraživanje je provedeno u Grčkoj na sudionicima prometnih nesreća zaprimljenih na traumatologiji. Rezultati pokazuju da pješaci imaju statistički značajno veću učestalost ozljeda glave i zdjelice, motociklisti signifikantne ozljede glave, a sudionici u osobnim vozilima značajne ozljede trbuha i leđne moždine (49).

6. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti:

1. U mlađoj dobnoj skupini (<24 god.) stradalih sudionika prevladavaju muški vozači.
2. U starijoj dobnoj skupini (>65 god.) stradalih sudionika prevladavaju pješaci.
3. Mnogostruke ozljede su vodeći uzrok smrti kod nastradalih sudionika prometnih nesreća.
4. Nije nađena statistički značajna razlika mnogostrukih ozljeda, a ni ostalih fatalnih ozljeda među pješacima (podijeljeni ovisno o vozilu kojim su udareni), niti među vozačima i suvozačima motorkotača, a niti među vozačima i putnicima osobnih vozila.
5. Najčešće ozljede u prometnim nesrećama su površinske (4,8 ozljeda po sudioniku), iza kojih slijede koštane ozljede (4,0 ozljede po sudioniku) i u konačnici visceralne ozljede (3,3 ozljede po sudioniku).
6. Površinske ozljede su najzastupljenije među poginulim motociklistima, a koštane i visceralne ozljede među nastradalim pješacima.
7. Sve tri kategorije ozljeda su najzastupljenije na području glave, samo kod različitih sudionika prometnih nesreća. Naime, koštane i površinske ozljede su najučestalije na području glave nastradalih na motorkotaču, dok su visceralne ozljede primarno prisutne na području glave poginulih pješaka.
8. Istraživanje upućuje da se u promatranim regijama tijela u pravilu uvijek iste ozljede ističu brojnošću, neovisno o sudioniku prometnih nesreća.
    - Prijelom baze lubanje i nagnječenje mozga su najučestalije ozljede glave (iznimka su intrakranijalna krvarenja kod motociklista).
    - Prsni koš je najviše podložan prijelomima rebara i nagnječenju pluća.
    - U trbušnoj šupljini su najbrojnije ozljede jetre.
    - Na gornjim ekstremitetima se brojnošću ističu prijelomi nadlaktice.
    - Na donjim ekstremitetima najzastupljenija ozljeda je prijelom natkoljenice (iznimka su prijelomi potkoljenice pješaka).
    - Prijelom cervikalnih i torakalnih kralježaka i ozljede moždine su najzapaženije ozljede u području kralježnice.
    - Regija zdjelice je jedino bila izložena prijelomima.
9. Pješaci pri naletu osobnog vozila zadobivaju značajno češće ozljede glave, prsnog koša, gornjih i donjih ekstremiteta, te kralježnice i zdjelice, dok pješaci koje je usmrtio motorkotač imaju signifikantne ozljede glave i gornjih ekstremiteta. Kod vozača motorkotača ozljede svih promatranih regija tijela su statistički značajno česte, a kod

putnika na motorkotaču su značajno česte ozljede glave, prsnog koša, trbuha i gornjih ekstremiteta. Vozači osobnih vozila pretrpjeli su značajno češće ozljede prsnog koša, gornjih i donjih ekstremiteta i ozljede kralježnice i zdjelice, dok su putnici u osobnom vozilu bili podložni značajnim ozljedama gornjih i donjih ekstremiteta.

7. POPIS CITIRANE LITERATURE

1. WHO. Global status report on road safety 2018 [Internet]. Geneva: World Health Organisation; 2018 [cited 2019 Jun 16]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276462/9789241565684-eng.pdf?ua=1

2. Europen Commission. Road safety: Data show improvements in 2018 but further concrete and swift actions are needed [Internet]. Brussel: Europen Commission; 2019 [cited 2019 Jun 17]. Available from: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1951_en.pdf

3. Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017 [Internet]. Zagreb: Ministarsto unutarnjih poslova Republike Hrvatske; 2018 [cited 2019 Jun 19] Available from: https://mup.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/bilteni//Bilten%20o%20sigurnosti%20cestovnog%20prometa%20za%202017.%20godinu.pdf

4. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Registrirana cestovna vozila i cestovne prometne nesreće u 2018 [Internet]. Zagreb: Državni zavod za statistiku; 2019 [cited 2019 Jun 19] Available from: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/05-01-04_01_2019.htm

5. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa RH 2011.-2020. godine. Narodne novine br. 59/2011. Zagreb, 30.5.2011.

6. Haddon W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: The transition to approaches etiologically rather than descriptively based. Vol. 5, Injury Prevention. 1999. p. 231–5.

7. Goniewicz K, Goniewicz M, Pawłowski W, Fiedor P. Road accident rates: strategies and programmes for improving road traffic safety. Vol. 42, European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2016. p. 433–8.

8. Runyan CW. Introduction: Back to the future - Revisiting Haddon's conceptualization of injury epidemiology and prevention. Epidemiologic Reviews. 2003.

9. Runyan CW. Using the Haddon matrix: Introducing the third dimension [Internet]. Vol. 4, Injury Prevention. 1998 [cited 2019 Jul 5]. p. 302–7. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9887425

10. Volvo trucks. Volvo trucks safety report 2017 [Internet]. Gothenburg: Volvo Trucks Accident Research Team; 2017 [cited 2019 Jul 5] Available from: https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvo/volvo-trucks/markets/global/magazine-online/safety/Safety-Report-2017.pdf

11. Pupavac D. Utjecaj razvoja mreže autocesta na trošak prometnih nesreća u Hrvatskoj. Sigurnost. 2016;58(4):281–90.

12. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa. Nadzor prometa: Četiri ubojice u prometu [Internet]. Zagreb: Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa; 2019 [updated 2019 May 24; cited 2019 Jul 6]. Available from: https://npscp.info/vijesti/akcije/item/160-nadzor-prometa-cetiri-ubojice-u-prometu

13. SATRE. European drivers and road risk Part 1: report on principal results [Internet]. Paris: INRETS; 2004 [cited 2019 Jul 6] Available from: http://www.attitudes-roadsafety.eu/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=uploads/media/Part_1_Report_on_principal_results.pdf&t=1568603290&hash=abb9b3505d94c9cadbc1c26c303d401d

14. Speed Management [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2006 [cited 2019 Jul 6]. Available from: https://www.oecd-ilibrary.org/transport/speed-management_9789282103784-en

15. Zuckerman M, Neeb M. Demographic influences in sensation seeking and expressions of sensation seeking in religion, smoking and driving habits. Pers Individ Dif. 1980;1:197–206.

16. The characteristics of speeders [Internet]. Crowthorne UK: Transport research Laboratory; 2000 [cited 2019 Jul 7]. Available from: http://www.haddenham.org.uk/wp-content/uploads/2012/12/TRL-The-Characteristics-of-Speeders.pdf

17. Reducing Traffic Injuries resulting from excess and inappropriate speed [Internet]. Brussels: European Transport Safety Council; 1995 [cited 2019 Jul 7]. Available from:http://archive.etsc.eu/documents/Reducing%20traffic%20injuries%20from%20excess%20and%20inappropriate%20speed.pdf

18. Finch DJ, Kompfner P, Lockwood CR, Maycock G. Speed, speed limits and accidents [Internet]. Crowthorne: Transport Research Laboratory; 1994 [cited 2019 Jul 7]. Available from: https://trl.co.uk/sites/default/files/PR058.pdf

19. McLean AJ, Holubowycz OT. Alcohol and the risk of accident involvement. Alcohol, drugs and traffic safety. In: Proceedings of the 8th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm, 15–19 June 1980. Stockholm, Almqvist & Wiksell International. 1981;1:113–23.

20. Hurst PM, Harte D, Frith WJ. The Grand Rapids dip revisited. Accident Analysis and Prevention. 1994; 26:647-54.

21. Moskowitz H, Fiorentino D. A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills [Internet]. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2000 [cited 2019 Jul 8]. Available from: http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/research/pub/Hs809028/Title.htm

22. Compton RP. Crash risk of alcohol impaired driving. In: Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002. Montreal, Société de l'assurance automobile du Québec. 2002;39–44

23. Zador PL, Krawchuk SA, Voas RB. Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. J Stud Alcohol. 2000;61(3):387-95.

24. Zador PL. Alcohol-related relative risk of fatal driver injuries in relation to driver age and sex. J Stud Alcohol. 1991; 52:302–10.

25. Maycock G. Drinking and driving in Great Britain: a review [Internet]. Crowthorne: Transport Research Laboratory; 1997 [cited 2019 Jul 8]. Available from: https://trl.co.uk/sites/default/files/TRL232.pdf

26. Clayton AB, Colgan MA, Tunbridge RJ. The role of the drinking pedestrian in traffic accidents [Internet]. In: Proceedings of 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm, 22–26 May 2000. Stockholm, Swedish National Road Administration. 2000 [cited 2019 Jul 8]. Available from: http://www.icadtsinternational.com/files/documents/2000_136.pdf

27. Keigan M, Tunbridge RJ. The incidence of alcohol in fatally injured adult pedestrians [Internet]. Crowthorne: Transport Research Laboratory; 2003 [cited 2019 Jul 8]. Available from: https://trl.co.uk/sites/default/files/TRL579.pdf

28. WHO. World report on road traffic injury prevention [Internet]. Geneva: World Health Organisation; 2004 [cited 2019 Jul 9]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241562609.pdf

29. Zwahlen HT, Adams CC, Schwartz PJ. Safety aspects of cellular telephones in automobiles. In: Proceedings of the 18th International Symposium on Automotive Technology and Automation, Vol. 1, Florence. Croydon, Allied Automation, 1988.

30. Brown ID, Tickner AH, Simmonds DCV. Interference between concurrent tasks of driving and telephoning. Journal of Applied Psychology. 1969; 53:419–24.

31. Alm H, Nilsson L. The effect of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. Accident Analysis and Prevention. 1995; 27:707–15.

32. Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. New England Journal of Medicine. 1997; 336:453–58.

33. Stevens A, Paulo DAO. The Use of Mobile Phones while Driving: a review [Internet]. Crowthorne: Transport Research Laboratory; 1997 [cited 2019 Jul 10]. Available from: https://trl.co.uk/sites/default/files/TRL318%281%29.pdf

34. MacKay GM. Some features of road trauma in developing countries. In: Proceedings of the International Association for Accident and Traffic Medicine Conference, Mexico, DF, September 1983. Stockholm, International Association for Accident and Traffic Medicine. 1983:21–5.

35. Zečević D i sur. Sudska medicina i deontologija. 5. obnovljeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2018.

36. NAEMT. Prehospital trauma life support. 8th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2016. str. 51-70.

37. Al Reesi H, Al Maniri A, Adawi SA, Davey J, Armstrong K, Edwards J. Prevalence and characteristics of road traffic injuries among young drivers in Oman, 2009-2011. Traffic Inj Prev. 2016;17(5):480–7.

38. Fergusson D, Swain-Campbell N, Horwood J. Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. Aust N Z J Public Health. 2003;27(3):337–42.

39. Valent F, Schiava F, Savonitto C, Gallo T, Brusaferro S, Barbone F. Risk factors for fatal road traffic accidents in Udine, Italy. Accid Anal Prev. 2002;34(1):71–84.

40. Keall MD. Pedestrian exposure to risk of road accident in New Zealand. Accid Anal Prev. 1995;27(5):729–40.

41. Demetriades D, Murray J, Martin M, Velmahos G, Salim A, Alo K, i sur. Pedestrians injured by automobiles: Relationship of age to injury type and severity. J Am Coll Surg. 2004;199(3):382–7.

42. Đurica Ž. Smrtno stradali motociklisti u prometnim nesrećama [diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu; 2014.

43. Parkinson F, Kent S, Aldous C, Oosthuizen G, Clarke DL. Patterns of injury seen in road crash victims in a South African trauma centre. South African J Surg. 2013;51(4):131–4.

44. Farooqui J, Chavan K, Bangal R, Syed M, Thacker P, Alam S, i sur. Pattern of injury in fatal road traffic accidents in a rural area of western Maharashtra, India. Australas Med J. 2013;6(9):476–82.

45. Rus Ma D, Peek-Asa C, Baragan EA, Chereches RM, Mocean F. Epidemiology of Road Traffic Injuries Treated in a Large Romanian Emergency Department in Tîrgu-Mureş Between 2009 and 2010. Traffic Inj Prev. 2015;16(8):835–41.

46. Singh R, Singh HK, Gupta SC, Kumar Y. Pattern, severity and circumtances of injuries sustained in road traffic accidents: A tertiary care hospital-based study. Indian J Community Med. 2014;39(1):30–4.

47. Fakharian E, Mohammadzadeh M, Saberi HR, Fazel MR, Rejali M, Akbari H, i sur. Spinal injury resulting from car accident: Focus to prevention. Asian J Neurosurg. 2017;12(2):180-84.

48. Faduyile F, Emiogun F, Soyemi S, Oyewole O, Okeke U, Williams O. Pattern of injuries in fatal motorcycle accidents seen in lagos state university teaching hospital: An autopsy-based study. Open Access Maced J Med Sci. 2017;5(2):112–6.

49. Markogiannakis H, Sanidas E, Messaris E, Koutentakis D, Alpantaki K, Kafetzakis A, i sur. Motor vehicle trauma: Analysis of injury profiles by road-user category. Emerg Med J. 2006;23(1):27–31.

8. SAŽETAK

Cilj: Cilj istraživanja je detaljno analizirati poginule sudionike prometnih nesreća, te pri tome utvrditi opće karakteristike ispitanika, uzrok smrti i obrazac, zastupljenost i značajnost ozljeda po regijama tijela među različitim sudionicima prometnih nesreća.

Materijali i metode: Studija je organizirana kao retrospektivno istraživanje. Materijali su dobiveni s jedne strane od Policijske uprave Splitsko-dalmatinske županije i Prometne policije grada Splita, a s druge strane iz obdukcijskih nalaza Kliničkog zavodu za patologiju, sudsku medicinu i citologiju KBC-a Split. Podatci obuhvaćaju datum prometne nesreće, dob, spol, ulogu sudionika u prometnoj nesreći, tip vozila, patoanatomske dijagnoze i uzrok smrti nastradalih osoba. U istraživanje su uključeni svi smrtno stradali obducirani sudionici prometnih nesreća na području grada Splita u desetogodišnjem razdoblju od 2008. do 2017. godine. Podatci su obrađeni metodom deskriptivne statistike. Korišten je Paersonov $\chi 2$ test, Mann-Whitney-Wilcoxon test i Kruskal-Wallisov test uz odabranu razinu statističke značajnosti P <0,05.

Rezultati: Istraživanje je obuhvatilo 47 smrtno nastradalih sudionika prometnih nesreća. U mlađoj dobnoj skupini (<24 god.) stradalih sudionika prevladavaju muški (91,7%) vozači (83,3%), dok u starijoj skupini (>65 god.) prevladavaju pješaci/kinje (91,7%). Mnogostruke ozljede su sa 36 slučaja vodeći uzrok smrti kod nastradalih sudionika prometnih nesreća. Nije nađena statistički značajna razlika mnogostrukih ozljeda, a ni ostalih fatalnih ozljeda među pješacima (podijeljeni ovisno o vozilu kojim su udareni), niti među vozačima i suvozačima motorkotača, a niti među vozačima i putnicima osobnih vozila. Najčešće ozljede u prometnim nesrećama su površinske (4,8 ozljeda po sudioniku), iza kojih slijede koštane ozljede (4,0 ozljede po sudioniku) i u konačnici visceralne ozljede (3,3 ozljede po sudioniku). Površinske ozljede su najzastupljenije među poginulim motociklistima (107 ozljeda, 47,3%), a koštane i visceralne ozljede među nastradalim pješacima. (76 ozljeda, 40,4% i 76 ozljeda, 49,7%). Sve tri kategorije ozljeda su najzastupljenije na području glave, samo kod različitih sudionika prometnih nesreća. Naime, koštane i površinske ozljede su najučestalije na području glave (28,2% i 19,0%) nastradalih na motorkotaču (45,2% i 39,5%), dok su visceralne ozljede primarno prisutne na području glave (37,9%) poginulih pješaka (43,1%). Istraživanje upućuje da se u promatranim regijama tijela u pravilu uvijek iste ozljede ističu brojnošću, neovisno o sudioniku prometnih nesreća. Pješaci pri naletu osobnog vozila zadobivaju značajno češće ozljede glave, prsnog koša, gornjih i donjih ekstremiteta, te kralježnice i zdjelice, dok pješaci koje je usmrtio motorkotač imaju signifikantne ozljede glave i gornjih ekstremiteta. Kod vozača motorkotača ozljede svih promatranih regija tijela su statistički značajno česte, a kod

putnika na motorkotaču su značajno česte ozljede glave, prsnog koša, trbuha i gornjih ekstremiteta. Vozači osobnih vozila pretrpjeli su značajno češće ozljede prsnog koša, gornjih i donjih ekstremiteta i ozljede kralježnice i zdjelice, dok su putnici u osobnom vozilu bili podložni značajnim ozljedama gornjih i donjih ekstremiteta.

Zaključak: Poznavanje općih karakteristika nastradalih sudionika prometnih nesreća može pomoći u kreiranju nacionalnih programa usmjerenih prema ugroženim sudionicima u prometu. Poznavanje obrazaca, zastupljenosti i značajnosti ozljeda kod različitih sudionika skratit će vrijeme dijagnosticiranja i liječenja ozljeda te time liječnicima pomoći u reduciranju smrtnih slučajeva u prometnim nesrećama.

9. SUMMARY

Diploma Thesis Title: Injuries of fatal traffic accidents victims in the city of Split.

Objectives: The aim of the research is to analyze in detail the killed participants in road accidents, and to determine the general characteristics of the respondents, the cause of death and the pattern, prevalence and significance of injuries by region of the body among different participants in road accidents.

Materials and methods: The study was organized as a retrospective study. The materials were obtained on the one hand by the Split-Dalmatia county Police Department and the Traffic Police of the City of Split, and on the other from the autopsy findings of the Clinical Institute of Pathology, Forensic Medicine and Cytology of the Clinical Hospital Center Split. The data include the date of the accident, age, gender, role of participants in the accident, vehicle type, pathoanatomical diagnoses and cause of death of the injured person. The research included all those autopsied cases of fatal traffic accidents victims in the city of Split over a 10-year period from 2008 to 2017. The data were processed using the descriptive statistics method. The Paerson $\chi 2$ test, the Mann-Whitney-Wilcoxon test and the Kruskal-Wallis test were used with the selected statistical significance level $P < 0.05$.

Results: The study included 47 fatalities in traffic accidents. Male (91.7%) drivers (83.3%) predominate in the younger age group (<24 years), while pedestrians (91.7%) predominate in the older group (> 65 years). Multiple injuries, with 36 cases, are the leading cause of death in road traffic accident victims. No statistically significant difference was found between multiple injuries and other fatal injuries among pedestrians (divided according to the vehicle they were hit by), neither among motorists and motorcycle drivers, nor among drivers and passengers of passenger vehicles. The most common injuries in road accidents are superficial (4.8 injuries per participant), followed by bone injuries (4.0 injuries per participant) and ultimately visceral injuries (3.3 injuries per participant). Surface injuries are most prevalent among motorcyclist deaths (107 injuries, 47.3%), and bone and visceral injuries among pedestrian injuries. (76 injuries, 40.4% and 76 injuries, 49.7%). All three categories of injuries are the most prevalent in the head area, only with different road accident participants. Specifically, bone and superficial injuries are most common in the head area (28.2% and 19.0%) of motorcycle injuries (45.2% and 39.5%), while visceral injuries are primarily present in the head area (37.9 %) of pedestrians killed (43.1%). The research indicates that in the observed regions of the body, as a rule, the same injuries always stand out in number, regardless of the participant of the traffic accident. Pedestrians suffer significantly more

frequent injuries to the head, chest, upper and lower extremities, and spine and pelvis, while pedestrians killed by a motorcycle have significant injuries to the head and upper extremities. In motorcycle riders, injuries in all observed regions of the body are statistically significant, and in motorcycle passengers, injuries to the head, chest, abdomen and upper extremities are significantly common. Passenger car drivers suffered significantly more frequent injuries to the chest, upper and lower extremities, and spinal and pelvic injuries, while occupants of the passenger vehicle were susceptible to significant upper and lower extremity injuries.

Conclusion: Knowing the general characteristics of injured road accident participants can help create national programs targeting vulnerable road users. Knowledge of the patterns, prevalence and significance of injuries among different participants will shorten the time of diagnosis and treatment of injuries, thereby helping physicians to reduce road accident deaths.

10. ŽIVOTOPIS

OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Borna Buljan

Datum i mjesto rođenja: 19.8.1994.,Slavonski Brod, Republika Hrvatska

Državljansto: hrvatsko

Adresa stanovanja: Augusta Cesarca 67, 35000 Slavonski Brod

Mobitel: +385 91 198 1994

E-mail: matrix.anrob@gmail.com

OBRAZOVANJE

2001.- 2009. Osnovna škola Antun Mihanović, Slavonski Brod

2009.- 2013. Gimnazija Matija Mesić, prirodoslovno matematički smjer

2013.- 2019. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

OSTALE AKTIVNOSTI:

član Tenis kluba Brod, osvojeno 3. mjesto na splitskom sveučilišnom prvenstvu u tenisu 2019

15-17.7.2017. 1st Croatian Conference on sports related brain injuries with international participation.

Aktivno poznavanje engleskog jezika

Pasivno poznavanje njemačkog i francuskog jezika

Vozač kategorije B

Skipper kategorije B