



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

Живана С. Словић

СУДСКОМЕДИЦИНСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОВРЕДА И
МЕХАНИЗМИ ПОВРЕЂИВАЊА СМРТНО СТРАДАЛИХ
УЧЕСНИКА У САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА

Докторска дисертација

Ментор: Доц. др Милош С. Тодоровић

Крагујевац, 2019.

ЗАХВАЛНИЦА

САДРЖАЈ

1. УВОД

1.1. Саобраћајни трауматизам данас.....	7
1.2. Карактеристике повређивања пешака.....	11
1.3. Карактеристике повређивања возача и путника двочкаша.....	14
1.4. Карактеристике повређивања возача и путника у возилу.....	15
1.5. Карактеристике повређивања тракториста.....	16
1.6. Алкохол као акцидентогени фактор у саобраћајним незгодама.....	17
1.7. Судскомедицинска експертиза саобраћајних незгода.....	19
1.8. Улога специјалисте судске медицине у саобраћајним незгодама.....	23

2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ СТУДИЈЕ

2.1. Циљеви студије.....	24
2.2. Хипотезе студије.....	25

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

3.1. Врста студије.....	26
3.2. Популација која се истражује.....	26
3.3. Узорковање.....	26
3.4. Варијабле које се мере у студији.....	27
3.5. Снага студије и величина узорка.....	30
3.6. Статистичка обрада података.....	30

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1. Учесталост саобраћајних задеса.....	31
4.2. Карактеристике смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према полу и животном добу.....	32
4.3. Учесталост повређивања у саобраћајним незгодама према месецу у години.....	34
4.4. Учесталост повређивања у саобраћајним незгодама према дану у недељи.....	35
4.5. Учесталост повређивања према врсти учешћа у саобраћајним незгодама.....	37
4.6. Надживљавање повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	40
4.7. Алкохолисаност смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	43
4.8. Узроци смрти страдалих у саобраћајним незгодама.....	46
4.9. Компликације повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	51
4.10. Карактеристике повреда главе смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама.....	54
4.10.1. Преломи костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	54
4.10.2. Локализација прелома костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	55
4.10.3. Повреде можданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	57
4.10.4. Локализација повреда можданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	60
4.10.5. Повреде можданог стабла смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	62

4.10.6. Повреде кичменог стуба смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	63
4.10.7. Надживљавање повреда главе смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	64
4.10.8. Повреде главе у саобраћајним незгодама -укупно.....	67
4.11. Карактеристике повреда грудног коша смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама.....	69
4.11.1. Преломи костију грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода	69
4.11.2. Повреде плућа смртно страдалих учесника саобраћајних незгода....	70
4.11.3. Повреде срца смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	72
4.11.4. Повреде аорте смртно страдалих учесника саобраћајних незгода....	74
4.11.5. Присуство пнеумоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода	77
4.11.6. Присуство хемоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода	78
4.11.7. Надживљавање повреда грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	80
4.11.8. Повреде грудног коша у саобраћајним незгодама -укупно.....	83
4.12. Карактеристике повреда трбуха смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама.....	84
4.12.1. Повреде јетре смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	84
4.12.2. Повреде слезине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	87
4.12.3. Повреде бубрега, мокраћне бешике и црева смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	88
4.12.4. Надживљавање повреда трбуха смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.....	92
4.12.5. Повреде трбуха у саобраћајним незгодама -укупно.....	93
5. ДИСКУСИЈА	
5.1. Демографски подаци.....	95
5.2. Алкохол као акцидентогени фактор смртно страдалих у саобраћајним незгодама.....	98
5.3. Узрок смрти учесника саобраћајних незгода.....	99
5.4. Повреде главе смртно страдалих у саобраћајним незгодама.....	100
5.5. Повреде грудног коша смртно страдалих у саобраћајним незгодама.....	103
5.6. Повреде трбуха смртно страдалих у саобраћајним незгодама.....	105
6. ЗАКЉУЧЦИ	108
7. ЛИТЕРАТУРА	111

САЖЕТАК

Увод: Саобраћајне незгоде представљају велики здравствени проблем на глобалном нивоу чије су најтеже последице повреде, инвалидитети и смртни исход учесника.

Циљ: Анализа вулнерабилности и тренда различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, објаснити механизам настанка повреда и узрока смрти.

Материјал и методе: Урађена је ретроспективна, аутопсијска студија пресека на материјалу Службе за судску медицину и токсикологију КЦ Крагујевац. У студију су укључени сви учесници саобраћајних незгода који су умрли од задобијених повреда или њихових компликација у периоду од 2001. до 2016. године.

Резултати: Студија је обухватала 525 учесника чија је смрт последица саобраћајне незгоде, односно 38% од укупно обдукованих. Мушкараца је било више него жена. Просечна старост учесника је била 52 ± 19 година, при чему су жене биле старије од мушкараца. Највулнерабилнији учесници су били пешаци (42%), возачи моторних возила (19%) и сувозачи (15%). Најчешће повређени део тела био је грудни кош (78%), затим глава (65%), а најмање су биле присутне повреде трбуха (38%). Повреда главе се издваја као најчешћи узрок смрти, било сингуларан или у комбинацији са другим узроцима, као што су искрварење и поремећај дисања. Нешто више од половине учесника (55%) је страдало на лицу места саобраћајне незгоде или на путу до одговарајуће здравствене установе, док је 45% учесника надживљавало повреде одређени временски период. Пешаци и бициклисти чешће надживљавају повреде, а возачи чешће страдају на лицу места, што је статистички значајно. Учесници саобраћајних незгода умрли на лицу места имају 12 пута већи ризик за предвајање можданог стабла, око 6 пута већи ризик за деструкцију костију лобање или разорење мозга и око 3 пута већи ризик за повреду вратне кичме. Код учесника умрлих на лицу места више од 8 пута је већи ризик за настанак руптуре аорте, а око 5 пута већи за развој пнеумоторакса и хемоторакса. Око 8 пута је већи ризик за настанак расцепа слезине и око 3 пута већи ризик за присуство расцепа или разорења јетре. Позитивна алкохолемија је доказана код 33% тестираних смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, а средња вредност алкохолемије је била $1,4 \pm 0,9\%$. Алкохолисаних мушкараца је било више него жена, са значајно већом средњом вредношћу алкохолемије. Сваки трећи возач путничког моторног возила или возач мотоцикла био је у алкохолисаном стању.

Закључак: Најзаступљенији смртно страдали учесници саобраћајних незгода су пешаци, мушког пола, просечне старости око 60 година са повредама грудног коша од којих након повређивања умиру на лицу места.

Кључне речи: саобраћајна незгода, судскомедицинска обдукција, пешаци, смрт на лицу места, алкохол.

APSTRACT

Introduction: Road traffic accidents represent a great health problem on the global scale with the hardest consequences being injuries, invalidity and deathly outcomes of the subjects.

Aim: The aim of this study was to analyze the vulnerability and the trends in the fatalities of road traffic accidents subjects, and to explain the mechanisms of injuries' occurrences and causes of death.

Materials and methods: The retrospective autopsy cross-sectional study was performed on the materials from the Clinical Centre of Kragujevac, Department of Forensic Medicine and Toxicology. The study included all of the participants in road traffic accidents who died from the sustained injuries or due to their complications during the period from 2001 to 2016.

Results: The study included 525 subjects who died due to the consequences of traffic accidents, i.e. 38 % of the total number of the autopsy cases. There were more men than women. The average age of the subjects was 52 ± 19 years, with women being older than men. The most vulnerable subjects were pedestrians (42%), motor vehicle drivers (19%) and front-seat passengers (15%). The chest injuries were the most frequent (78%), then the head injuries (65%) and finally abdominal injuries (38%). The head injury was the most frequent cause of death, on its own or in a combination with the other causes, such as the exsanguination or the breathing disorders. More than half of the subjects (55 %) died at the scene of the accident or on their way to the hospital, while 45 % of them outlived the injuries for a certain period of time. The pedestrians and the bicyclists outlived their injuries more frequently, while drivers died more frequently at the scene, which is statistically significant. The road traffic accidents' subjects who died at the scene were at 12 times higher risk of getting split brainstem, around 6 times higher risk for skull bones or brain destruction and around 3 times for cervical spine injury. There was also 8 times greater risk of aortic rupture, and around 5 times for the development of pneumothorax and haemothorax. Furthermore, there was around 8 times higher risk of the spleen rupture and around 3 times for the liver rupture or its complete destruction. The positive blood alcohol level was found in 33% of the tested deceased subjects, and the arithmetic value of the blood alcohol level was $1.4\pm 0.9\%$. Men were more intoxicated than women, with a significantly higher arithmetic value. Every third motor vehicle driver or motorcyclist was intoxicated.

Conclusion: The majority of fatalities in road traffic accidents are male pedestrians, average age being 60, with chest injuries and deathly outcome at the scene.

Key words: road traffic accident, autopsy, pedestrians, immediate death, alcohol

1. УВОД

1.1. Саобраћајни трауматизам данас

Развој цивилизације и убрзан начин живота прати и развој саобраћаја, који са собом носи како позитивне тако и негативне аспекте. Најважније негативне последице развоја саобраћаја у ширем смислу су загађење животне средине, а у ужем повреде учесника у саобраћајним незгодама. Развој саобраћајне инфраструктуре, развој техничких карактеристика возила и пораст броја учесника у саобраћају довео је до повећаног броја саобраћајних незгода, са све већим бројем повређених или смртно страдалих учесника. Различите врсте саобраћаја подразумевају различите техничке карактеристике. Повреде које настају у различитим саобраћајним незгодама имају специфичне карактеристике и у зависности од врсте саобраћаја разликујемо неколико врста саобраћајног трауматизма: копнени (друмски и железнички), водени и ваздушни. Друмски саобраћај је најразвијенији и најмасовнији и саобраћајне незгоде у овом виду саобраћаја су најчешће.

На глобалном нивоу, саобраћајни трауматизам је тренутно на деветом месту свих узрока смрти, али има тенденцију раста, па се процењује да би до 2030. године постао пети водећи узрок смрти у свету са 2,4 милиона смртно страдалих људи годишње. У саобраћајним незгодама сваке године на путевима страда око 1,25 милиона људи, што чини преко 3000 смртних случајева дневно¹.

Према актуелном Закону о безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, саобраћајна незгода је незгода која се догодила на путу или је започета на путу, у којој је учествовало најмање једно возило у покрету и у којој је најмање једно лице погинуло или повређено или је настала материјална штета².

Посматрано са судскомедицинског аспекта задес (accidens) је ненамерно или случајно насилно оштећење сопственог или туђег здравља, односно уништење сопственог

или туђег живота³. Суштина појма задеса су ненамерност и насилност. Ненамерност одваја задес од убиства где постоји намера за уништењем туђег живота и самоубиства где постоји намера за уништењем сопственог живота. Насилност одваја задес од природног уништења живота. Елементи сваког задеса су: задесилац, задешење и задешеник³. Задесилац је ненамерни извршилац задеса, који је најчешће непосредно или посредно човек. Задешење представља сам чин задеса. Задешеник је жртва задеса која је најчешће човек.

У складу са тим, саобраћајна незгода (*accident circulatory*) је задесна појава која настаје случајно, под утицајем једног или више акцидентогених чинилаца. Акцидентогени чиниоци потпомажу настанак задеса и присутни су у свим елементима задеса: у задесиоцу, задешењу или у задешенику^{3,4}. Најважнији акцидентогени фактори који потичу од задешења су: временске прилике, врста саобраћајнице, дан у недељи, годишње доба и слично. Најважнији акцидентогени фактори задешеника или задесиоца потичу од психичких особина и соматских својстава и могу бити физиолошки или морбозни. Акцидентогене психофизиолошке особине могу бити: интелектуалне (неразумљивост, незрелост мале деце, умна ограниченост, неукост и слично), етичке (безобзирност, дрскост, нестрпљивост и слично) и емоционалне (неприсебност, ужурбаност, расејаност, забринутост и слично), док у психопатолошке спада алкохолисаност особа и дејство психоактивних супстанци. Акцидентогена соматофизиолошка својства су: мушки пол, трећа деценија живота, трудноћа и слично, док се у соматопатолошка својства убрајају разна обољења. Дејством више акцидентогених чинилаца из било ког елемента задеса, настаје задес.

Акцидентогени чиниоци који доводе до саобраћајних задеса су: човек, возило, пут и средина^{4,6}. Амерички научник William Haddon је покушао да систематизује наведене чиниоце, нагласивши да су они од значаја пре саобраћајне незгоде, у току, али и након саобраћајне незгоде^{7,8}. Пре настанка саобраћајних незгода важни су: обука возача, техничка исправност возила, опрема и поузданост возила, квалитет и одржавање пута као и временски услови, доба дана и слично. У току саобраћајне незгоде важни чиниоци су: обука и психофизичке способности учесника, опремљеност возила, техничка исправност возила, конструкција и маса возила, уређеност околине пута, баријере и слично. Након

саобраћајних незгода важни су: обука учесника у пружању прве помоћи, заштита од пожара, организовање преусмерења саобраћаја и постављање привремене сигнализације, брзо збрињавање и транспорт повређених, квалитет увиђаја и слично.

У настанку саобраћајних задеса најважнија и најзначајнија је улога човека, а студије показују да је људски фактор узрок саобраћајних незгода у највећем броју случајева⁶. Човек на различите начине учествује у саобраћају, као пешак, возач (путничких моторних возила, бицикла, мотоцикла, електричних тротинета, аутобуса, камиона, пољопривредних машина...) или као путник у возилу. Најважнији акцидентогени чиниоци који доприносе настанку саобраћајних задеса од стране човека су: алкохолисаност^{6,9}, употреба недозвољених психоактивних супстанци¹⁰, неискуство¹¹, непоштовање саобраћајних прописа^{12,13} (најчешће прекорачење брзине), разна физиолошка и патолошка стања и др. Возило доприноси настанку саобраћајних задеса најчешће у случајевима техничке неисправности који могу бити од стране кочионог система, пнеуматика, управљачког система, светлосне сигнализације и слично, при чему је возило узрок саобраћајних задеса у 8-10% случајева⁶. Пут, такође има утицаја на настанак саобраћајних задеса у ситуацијама када постоји оштећење коловоза, неочишћен коловоз (одрони, блато, снег, лед...), осветљење пута, лоша сигнализација, непостојање или оштећена заштитна ограда, неадекватно регулисана сигнализација на раскрсницама путева и др⁶. Средина може бити акцидентогени фактор у ситуацијама наглих промена атмосферских прилика као што су киша, снег, суснежица, магла и слично¹⁴⁻¹⁷. Пут и средина су од значаја за настанак саобраћајних незгода у 28-35% случајева⁶.

Важно је напоменути да не треба проглашавати сваку саобраћајну незгоду задесом, јер у појединим случајевима могу бити садржани елементи намере чиме се стичу обележја самоубиства или убиства^{18,19}.

Повреде у саобраћајним незгодама имају одређене специфичности у зависности од врсте саобраћаја (друмски, железнички, водени или ваздушни) и од тога у ком својству је био повређени учесник (пешак, возач, путник, бициклиста итд.). Саобраћајна незгода, односно предаја енергије између два тела која су у контакту, се дешава у јако кратком временском периоду од свега неколико делова секунди. На тело учесника у саобраћајним незгодама делују силе коју тела имају у датом тренутку. Тело у оваквим ситуацијама тежи

да задржи првобитни положај и брзину, али због деловања спољашних сила у виду акцелерације или децелерације, долази до повређивања које може бити веће или мање^{5,20-22}.

Повреде у савременим условима друмског саобраћаја се одликују политрауматизмом (повређивање више органа или система органа), полиморфизмом (појава различитих механичких повреда-озледа и рана; термичких и асфиктичних повреда), мултиплицитетом (бројност спољашњих и унутрашњих повреда), полифазичношћу и диспропорцијом спољашњег и унутрашњег налаза^{4,23}.

У механизму настанка повреда у друмском саобраћају учествује мноштво различитих фактора: брзина кретања возила, величина, тј врста возила, положај тела у моменту повреде, присуство амортизујућег средства, али и особености организма и други фактори. Све ово утиче на велику разноликост повреда у друмском саобраћају. У оквиру друмског саобраћаја разликују се повреде пешака, повреде учесника у возилу (возача, сувозача или путника), повреде двоточкаша (возачи или сувозачи на бициклу, мотоциклу, електричном тротинету и слично), повреде у пољопривредним машинама (тракторисити) и друге.

Повреде у железничком саобраћају могу настати прегажењем точковима воза, притиском између одбојника вагона, падом из воза у покрету, ударом у тело деловима воза у покрету и слично^{4,23}. Све повреде могу бити типичне и атипичне. Типичне повреде су оне које настају притиском између одбојника вагона и прегажењем тела точковима воза, када настају карактеристичне повреде у виду раскомадина, разорина, отисака точкова, трагова брисања и запрљаности на гардероби и телу покојника. Атипичне повреде у железничком саобраћају могу настати ударом воза у тело, одбацивањем и ударом при паду, али и унутар воза у току незгоде; при чему су некарактеристичне, јер могу настати и у разним другим ситуацијама.

Повреде у ваздушном саобраћају се према механизму настанка могу поделити у три групе^{23,24}. Прву групу повреда чине оне повреде које настају од делова авиона који је приземљен и немају карактеристике авио трауме (ако се тело нађе у близини отвора мотора и слично). Друга група повреда настаје у авиону након узлетања, када може доћи

до пожара, експлозије, дехерметизације авиона или судара авиона са другим авионом. Трећа група повреда настаје услед пада авиона на земљу или експлозије у ваздуху. Повреде које настају при паду авиона су веома разноврсне, а зависе од врсте авиона, брзине, висине, места пада итд.

Повреде у воднотранспортном саобраћају могу бити сличне повредама у другим врстама саобраћаја, међутим ове повреде имају и неке особености²³. Карактеристичне повреде настају дејством подводних крила и пропелера у виду појединачних или бројних рана које су сличне секотинама. У случајевима потапања пловила утопљења путника су честа.

1.2. Карактеристике повређивања пешака

Пешаци су највулнерабилнији учесници у саобраћају, за које не постоје посебна средства заштите као за остале учеснике. Велики проблем представља ризично и неодговорно понашање пешака у смислу прелажења или претрчавања улице на местима која нису предвђена за то (пешачки прелаз)²⁵. Повређивање пешака моторним возилом зависи од врсте моторног возила (путничко или сандучасто моторно возило)²²⁻²⁴, али и од начина налета на пешака, при чему се разликују три основне врсте судара: чеони судар, бочно окрзнуће и прегажење пешака. Од врсте возила зависи облик чеоног дела каросерије, тј. висина предњачећег дела возила, којим се остварује контакт са пешаком. У путничким возилима чеони део којим се остварује контакт, је ниско положен у односу на висину тачке тежишта пешака, па ће и при врло малим налетним брзинама возила доћи до набацивања тела пешака на предњи део возила. Сандучаста возила имају скоро вертикалан предњи део, којим се остварује контакт са великом површином тела пешака, тј. изнад тачке тежишта тела, па нема набацивања пешака на возило, већ његовог одбацивања пут напред²⁶. Судар пешака и моторног возила одвија се у неколико фаза, при чему се разликује више механизма повређивања који настају контактом: потколеница пешака и

предњег дела аутомобила (браник), главе и ветробранског стакла, грудног коша и поклопца мотора (хауба) или грудног коша и ветробранског стакла²⁷.

У случају чеоног судара путничког моторног возила и пешака, који је и најчешћи, разликује се неколико фаза. У првој фази настају повреде у пределу доњих екстремитета, на месту контакта са најистуренијим делом моторног возила и називамо их примарним контактом^{4,21,23}. Тада долази до повреда меких ткива у виду огуљотина, крвних подлива, нагњечина и др. али и до прелома костију потколеница и појаве одлубљивања коже и поткожног ткива од опница мишића (*décollement traumatique*)^{4,22-24}. Пошто је у првој фази остварен контакт између возила и тела пешака испод средине тежишта тела (потколенице), у другој фази долази до набацивања на возило најпре на поклопац мотора, затим на ветробранско стакло, а може доћи и до контакта са кровом возила у зависности од брзине кретања моторног возила²⁸. У другој фази долази до повреда грудног коша, главе и кичменог стуба у виду прелома костију и озледа меких ткива. У овој фази на телу настају најопсежније и најтеже повреде, јер у кратком временском периоду на тело делује велика механичка енергија. Такође, у овој фази долази до индиректних повреда тј до хиперекстензионих повреда, јер долази до прекомерног истезања тела, које је праћено преломима кичменог стуба, расцепима аорте и слично^{4,5}. У трећој фази тело пешака бива одбачено од возила, пада на подлогу и удара најистуренијим деловима тела. Након удара о подлогу тело може наставити да клизи по подлози, када настају огуљотине и нагњечине коже карактеристичног цртастог изгледа или се котрља, преврће при чему нема правилности у настанку повреда. У овој фази тело пешака губи кинетичку енергију добијену у судару са возилом. Може се десити да након свих описаних фаза уследи и прегажење пешака од истог возила или више њих^{21-24,26}. У тим ситуацијама могу настати једине специфичне повреде у саобраћају у виду огуљотина, крвних подлива или нагњечина коже које одговарају шарама пнеуматика, а које могу бити присутне и на одећи особе.

У оквиру чеоног судара пешака разликујемо и делимични чеони судар који настаје када се пешак само делимично налази испред возила²⁹. У односу на путању пешака, разликује се улазни чеони судар када се пешак креће према возилу и излазни чеони судар, када се пешак, крећући се испред возила налази већим делом изван габарита возила²⁶. У

наведеним ситуацијама се тачка тежишта тела налази изван габарита возила, па ће након судара пешака са возилом доћи до ротације тела пешака око уздужне осовине.

У случају чеоног судара сандучастог моторног возила (комби, камион, аутобус, цип и слично) и пешака примарни контакт се оставарује скоро целом висином тела, па настају повреде у пределу главе, грудног коша или карлице²³. Повреде које настају у овој фази се карактеришу обимношћу и присутне су на коштаним структурама неколико делова тела. У првој фази је остварен контакт између возила и тела пешака изнад средине тежишта тела, па тело у другој фази бива одбачено у правцу кретања возила и удара о подлогу. У овој фази настају повреде супротне стране теле од оне на којој су настале примарне повреде. Због особености возила у овим ситуацијама нема набацивања тела на возило, али се прегажење пешака може очекивати²³.

Друга врста судара - бочни контакт возила и пешака остварује се када тело пешака контактира са бочном страном возила²⁹. Овај вид контакта може настати када се пешак креће ка возилу, паралелно са возилом или чак и када стоји. Слично као код делимичног чеоног судара, у овим ситуацијама након судара са возилом долази до ротације тела пешака око уздужне осовине, јер се тачка тежишта тела налази изван габарита возила.

Контакт пешака и моторног возила се остварује најчешће предњим делом возила, док се контакт бочним или задњим деловима возила не дешава често.

Трећа врста судара је прегажење које настаје преласком возила преко тела, при чему је битно да најмање један точак возила пређе преко тела пешака^{24,26}. Прегажење може бити једноставно када се тело налази у лежећем положају на путу, због алкохолисаности, онесвешћености или сличног разлога. Када пешак бива оборен или одбачен на коловоз, па затим прегажен од стране истог возила или неког другог возила настаје компликовано прегажење. Након судара путничког возила и пешака, до прегажења може доћи једино ако возило није кочило, док након судара пешака са сандучастим возилом до прегажења може доћи без обзира да ли је вршено кочење или не²⁶.

Отисци шаре аутомобилске гуме (пнеуматика) настају од позитивног и негативног ефекта притиска гуме на кожу. Позитивне ефекте изазивају коцкасте и вијугаве површине гуме које врше директан притисак на кожу тела, док негативне ефекте остварују

удубљења гума, при чему настају карактеристични крвни подливи. Виши делови површине гума (испуцчења) оштећују крвне судове и потискују крв на усецима, тако да настају карактеристични крвни подливи²³.

1.3. Карактеристике повређивања возача и путника двоточкаша

У двоточкаше се убрајају возачи и путници бицикала, мотоцикала, електричних тротинета и слично. Механизми повређивања корисника двоточкаша су слични механизму повређивања пешака уз одређене специфичности. Посебна својства двоточкаша (бицикала, мотора, електричних тротинета) су пре свега њихова нестабилност и релативно слаба заштићеност тела корисника, при чему уз учешће бројних других фактора настају најразличитији облици саобраћајне незгоде⁵. У зависности од међусобног положаја двоточкаша и другог возила у тренутку примарног контакта разликује се неколико варијанти судара: потпуни чеони налет, делимични чеони налет и бочно „окрзнуће“.

При потпуном чеоном налету двоточкаша и моторног возила долази до контакта возила, тако да примарне повреде најчешће изостају; долази до нарушавања равнотеже и до раздвајања тела возача и двоточкаша, који настављају кретање независно једно од другог. Тело возача двоточкаша бива одбачено на возило и тада настају секундарне повреде локализоване на трупцу, рукама и глави. Терцијарне повреде настају након одбацивања и пада на подлогу, када најчешће бивају повређени глава и рамени појас. При великим брзинама двоточкаша долази до клизања тела по подлози (асфалт, макадам, земљана површина и слично), док ће при мањим брзинама након раздвајања тела од возила настати само котрљање тела двоточкаша. Одбачено тело може бити прегажено од стране другог моторног возила^{5,26}.

У случају делимичног чеоног налета постоји, такође, више варијанти. Може се остварити само контакт возила и двоточкаша или возила и тела корисника двоточкаша, у зависности од правца кретања возила и положаја у тренутку саобраћајне незгоде.

Бочно „окрзнуће“ настаје при мимоилажењу двоточкаша и возила, при чему настаје контакт само на телу корисника двоточкаша. Након контакта може доћи до губитка равнотеже и одвајања тела од возила.

Карактеристичне повреде за кориснике двоточкаша су угануће или ишчашење палчева услед специфичног положаја шака на управљачу; повреде на унутрашњим странама ногу од педала или делова двоточкаша, у међичном и полном пределу од седишта^{4,5,30}.

1.4. Карактеристике повређивања возача и путника у возилу

Учесник у моторном возилу може бити у својству учесника који управља моторним возилом (возач), путника на предњем седишту (сувозач) или путника на задњем седишту (путник). Повређивање учесника у путничком возилу може настати на више начина: у директном – чеоном судару са другим возилом или препреком; ударом у задњу страну возила, ударом у бочну страну возила, превртањем и испадањем из возила^{20,21}. Смер кретања путника у возилу у току саобраћајне незгоде увек је према смеру најјаче силе. При чеоном судару смер кретања тела путника ће бити према напред, при удару у задњи део возила смер ће бити према назад, док ће при бочном судару смер кретања тела путника бити ка бочној страни²³.

Кинетика кретања тела за возача, сувозача и путника је иста и састоји се из две фазе. У првој фази након судара са другим возилом, тело наставља да се креће ка напред, тежећи да задржи првобитну брзину и положај. Затим долази до наглог заустављања тела и удара у истурене делове унутрашњости аутомобила. Возач удара у волан моторног

возила, сувозач у инструмент таблу, док се испред путника на задњем седишту налази наслон предњег седишта^{28,31-33}. У зависности од препреке на коју наилазе, настају повреде различитих делова тела, које су у овој фази најтеже и најопсежније^{4,5,20}. У другој фази настаје изненадно, нагло и прекомерно забацивање главе (whiplash injury), када због хиперекстензије настају индиректне повреде вратних органа^{23,29}.

У тренутку судара возач се налази у повољнијем положају у односу на остале учеснике унутар возила, јер има ослонац на три тачке у возилу, за разлику од осталих који имају ослонац о само две тачке²⁶. Возач се ослања ногама о под, леђима о наслон седишта, а рукама о волан, за разлику од осталих учесника који немају могућност осањања руку о волан. Сувозач при покушају ослањања руку о инструмент таблу губи ослонац на леђима, тако да и при мањим брзинама долази до кретања његовог тела у правцу деловања најјаче силе.

У ситуацијама удара у задњу страну возила, динамика кретања је супротна у односу на чеони судар. У случајевима бочних судара ситуација је знатно сложенија, јер нема правилности у кретању тела унутар возила, тако да настају најразличитије повреде⁵. Ако дође до превртања возила, повреде које настају код особа из возила су некарактеристичне нарочито у случајевима ако је дошло до деформације унутрашњег простора кабине возила.

Интензитет повреда путника у возилу зависи од брзине возила у тренутку судара, од облика и величине возила, као и од времена заустављања возила.

1.5. Карактеристике повређивања тракториста

Ове повреде су честе у сеоским крајевима, у току пољопривредних радова и у шумарству. Тракторске повреде настају најчешће при превртању трактора услед чега настаје притисак на грудни кош и трбух. Повремено се срећу и прегажења, која остављају карактеристичне шаре пнеуматика на кожи и/или гардероби²³.

1.6. Алкохол као акцидентогени фактор у саобраћајним незгодама

Најчешће коришћена и злоупотребљавана дрога у свету је етил алкохол (алкохол). Акутна злоупотреба алкохола изазива акутно пијанство које је важан акцидентогени фактор у настанку саобраћајних незгода, док хронична злоупотреба алкохола поред наведеног представља и једну од најчешћих болести зависности. Према домаћим и светским статистикама, алкохол има водећу улогу у настанку саобраћајних незгода³⁻⁵. Фармаколошки посматрано, алкохол спада у групу супстанци које имају депресивни ефекат на централни нервни систем. У малим дозама алкохол делује прво на моздану кору, а потом на супкортикалне центре. При већим концентрацијама алкохола ефекат настаје и на ћелијама мозданог стабла и кичмене мождине.

Нарочито је важна алкохолисаност возача моторних возила и пешака. Код алкохолисаних учесника оштећене су све функције битне за вожњу, психичке, чулне и моторне, а степен оштећења сразмеран је концентрацији алкохола у крви^{21,23,26}. Ниво алкохола у крви има великог утицаја на тзв. „психичку секунду“, тј. време које протекне од тренутка запажања опасности до тренутка предузимања радњи избегавања (код трезних особа она износи око 0,75 секунди)^{5,23}. Да би реакција возача била адекватна и благовремено спроведена важна је очуваност функције чула (перцепције) и добре координације психомоторног и мускуломоторног апарата. То подразумева: емоционалну стабилност, способност концентрације пажње, опажање опасности, обраду садржаја у мозгу и схватање ситуације, доношење одлуке о реакцији и координисано, спретно и сигурно извођење управљачких функција на моторном возилу²³. Са порастом алкохолемије постепено расте вредност психичке секунде, јер опада способност извођења свесних и аутоматизованих покрета који морају бити међусобно синхронизовани и адекватни новонасталој саобраћајној ситуацији, па код особе која има алкохолемију 1‰ вредност психичке секунде ће бити око 1,5 секунди. Практично посматрано, при брзини од 100 км/час, трезан возач ће у току психичке секунде, при заустављању прећи пут од 21 метра, док ће алкохолисан возач прећи 41,5 метара^{5,23}.

Утицај алкохола на учеснике у саобраћају зависи од његове концентрације у крви, па тако:

-вредност алкохола у крви од 0,3 до 0,5‰ (трезно стање) изазива почетне манифестације када настају поремећаји у менталној сфери, еуфорија, весело расположење, говорљивост. Наведене промене не утичу у великој мери на возачке способности, али је вероватноћа грешке од 2-7 пута већа у односу на возаче који нису конзумирали алкохол^{5,25}.

-вредност алкохола у крви од 0,5 до 1‰ представља припито стање када настаје стимулација нижих делова централног нервног система, због депресивног дејства алкохола на мождану кору. У овој фази прецењују се личне способности, расте самопоуздање, настаје пад концентрације, поремећаји у перцепцији и психомоторици, као и погрешно реаговање. У почетку се јавља оштећење периферног вида, а затим и пад оштрине вида, просторна оријентација је дупло смањена, а адаптација у мраку је смањена за око 30%. Опада праг слушне осетљивости, а лоцирање извора звука је отежано.

-вредност алкохола у крви од 1 до 1,5‰ представља лако пијанство када настаје поремећај сложених рефлексних радњи (синхроно покретање очних јабучица, покрети прстију...), а сви претходни описани симптоми бивају више изражени. Са порастом концентрације алкохола у крви и вероватноћа за настанак грешке возача расте (15 до 30 пута је већа него код возача који не конзумирају алкохол^{5,23,25}).

-вредност алкохола у крви од 1,5 до 2‰ представља средње пијанство које се карактерише поремећајем свести, просторном и временском дезоријентацијом. У овој фази долази до оштећења интегративних и координационих функција, што се манифестује закслелом и неадекватном реакцијом у току вожње. Оштрина вида је смањена још више, као и ширина видног поља, а често су присутне „дупле слике“. Вероватноћа грешке возача са овом концентрацијом алкохола у крви је од 40 до 100 пута већа него код возача који не конзумирају алкохол^{5,23,25}.

-вредност алкохола у крви од 2 до 3‰ представља тешко пијанство. Ова фаза се карактерише настанком вазомоторне, психомоторне и мускуломоторне узетости. Настаје тешко интелектуално оштећење, као и поремећај временско просторне оријентације, вид је тешко оштећен, ход тетурав, а извођење координисаних сврсисходних радњи је скоро немогуће. Особе у овој фази пијанства су неспособне за безбедно учествовање у саобраћају у било ком својству (возач моторног возила, мотоциклиста, бициклиста, пешак

итд.). По неким ауторима вероватноћа грешке возача са овом концентрацијом алкохола у крви је чак и до 130 пута већа него код возача који не конзумирају алкохол^{23,25}.

-вредност алкохола у крви од 3 до 4‰ представља препито стање када је изражена општа слика тровања. Све функције централног нервног система су оштећене до те мере да настаје дезоријентација, губитак контроле сфинктера, поремећај свести и кома.

-вредност алкохола у крви од 4 до 6‰ представља смртно тровање алкохолом. Смртни исход настаје услед депресије центра за дисање и јако израженог едема мозга.

Поменуте вредности концентрације алкохола у крви се односе на највећи број људи, али све особе не реагују једнако на исти ниво алкохола у крви, тј. постоје индивидуалне разлике, које зависе од бројних фактора (структуре личности, толеранције и интолеранције на алкохол, навикнутости, искуства, исхране, тренутног расположења, претходне повреде и обољења мозга, физиолошких и патолошких стања итд). Деца, старије особе са психоорганичним синдромом, епилептичари, али и уморне и исцрпљене особе могу испољити знатно теже симптоме пијанства од здравих особа. Са друге стране, хронични алкохоличари могу бити без битних клиничких манифестација након конзумирања велике количине алкохолних пића.

Студије потврђују да возачи моторних возила млађи од 20 година и старији од 55 година најчешће изазивају саобраћајне незгоде под дејством малих концентарција алкохола, при чему настају значајне и озбиљне повреде²⁵.

1.7. Судскомедицинска експертиза саобраћајних незгода

Судскомедицинска експертиза или судскомедицинско вештачење представља примену медицинског знања и искуства у судској пракси. Обавља се у свим ситуацијама када треба разјаснити медицинске чињенице. Као једно од доказних средстава у судском поступку, судскомедицинско вештачење представља важну карику у правосудном систему.

Судскомедицинско вештачење саобраћајних незгода састоји се од: судскомедицинске обдукције смртно страдалих учесника, прегледа одеће и обуће, проналажења и испитивања биолошких трагова на месту саобраћајних незгода, у возилу и на учесницима, реконструкције догађаја, одређивања алкохолемије учесника, прегледа повређених, анализе медицинске документације и слично^{24,34}.

Судскомедицинским вештачењем треба одговорити на следећа питања:

- да ли су повреде изазване неким транспортним средством или не,
- одредити који је механизам повређивања учесника у саобраћајним незгодама,
- одредити врсту возила које је учествовало у саобраћајним незгодама (у случајевима напуштања места незгоде),
- класификовати (утврђивање врсте) и квалификовати (одређивање тежине) све повреде код учесника саобраћајних незгода,
- одредити порекло смрти и узрок смрти,
- да ли су у случају смрти повреде настале заживотно или постмортално,
- приказати постојање обољења или стања (патолошких и физиолошких) која су могла утицати на настанак саобраћајних незгода,
- одредити алкохолисаност учесника у саобраћајним незгодама или присуство других психоактивних супстанци и њихов утицај на настанак саобраћајне незгоде,
- дефинисати механизам повређивања двочкаша (да ли је возио или гурао возило и слично),
- приказати утицај коришћења заштитних средстава на настанак повреде,
- одредити место седења особа у возилу и друго.

Један од најважнијих задатака судскомедицинске експертизе смртно страдалих у саобраћајним незгодама је дефинисање узрока смрти, односно утврђивање да ли је узрок смрти у вези са задобијеним повредама. Узрок смрти је телесно оштећење које је проузроковало смрт, а може бити сингуларан-када постоји само један узрок смрти или плуралан-када постоји више узрока смрти^{3-5,24}.

У ситуацијама када смртни исход наступи након надживљавања повреда одређени временски период, важно је правилно дефинисати узрочно последичну везу између повреда и смртог исхода. Наиме, у периоду надживљавања могу настати компликације услед непредвидивих околности у току лечења или неадекватног лечења (тромбоза, масна

и тромбна емболија, запаљење плућа, сепса итд.). Важно је нагласити да се наведене компликације не морају јавити у току лечења, јер оне не представљају последицу која неминовно произилази из карактера повреде. Код појединих смртно страдалих учесника настала компликација може бити непосредан узрок смрти, што је битно објаснити на суду. Саобраћајне незгоде могу настати и услед обољења возача или погоршања неке хроничне болести као што су: инфаркт миокарда, хипогликемија и слично.

Судскомедицинска обдукција која се предузима у свим случајевима смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, подразумева пре свега у спољашњем налазу детаљно описивање свих повреда и промена, при чему треба да се обрати пажња на изглед, правац пружања и распоред повреда (са висином примарних повреда код пешака, прецизном топографском оријентацијом, правцем пружања огуљотина и осталих повреда)^{3,23,28}. Важан је детаљан опис запрљаности одеће и тела (прашином, уљем и слично), опис трагова возила на телу повређеног (љуспице лака, комадићи стакла и слично), као и опис трагова лица места (блато, прашина, земља, каменчићи, влати траве итд.). Преглед обуће и одеће је у случајевима саобраћајног трауматизма битно, јер се на тај начин може сазнати много о динамици и механизму повређивања²⁸. У унутрашњем налазу треба детаљно описати све повреде по регионима. На глави треба детаљно описати преломе костију лобање (врсту, локализацију, дубину утиснућа, величину коштаних одломака и друго), повреде можданица, повреде можданог ткива (врсту, локализацију, величину, дубину и друго). Важно је испитати везе између основице лобање и вратног дела кичмене мождине, због честих хиперфлексорних и хиперекстензорних повреда. Органи средогруђа, пре свега срце, плућа и крвни судови, могу бити повређени појединачно или удружено, што је често праћено изливом крви у грудну дупљу или срчану кесу, присуством ваздуха или ваздушном емболијом и слично. Повреде ребара треба детаљно описати (број, правац пружања прелома, преломне линије и друго), као и повреде кичменог стуба. Повреде трбушних и затрбушних органа (јетре, слезине, бубрега, црева и осталих органа) у виду крвних подлива, нагњечина, руптура и слично се детаљно описују. Код обдукције усмрћених у саобраћајним незгодама значајно је препарисање меког ткива (коже, поткожног ткива и мишића) дуж задње средишњих линија трупа и доњих екстремитета (тзв. „У рез“)^{4,34}. Након препарације меког ткива детаљно се описују све повреде костију и зглобова (висина повреда, тип прелома, расцепи зглобних веза,

присуство коштаних одломака и слично). Додатне процедуре које се примењују непосредно пре или током обдукције усмрћених у саобраћајним незгодама су: проба на постојање пнеумоторакса (када постоји деформација грудног коша, поткожни емфизем или сумња на прелом ребара), проба на ваздушну емболију (уколико постоје отворене повреде главе и врата), специјално препарисање врата и лица (ако постоје повреде меког ткива или преломи костију лица)³.

Значај судскомедицинске обдукције учесника саобраћајних незгода је у томе што даје одговоре на многа важна питања и поставља узрочно последичну везу између повреда и смртог исхода, а у случајевима надживљавања повреда, једино се обдукцијом јасно дефинише да ли је смртни исход настао као последица повреде или као компликација повреде.

Сви трагови на телу смртно страдалог (крв, урин, повраћени садржај, комадиће стакла, металне делове, љуспице лака са возила, уље, блато и слично) се детаљно описују и фотографишу, а затим издвајају и чувају за даљу анализу³⁴. Ако је изводљиво, тело треба фотографисати у стању у ком је затечено, пре скидања одеће, затим након скидања одеће и на крају након прања тела, а пре извођења судскомедицинске обдукције.

У појединим ситуацијама је потребно мешовито вештачење, тј ангажовање, поред специјалисте судске медицине и стручњака из других области, пре свега саобраћаја. У тако компликованим вештачењима често је потребно вршење реконструкције догађаја. Јако је важно упоређивање установљених повреда оштећених са оштећењима на возилу и траговима на лицу места, како би се на прави начин могао реконструисати механизам повређивања и на тај начин помогло органма правосуђа у доношењу правилне и правичне пресуде.

1.8. Улога специјалисте судске медицине у саобраћајним незгодама

Повреде које настају у саобраћајним незгодама (било да су са смртним исходом или не), због својих особености, захтевају детаљну судскомедицинску анализу.

Задатак специјалисте судске медицине је да се изјасни о врсти и тежини појединачних повреда, с обзиром на њихову природу или посебне околности случаја, какво дејство те повреде обично производе, а какво су у конкретном случају произвеле, чиме су повреде нанете и на који начин, што је дефинисано кривичним законом Републике Србије. Ако наступи смртни исход, било на лицу места саобраћајне незгоде или након одређеног периода лечења тј. надживљавања повреда, обавезно је урадити судскомедицинску обдукцију страдалог учесника саобраћајне незгоде. Због свега наведеног, важно је да специјалисте судске медицине буде присутан и на увиђају саобраћајне незгоде, како би имао комплетну слику догађаја.

Задатак специјалисте судске медицине је и да утврди вредност алкохолемије у одређеном тренутку. У постморталној судскомедицинској истрази користи се крв из бутне вене, а затим гасном хроматографијом квантификује вредност алкохолемије. И из других телесних течности као што су урин, течност стакластог тела, цереброспинална течност, жуч и слично се може одредити концентрација алкохола.

У ситуацијама масовних незгода које настају у ваздушном, воденом или железничком саобраћају чешће него у путничком, постоји велики број жртава чија су тела често раскомадана или разорена. Задатак специјалисте судске медицине у оваквим околностима је и да одреди идентификацију жртава, као и припадност одвојених делова тела жртвама.

2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ СТУДИЈЕ

2.1. Циљеви студије

1. Дефинисати највулнерабилније учеснике у саобраћају према врсти учешћа, полу и старости.
2. Приказати тренд смртно страдалих учесника у саобраћају по годинама (2001.-2016.).
3. Објаснити механизам настанка појединачних повреда и довести их у везу са узроком смрти.
4. Установити везу између конзумирања алкохолних пића и/или психоактивних супстанци и смртог исхода у саобраћајном трауматизму.

2.2. Хипотезе студије

1. Постоји статистички значајна разлика између смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама различитог пола.
2. Постоји статистички значајна разлика између смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама у различитом животном добу.
3. Постоји статистички значајна разлика између смртно страдалих пешака у односу на остале учеснике у саобраћајним незгодама.
4. Постоји статистички значајна разлика у броју смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама у последњих пет година посматраног периода.
5. Употреба алкохолних пића и/или психоактивних супстанци је фактор ризика за настанак саобраћајних незгода.
6. Постоји статистичка значајност између дужине времена надживљавања и настанка компликација код повређених у саобраћајним незгодама.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

3.1. Врста студије

Епидемиолошка (опсервациона), аналитичка, аутопсијска, ретроспективна студија пресека.

3.2. Популација која се истражује

Истраживање је реализовано у Клиничком центру Крагујевац, у Служби за судску медицину и токсикологију. У студију су укључени сви учесници саобраћајних незгода који су умрли од задобијених повреда или компликација задобијених повреда, у периоду од 2001. године до 2016. године.

Из студије су искључена деца млађа од 14 година, нижа од 150 цм, јер је механизам њиховог повређивања у саобраћајним незгодама другачији од механизма повређивања одраслих особа.

3.3. Узорковање

Као јединице посматрања узети су сви смртно страдали учесници у саобраћајним незгодама: пешаци, возачи моторних возила, сувозачи (путник на предњем седишту), путници (на задњем седишту), бициклисти, мотоциклисти, сувозачи мотоцикла као и возачи пољопривредних машина (трактора), а који су обдуковани у Служби за судску медицину и токсикологију КЦ Крагујевац у периоду од 2001.-2016. године. Узети су у обзир само случајеви где са са сигурношћу зна о ком је учеснику реч, а на основу анализе полицијских извештаја, наредби за судскомедицинску обдукцију добијених од надлежних судова или тужилаштва или ређе на основу ретроспективно забележених хетероanamнестичких података. Подаци о задобијеним повредама су добијени анализом Обдукционих записника Службе за судску медицину и токсикологију КЦ Крагујевац, а за особе које су одређени временски период надживљвале повреде и из доступне медицинске документације тј. Историја болести и Отпусних листа.

3.4. Варијабле које се мере у студији

Зависна варијабла:

1. Смртни исход због различитих повреда задобијених у саобраћајним незгодама, подељен у две категорије: они који су преминули на лицу места и они који су надживљавали повреде неки временски период.

Независне варијабле:

Ове варијабле су опсервиране увидом у:

- спољашњи и унутрашњи налаз обдукционих записника;
- историје болести и отпусне листе оних који су надживљавали повреде;
- наредбе за судскомедицинску обдукцију од стране тужилаштва или одговарајућих судова;
- полицијске извештаје;
- хетероанамнестичких података.

Укупно је било 27 независних варијабли и то:

1. Висина - опсервирана је као категоријска варијабла (до 170; 171-180; 181-190; више од 191 цм).
2. Ухрањеност - слабо ухрањени, добро ухрањени и прекомерно ухрањени.
3. Врста учешћа у саобраћајном задесу - пешаци, возачи, сувозачи, путници, бициклисти, мотоциклисти, сувозач мотоцикла, возачи трактора.
4. Месец у години када је дошло до незгоде – од јануара до децембра.
5. Дан у недељи када је дошло до незгоде – од понедељка до недеље.

6. Дужина надживљавања повреда – смрт на лицу места саобраћајне незгоде, надживљавање до 6 часова; до 24 часа; до 72 часа; до 7 дана; до 14 дана; до 30 дана и дуже од 30 дана.
7. Коришћење алкохола - припито стање, лако, средње, тешко пијанство, препитост, тровање алкохолом.
8. Коришћење психоактивних супстанци: амфетамин, метамфетамин, екстази, кокаин, марихуана, барбитурати, бензодиазепини, опијати, морфијум и метадон.
9. Присуство компликација повреда - запаљење плућа, сепса, тромбна емболија плућа, масна емболија плућа, крварећи улкус.
10. Узрок смрти – сингуларни или плурални; повреде главе, искрварење, поремећај дисања, компликације и остали.
11. Присуство прелома лобање - једноструки, вишеструки, утиснути, деструкције и остали преломи.
12. Локализација прелома лобање – кров лобање, база, кров и база, „ring“, „hindge“ преломи и остали преломи.
13. Повреде можданог ткива - нагњечине „coup“, нагњечине „contra coup“, нагњечине „coup и contra coup“, лацерације и разорине и остале повреде можданог ткива.
14. Повреде можданог стабла - лацерације, нагњечине, разорине и остале повреде можданог стабла.
15. Повреде кичменог стуба - вратног, грудног, слабинског, крсног, репног дела.
16. Повреде грудног коша - прелом грудне кости, једнострани или обострани преломи ребара, једноструки или вишеструки.

17. Повреде плућног ткива - нагњечине, расцепи, разорине и остале повреде плућног ткива.
18. Повреде срца - нагњечине, расцепи, разорење, тампонада и остале повреде срца.
19. Повреде аорте - расцепи, повреде овојница.
20. Присуство пнеумоторакса - једнострано или обострано позитиван, негативан.
21. Присуство хемоторакса.
22. Повреде јетре - субкапсуларни хематом, расцеп, разорење и остале повреде јетре.
23. Повреде слезине - субкапсуларни хематом, расцеп, разорење и остале повреде слезине.
24. Повреде бубрега - нагњечење, расцеп, разорење и остале повреде бубрега.
25. Повреде мокраћне бешике – крвни подлив зида, расцеп и остале повреде мокраћне бешике.
26. Повреде црева - повреде петелјке, нагњечине, руптуре и остале повреде црева.
27. Повреде осталих трбушних и затрбушних органа.

Збуњујуће варијабле:

Ове варијабле су опсервиране увидом у налазе обдукционих записника.

1. Пол.
2. Животна доб.

3.5. Снага студије и величина узорка

За израчунавање снаге студије и величине узорка коришћен је кориснички програм G*Power v.3.1.3. Претпостављена величина ефекта је израчуната на основу прелиминарних резултата, а заснована на односу варијабилности у учесталости смртног исхода и других испитиваних параметра (повреда главе, повреда органа грудног коша, повреда органа трбуха, искрварење) изазваног саобраћајним задесом, а потврђеног судскомедицинском обдукцијом од најмање 1,2 (максимално 20% апсолутне разлике у варијабилности праћених параметара/категорија). Кориштећи hi-kvadrat тест и праг значајности (α)=0,05 за снагу студије (1- β)=0,80 (80%), најмањи број испитаника који је потребан у студији је 463.

3.6. Статистичка обрада података

Прикупљени подаци су унети у компјутерску базу података, а за обраду података је коришћен програм SPSS for Windows, верзија 2.0 (Statistical Package for Social Sciences - Version 2.0 (SPSS Inc. Chicago, IL). Све нумеричке варијабле су тестиране помоћу Kolmogorov-Smirnov и Shapiro-Wilks теста како би се утврдила нормалност расподеле. У зависности од дистрибуције података коришћени су средња вредност \pm стандардна девијација или медијана и интерквartilни ранг (IQR). Значајност разлика по групама је евидентирана hi-kvadrat тестом са Јејтсовом корекцијом, односно Фишеровим тестом стварне вероватноће код мале учесталости појединих категорија. За поређење просечних вредности коришћен је Studentov t-тест или Kruskal-Wallis тест. Подаци су сматрани статистички значајним уколико је $p < 0,05$.

Анализа везе између дихотомне зависне варијабле (тренутни смртни исход или смртни исход након периода надживљавања повреда) и опсервираних независних и збуњујућих варијабли је утврђена бинарном логистичком регресионом анализом, а резултати приказани као однос шансе - Odds ratio (OR) са припадајућим 95% интервалом поверења - confidence interval (95% CI).

Резултати студије су приказани табеларно и графички.

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1. Учесталост саобраћајних незгода

У Клиничком центру Крагујевац, у Служби за судску медицину и токсикологију, у периоду од 2001. године до 2016. године урађено је укупно 1366 судскомедицинских обдукција. У овом шеснаестогодишњем периоду обдуковано је 525 случајева чија је смрт последица саобраћајне незгоде, што чини 38,4% од укупног броја. Детаљан приказ дат је у табели 1.

Година	Број обдукованих	Страдали у саобраћајним незгодама (%)
2001	72	27 (37,5)
2002	77	30 (39)
2003	84	22 (26,2)
2004	65	27 (41,6)
2005	92	29 (31,5)
2006	75	32 (42,7)
2007	97	35 (36,1)
2008	104	45 (43,3)
2009	130	36 (27,7)
2010	122	46 (37,7)
2011	111	50 (45,1)
2012	105	41 (39,1)
2013	79	33 (41,8)
2014	48	22 (45,8)
2015	44	25 (56,8)
2016	61	25 (41)
укупно	1366	525 (38,4)

Табела 1. Број обдукованих по годинама.

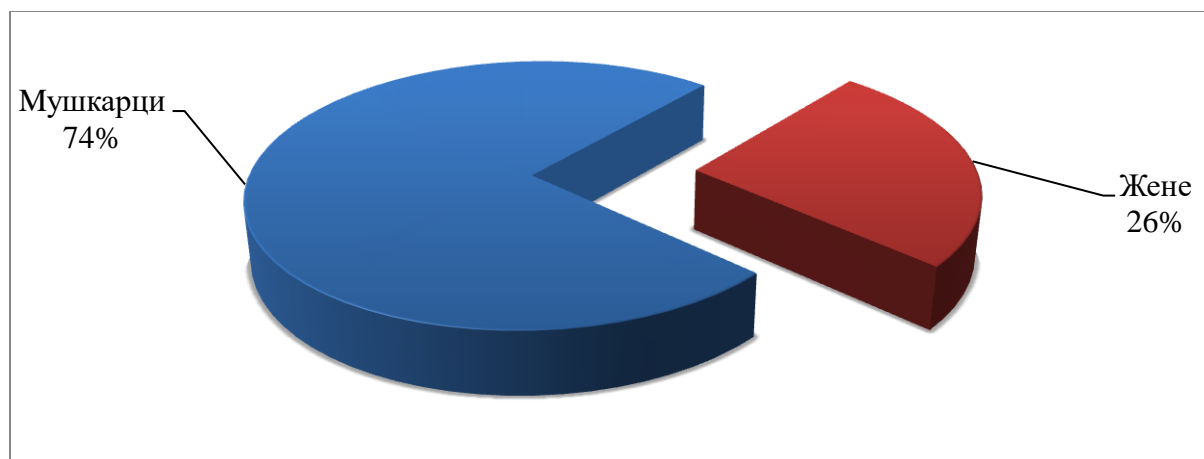
Удео обдукованих након саобраћајне незгоде креће се од 27,7% у 2009.години до 56,8% у 2015.години у односу на број обдукција. Последње четири године тј. у периоду од 2013. године до 2016. године је број обдукованих знатно смањен (табела 2.), са статистичком значајношћу ($\chi^2=26,688$; $df=3$; $p=0,000$).

Временски период	Страдали у саобраћајним незгодама (%)
2001.-2004.	113 (21,5)
2005.-2008.	148 (28,2)
2009.-2012.	170 (32,4)
2013.-2016.	94 (17,9)
Укупно	525 (100)

Табела 2. Број обдукованих груписани по анализираним временским периодима.

4.2. Карактеристике смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према полу и животном добу

У испитиваном узорку од 525 особа чија је смрт последица саобраћајне незгоде, било је 391 (74,5%) мушкараца, док су жене смртно страдале у 134 (25,5%) случаја (графикон 1). Однос мушкарци-жене био је приближно 3:1, а разлика у броју стардалих је статистички значајна ($\chi^2=125,808$; $df=1$; $p=0,000$). Старост учесника у нашем узорку се кретала од 16 до 92 године (просечна старост $52,4\pm 19,4$ година). Просечна старост мушкараца је била $51,3\pm 19,6$ (од 16 до 92 године), док је код жена смртно стардалих у саобраћајним незгодама просечна старост била $55,8\pm 18,5$ година (од 16 до 84 године). Студентовим т тестом је потврђена статистички значајна разлика у старости између учесника различитог пола, при чему су жене смртно страдале у саобраћајним незгодама старије од мушкараца (t тест= $-2,37$; $p=0,019$).



Графикон 1. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према полу.

Посматрајући расподелу смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према старости и полу, уочава се највећи број смртно страдалих припадника оба пола у старосној групи преко 65 година, што је статистички значајно ($\chi^2=8,735$; $df=3$; $p=0,033$). Детаљан приказ резултата дат је у табели 3.

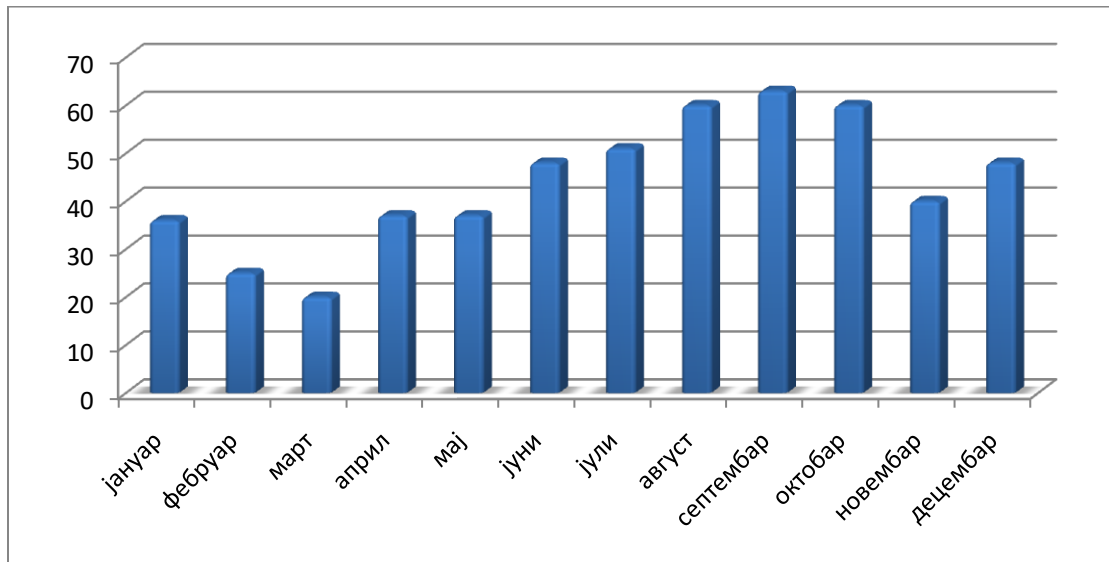
Године живота	Мушкарци		Жене		Укупно	
	број	%	број	%	број	%
15-35	97	24,8	21	15,7	118	22,5
36-50	76	19,4	19	14,2	95	18,1
51-65	104	26,6	44	32,8	148	28,2
>65	114	19,2	50	37,3	164	31,2
Укупно	391	100	134	100	525	100

Табела 3. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према старости и полу.

4.3. Учесталост повређивања у саобраћајним незгодама према месецу у години

Највећи број саобраћајних незгода које су завршиле смртним исходом одиграо се у септембру (63 или 12%), а најмањи у марту (20 или 3,8%), при чему постоји статистички значајна разлика у броју стардалих ($\chi^2=47,274$; $df=11$; $p=0,000$). Детаљна расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према месецима је на графикону 2.

У зависности од годишњег доба, највећи број саобраћајних незгода са смртним последицама десио се у јесен (31%) и лето (30%), док је најмањи број био зими (21%) и у пролеће (18%).



Графикон 2. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на месеце у години.

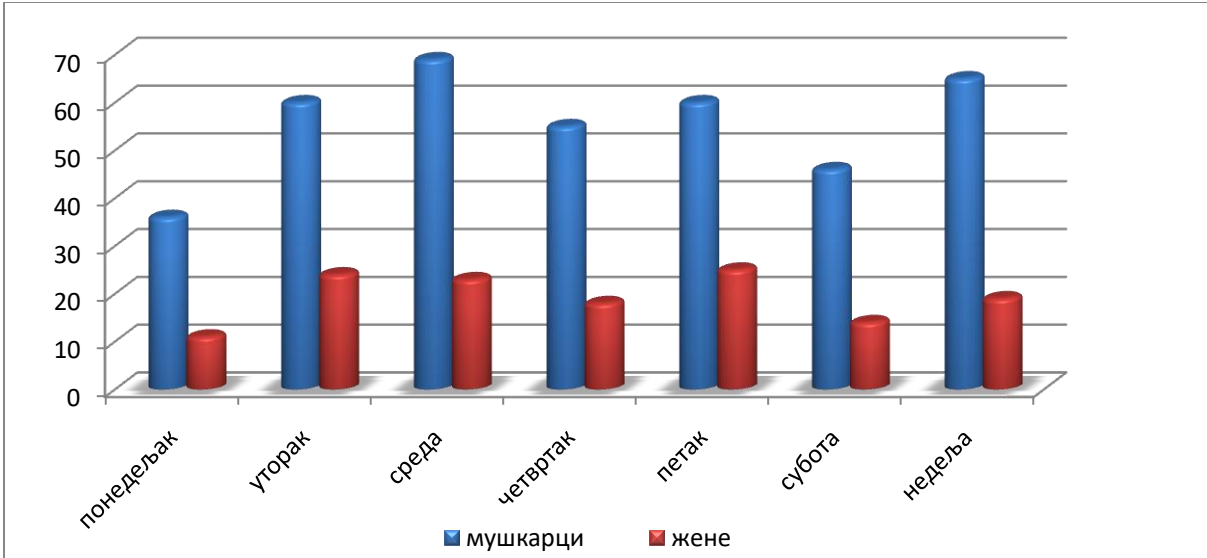
Расподела броја смртно страдалих у односу на месеце у години у зависности од пола приказана је у табели 4. Мушкарци најчешће страдају у саобраћајним незгодама у августу, а најређе у марту. Код жена је слично, најчешће страдају у саобраћајним незгодама у месецу децембру, а такође најређе у марту.

Месец	Мушкарци		Жене		Укупно	
	број	%	број	%	број	%
Јануар	27	6,9	9	6,7	36	6,9
Фебруар	19	4,9	6	4,5	25	4,8
Март	17	4,3	3	2,2	20	3,8
Април	24	6,1	13	9,7	37	7,0
Мај	26	6,6	11	8,2	37	7,0
Јуни	37	9,5	11	8,2	48	9,1
Јули	43	11,0	8	6,0	51	9,7
Август	47	12,0	13	9,7	60	11,4
Септембар	46	11,8	17	12,7	63	12,0
Октобар	45	11,5	15	11,2	60	11,4
Новембар	30	7,7	10	7,5	40	7,6
Децембар	30	7,7	18	13,4	48	9,1
Укупно	391	100	134	100	525	100

Табела 4. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на месеце у години у зависности од пола.

4.4. Учесталост повређивања у саобраћајним незгодама према дану у недељи

У зависности од дана у недељи, највећи број саобраћајних незгода које су смртно завршиле догодио се у среду (92 или 17,5%), када су најчешће страдали мушкарци и петком (85 или 16,2%), када су најзаступљеније биле жене. Најмањи број саобраћајних незгода са смртним исходом оба пола догодио се понедељком (47 или 9%). Разлика у броју смртно стардалих у зависности од дана у недељи је статистички значајна ($\chi^2=20,853$; $df=6$; $p=0,002$). Детаљни резултати приказани су на графикону 3.



Графикон 3. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према дану у недељи и полу.

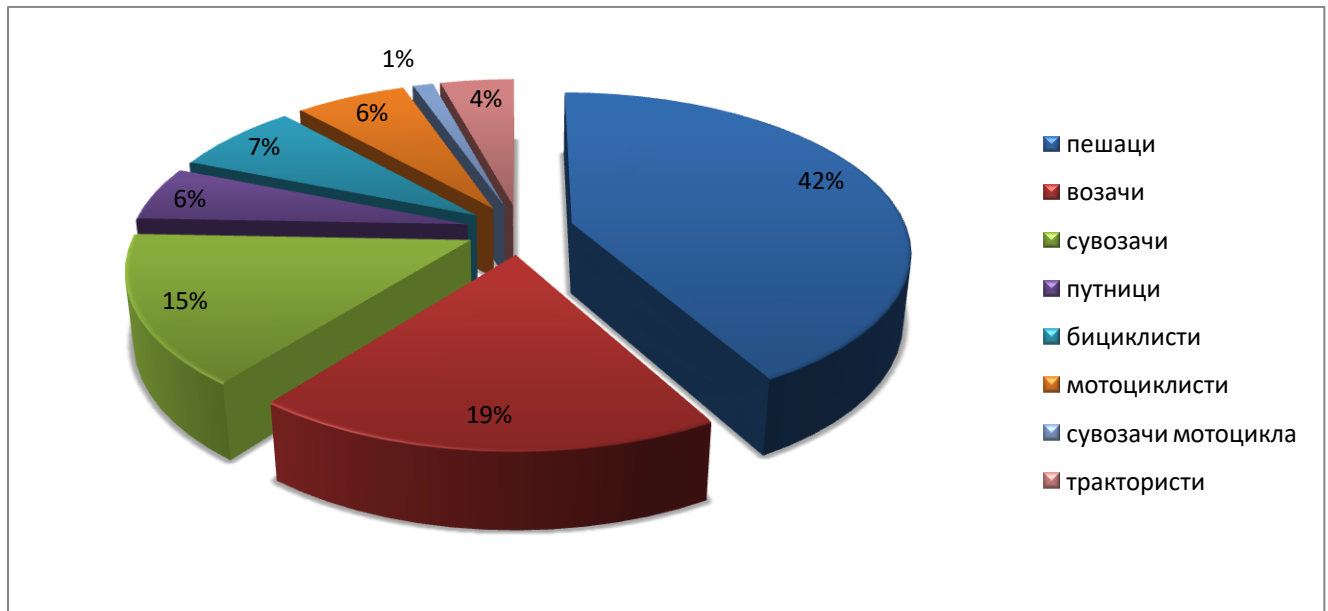
Комбинујући животну доб смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са данима у недељи добијена је статистичка значајност (Kruskal Wallis test =20,716; df=6; p=0,002), при чему у данима викенда најчешће страдају најмлађи учесници саобраћајних незгода, а понедељком учесници старосне доби преко 65 година. Просечна старост учесника приказана је у табели 5.

Дан у недељи	Мушкарци		Жене		Просечна старост	Укупно	
	број	%	број	%		број	%
Понедељак	36	9,2	11	8,2	58,8±18,6	47	9,0
Уторак	60	15,3	24	17,9	53,8±19,7	84	16,0
Среда	69	17,6	23	17,2	57,2±18,0	92	17,5
Четвртак	55	14,1	18	13,4	50,0±18,2	73	13,9
Петак	60	15,3	25	18,7	52,1±20,2	85	16,2
Субота	46	11,8	14	10,4	49,7±20,2	60	11,4
Недеља	65	16,6	19	14,2	46,7±18,8	84	16,0
Укупно	391	100	134	100	52,4±19,4	525	100

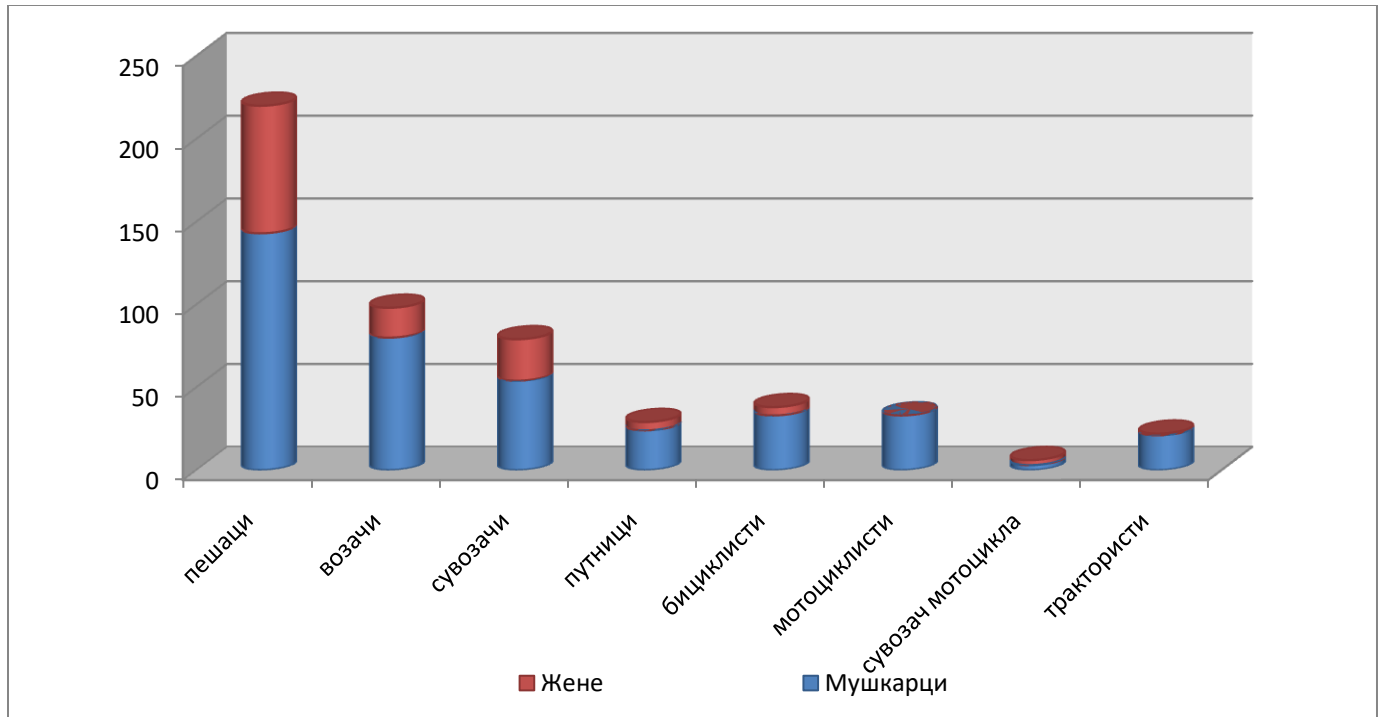
Табела 5. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на дане у недељи у зависности од пола и просечне старости.

4.5. Учесталост повређивања према врсти учешћа у саобраћајним незгодама

Анализом полицијских извештаја, наредби за судскомедицинску обдукцију или на основу забележених хетероанамнестичких података од родбине, сви учесници су према врсти учешћа у саобраћајним незгодама подељени у групе: пешаци, возачи, сувозачи (путник на предњем седишту), путници на задњем седишту, бициклисти, мотоциклисти, сувозачи мотоцикла и трактористи. Највулнерабилнији учесници су били пешаци, којих је било 220 (41,9%), возача 98 (18,7%), сувозача 78 (15%), док је путника на задњем седишту било 29 (5,5%). Кориснике двоточкаша смо посматрали као бициклисте (38 или 7,2% испитиване групе), мотоциклисте (33 или 6,3%) и сувозаче мотоцикла којих је било 6 (1,1%). Посебну групу испитаника чинили су настрадали у пољоприведним машинама (најчешће на тракторима), којих је било 22 или 4,2%. Детаљна расподела смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама приказана је на графикону 4.



Графикон 4. Расподела смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према врсти учешћа.



Графикон 5. Расподела смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према учешћу и полу.

На графикону 5 је приказан однос између полова и у зависности од врсте учешћа у саобраћајним незгодама. У групи мотоциклиста нема жена, као возач трактора страдала је 1 жена, док су у својству пешака жене биле највише заступљене.

Посматрајући расподелу смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према месецу у години добијени су следећи резултати:

-пешаци најчешће страдају у децембру 34 (15,5%), а најређе у марту и мају по 12 (5,5%), што је статистички потврђено ($\chi^2=25,673$; $df=11$; $p=0,007$);

-возачи најчешће страдају у јуну 14 (14,3), а најређе у марту 3 (3,1);

-код корисника двоточкаша је присутна сезонска заступљеност у учесталости, па тако бициклисти најчешће страдају у периоду од јула до октобра (од 6 до 8 тј 15,8%-21,1%), а мотоциклисти од маја до новембра (од 4 до 6 тј 12,1%-18,2%), док је у осталим месецима број смртно страдалих двоточкаша занемарљив.

-код тракториста је такође присутна сезонска заступљеност у периоду од маја до септембра (по 4 тј. 18,2%), што је статистички потврђено ($\chi^2=24,574$; $df=11$; $p=0,011$) и што се поклапа са интензитетом пољопривредних радова.

У табели 6 је приказана учесталост саобраћајних незгода појединих учесника према данима у недељи.

Учесник	Највећи број саобраћајних незгода	Најмањи број саобраћајних незгода
Пешаци	среда 42 (19,1%)	понедељак 21 (9,5%)
Возачи	четвртак 20 (20,4%)	понедељак 8 (8,2%)
Бициклисти	недеља 8 (21,1%)	понедељак 3 (7,9%)
Мотоциклисти	среда 8 (24,2%)	субота 2 (6,1%)
Трактористи	уторак 7 (31,8%)	субота без незгода

Табела 6. Расподела броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на дане у недељи.

У табели 7. приказана је просечна старост смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Доказана је статистички значајна разлика међу учесницима саобраћајних незгода различите старосне доби (Kruskal Wallis test=100,342; $df=7$; $p=0,000$). Најстарији учесници су трактористи, са просечном старошћу $61,2\pm 13,6$ година и пешаци са просечном старошћу $60,4\pm 17,7$ година, док су међу најмлађима сувозачи мотоцикла са просечном старошћу $30,2\pm 10,4$ година, мотоциклисти са просечном старошћу $36,5\pm 16,5$ година и возачи са просечном старошћу $44,6\pm 16,6$ година.

Учесник	Укупно	Просечна старост	Медијана (IQR)
Пешаци	220	60,4±17,7	62 (51-74,5)
Возачи	98	44,6±16,6	43,5 (32-55)
Сувозачи	79	45,4±19,3	47 (26-62)
Путници	29	48,3±20,9	53 (26-64)
Бициклисти	38	56,7±15,5	58,5 (49-67)
Мотоциклисти	33	36,5±16,5	34 (24-40)
Мотоциклиста сувозач	6	30,2±10,4	31,5 (19-40)
Трактористи	22	61,2±13,6	63,5 (54-71)

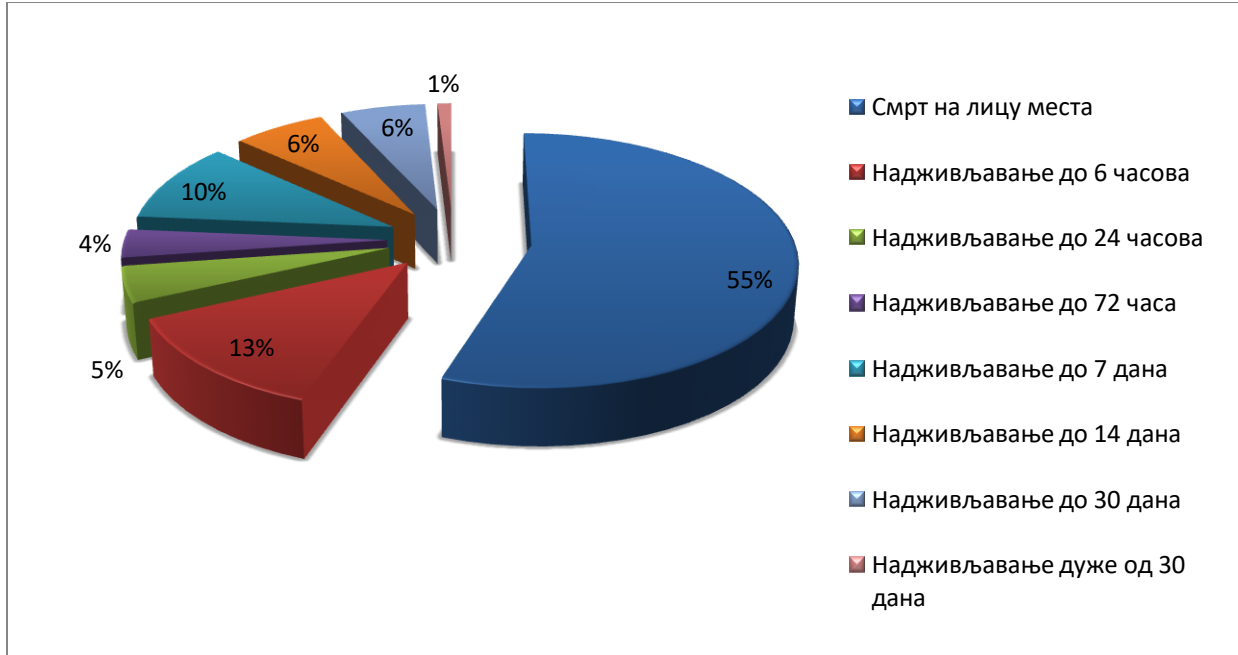
Табела 7. Просечна старост смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, медијана и IQR.

4.6. Надживљавање повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Од укупног броја (525), 291 (55,4%) учесник је смртно страдао на лицу места или на путу до одговарајуће здравствене установе, док је 234 (44,6%) учесника надживљавало повреде одређени временски период. Детаљи надживљавања повреда након саобраћајних незгода су приказани на графикону 6. Код великог броја учесника саобраћајних незгода смртни исход је наступио непосредно након незгоде или у току транспорта до припадајуће здравствене установе, што је забележено као смрт на лицу места.

У групи која је надживљавала повреде одређени временски период било је укупно 234 учесника и то 178 мушкараца и 56 жена, при чему је мушкараца било статистички значајно више ($\chi^2=63,607$; $df=1$; $p=0,000$).

У групи која је умрла на лицу места било је укупно 291 учесника и то 213 мушкараца и 78 жена, при чему је мушкараца било статистички значајно више ($\chi^2=62,629$; $df=1$; $p=0,000$).



Графикон 6. Временска расподела надживљавања повреда након саобраћајних незгода.

Просечна старост учесника саобраћајних незгода који су надживљавали повреде је била $56,9 \pm 18,7$ година, док је просечна старост учесника који су умрли на лицу места или на путу до здравствене установе износила $48,8 \pm 19,3$ година. Студент-овим т тестом је потврђена статистички значајна разлика у старости учесника ове две групе (t тест=4,890; $p=0,000$).

	15-35 год. (%)	36-50 год. (%)	51-65 год. (%)	Старији од 65 год. (%)	Укупно (%)
Умрли на лицу места	79 (15)	67 (12,8)	73 (13,9)	72 (13,7)	291 (55,4)
Надживљавали	39 (7,5)	28 (5,3)	75 (14,3)	92 (17,5)	234 (44,6)
Укупно	118 (22,5)	95 (18,1)	148 (28,2)	164 (31,2)	525 (100)

Табела 8. Расподела надживљавања смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према старости.

Статистички је потврђена значајна разлика у броју учесника саобраћајних незгода који су надживљавали повреде посматрано по старосним групама ($\chi^2=26,156$; $df=3$;

$p=0,000$). Учесници који су умрли на лицу места су у највећем броју у старосној групи од 15-35 година, док су учесници који су надживљавали повреде у највећем броју старији од 65 година. Детаљан приказ дат је у табели 8.

Учесник	На лицу места (%)	Надживљавали (%)	Укупно (%)
Пешаци	101 (45,9)	119 (54,1)	220 (100)
Возачи	73 (74,5)	25 (25,2)	98 (100)
Сувозачи	49 (62,0)	30 (38,0)	79 (100)
Путници	17 (58,6)	12 (41,4)	29 (100)
Бициклисти	12 (31,6)	26 (68,4)	38 (100)
Мотоциклисти	21 (63,6)	12 (36,4)	33 (100)
Мотоциклиста сувозач	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (100)
Трактористи	15 (68,2)	7 (31,8)	22 (100)
Укупно	291 (55,4)	234 (44,6)	525 (100)

Табела 9. Расподела надживљавања у зависности од врсте учешћа у саобраћајним незгодама.

Статистички је доказана значајна разлика у надживљавању повреда у зависности од врсте учешћа у саобраћајним незгодама ($\chi^2=35,16$; $df=7$; $p=0,000$). Пешаци ($\chi^2=13,24$; $df=1$; $p<0,01$) и бициклисти ($\chi^2=8,42$; $df=1$; $p<0,01$) чешће надживљавају повреде, а возачи страдају на лицу места ($\chi^2=16,78$; $df=1$; $p<0,01$). У осталим групама није показана статистички значајна разлика. Детаљан приказ дат је у табели 9.

4.7. Алкохолисаност смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Као стандардна процедура у току судскомедицинске обдукције узима се узорак крви за квантитативно одређивање алкохолемије. Изузетак су случајеви када је особа надживљавала повреде неки временски период, тј. када је прошло више од 24 часа од повређивања до смртог исхода, јер се сматра да је до тада алкохол највећим делом елиминисан из организма.

Одређивање алкохолемије рађено је код 377 (71,8%) учесника саобраћајних незгода. Код 148 (28,2%) учесника саобраћајних незгода алкохолемија није рађена, јер су учесници надживљавали повреде дуже од 24 часа. Позитивна алкохолемија је доказана код 124 (32,9%) тестираних смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, а средња вредност алкохолемије је била $1,4 \pm 0,9\%$.

Позитивна алкохолемија је евидентирана код 116 (93,5%) учесника мушког пола са средњом вредношћу алкохолемије $1,5 \pm 0,9\%$, док је код жена била позитивна у 8 (6,5%) случајева, са средњом вредношћу алкохолемије $0,8 \pm 0,4\%$ (табела 10). Пијаних мушкараца је било статистички значајно више него жена ($\chi^2=94,065$; $df=1$; $p=0,000$). Студент-овим т тестом је потврђена статистички значајна разлика у средњим вредностима алкохолемије, која је виша код учесника мушког пола (t тест= $4,513$; $p=0,001$).

Алкохолемија	Мушкарци (%)	Жене (%)	Укупно (%)
До 0,5 ‰	18 (14,5)	3 (2,5)	21 (16,9)
Више од 0,51 ‰	98 (79)	5 (4)	103 (83,1)
Укупно	116 (93,5)	8 (6,5)	124 (100)

Табела 10. Расподела вредности алкохолемија смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према полу.

Алкохолемија до 0,5‰ је евидентирана код приближно истог броја учесника СН у свим старосним групацијама. Расподела учесника са недозвољеном концентрацијом

алкохола у крви, тј. више од 0,5‰ је различита у зависности од старосне групе. Највећи број особа са недозвољеном алкоholeмијом је у старосној групи од 15-35 година живота, што је детаљно приказано у табели 11.

Године живота	Алкоholeмија до 0,5‰ (%)	Алкоholeмија преко 0,51‰ (%)	Укупно (%)
15-35	5 (11,1)	40 (88,9)	45 (100)
36-50	5 (16,1)	26 (83,9)	31 (100)
51-65	6 (17,6)	28 (82,4)	34 (100)
Старији од 65	5 (35,7)	9 (64,3)	14 (100)
Укупно	21 (16,9)	103 (83,1)	124 (100)

Табела 11. Расподела вредности алкоholeмија смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према старости.

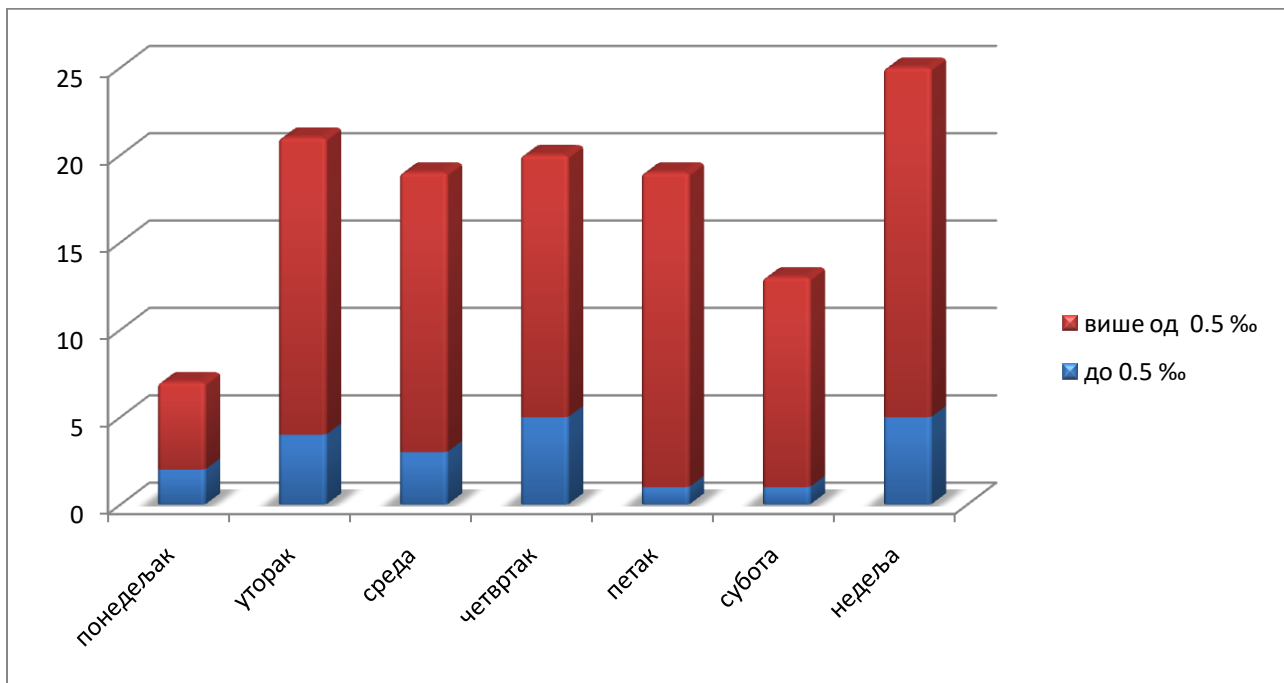
Статистички значајна разлика уочена је у броју алкоholeисаних учесника према врсти учешћа у саобраћајним незгодама ($\chi^2=95,484$; $df=7$; $p=0,000$). Највише алкоholeисаних је у групи возача моторних возила (39,8%) и возача мотоцикла (39,4%), што је детаљно приказано у табели 12.

Учесник	Укупно	Алкоholeисани (%)	Просечна вредност $\pm SE$	Максимаална вредност у ‰
Пешаци	220	37 (16,8)	1,4 \pm 1,0	3,5
Возачи	98	39 (39,8)	1,4 \pm 0,7	2,9
Сувозачи	79	15 (19)	1,6 \pm 0,9	3,5
Путници	29	7 (24,1)	2,1\pm1,1	3,4
Бициклисти	38	4 (10,5)	1,5 \pm 1,6	3,8
Мотоциклисти	33	13 (39,4)	1,3 \pm 0,6	2,4
Мотоциклиста сувозач	6	2 (33,3)	2,1\pm0,3	2,3
Трактористи	22	7 (29,2)	1,0 \pm 0,6	1,9
Укупно	525	124 (23,6)	1,4 \pm 0,9	3,8

Табела 12. Расподела вредности алкоholeмија према врсти учешћа у саобраћајним незгодама.

Статистички значајна разлика у средњим вредностима алкохолемија између учесника није уочена.

Уочена је статистички значајна разлика у броју алкохолисаних учесника према данима у недељи када је дошло до саобраћајних незгода ($\chi^2=18,658$; $df=6$; $p=0,005$). Највише алкохолисаних лица која су страдала у саобраћајним незгодама забележено је недељом, док је најмање било понедељком, што је детаљно приказано на графикону 7. У данима викенда (суботом и недељом) било је 38 (30,6%) саобраћајних незгода, док је у току радне недеље (од понедељка до петка) било 86 (69,4%) саобраћајних незгода.



Графикон 7. Расподела алкохолисаних смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према дану у недељи.

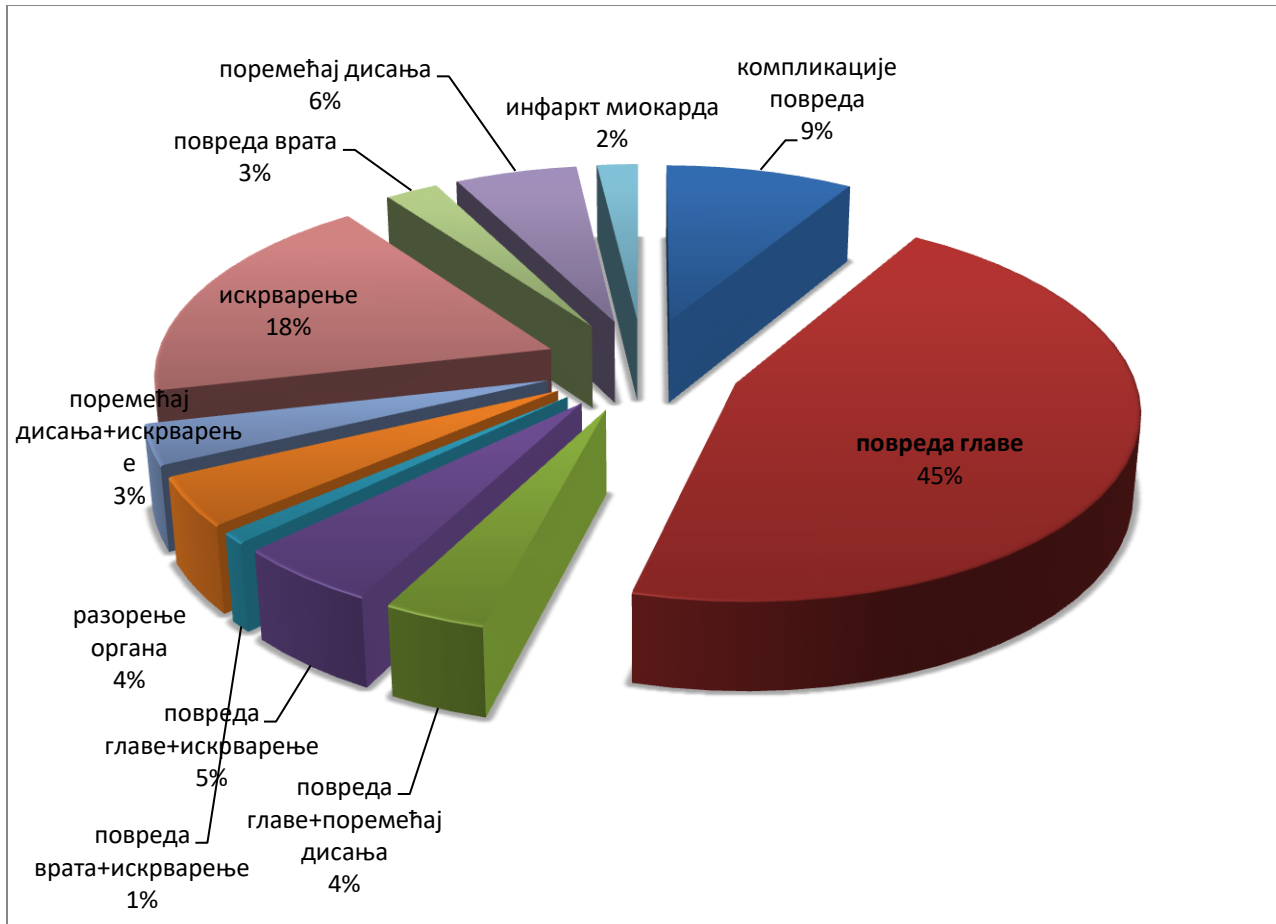
Највише алкохолисаних учесника било је у стању лаког пијанства (1-1,5‰) и у припитом стању (0,5-1‰), док је најмање учесника било у стању препитости (3-4‰), што је приказано у табели 13. Статистички значајна разлика је показана у броју алкохолисаних учесника према степену алкохолемије ($\chi^2=11,290$; $df=5$; $p=0,046$).

	До 0,50‰	0,51‰-1,0‰	1,01‰-1,5‰	1,51‰-2,0‰	2,01‰-3‰	3,01‰-4‰
Возачи	7	9	6	8	9	0
Мотоциклисти	1	3	5	2	2	0
Бициклисти	1	1	1	0	0	1
Пешаци	10	6	6	3	9	3
Остали	2	6	9	6	4	4
Укупно	21	25	27	19	24	8

Табела 13. Расподела смртно страдалих алкохолисаних учесника саобраћајних незгода према степену алкохолисаности.

4.8. Узроци смрти страдалих у саобраћајним незгодама

Посматрајући цео узорак од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, показана је статистички значајна разлика у броју учесника према узроку смрти ($\chi^2=968,088$; $df=10$; $p=0,000$). Повреда главе се издваја као најчешћи узрок смрти, било сингуларан или у комбинацији са другим узроцима, као што су искрварење и поремећај дисања. Детаљна расподела узрока смрти приказана је на графикону 8.



Графикон 8. Узроци смрти учесника у саобраћајним незгодама.

Најчешћи сингуларни узроци смрти су повреда главе (238 или 45,3%), искрварење (97 или 18,5%), поремећај дисања (30 или 5,7%), разорење органа (22 или 4,2%) и повреда врата (13 или 2,5%). Компликације повреда као узрок смрти присутне су код 46 (8,8%) страдалих у саобраћајним незгодама. Код 10 (1,9%) учесника хистолошки је дијагностикован инфаркт миокарда као узрок смрти.

Посматрано у зависности од пола, расподела узрока смрти је слична као у укупном броју, а детаљи су приказани у табели 14. Просечна старост учесника саобраћајних незгода у зависности од узрока смрти је такође приказана у табели 14. Показана је статистички значајна разлика у старости учесника (Kruskal Wallis test =20,261; df=10; p=0,027). Узрок смрти најстаријих учесника је био инфаркт миокарда (просечна старост 60,6±15,6 година), затим следе учесници средње доби код којих је узрок смрти била

компликација повреде (просечна старост $58,8 \pm 17,6$ година), док је код најмлађих учесника узрок смрти била повреда врата у комбинацији са искрварењем (просечна старост $39,2 \pm 18,4$ година).

Узрок смрти	Мушкарци (%)	Жене (%)	Укупно (%)	Просечна старост
Компликације повреда	35 (9)	11 (8,2)	46 (8,8)	$58,8 \pm 17,7$
Повреда главе	174 (44,5)	64 (47,8)	238 (45,3)	$51,3 \pm 19,6$
Повреда главе+поремећај дусања	16 (4,1)	3 (2,2)	19 (3,6)	$48,2 \pm 19$
Повреда главе +искрварење	20 (5,1)	7 (5,2)	27 (5,1)	$43,8 \pm 19$
Повреда врата +искрварење	3 (0,8)	2 (1,5)	5 (1)	$39,2 \pm 18,4$
Разорење органа	12 (3,1)	10 (7,5)	22 (4,2)	$47,5 \pm 22,5$
Поремећај дусања+искрварење	13 (3,3)	5 (3,7)	18 (3,4)	$56,8 \pm 15,8$
Искрварење	73 (18,7)	24 (17,9)	97 (18,5)	$54,1 \pm 19,7$
Повреда врата	9 (2,3)	4 (3)	13 (2,5)	$55,1 \pm 20,2$
Поремећај дусања	26 (6,6)	4 (3)	30 (5,7)	$55,9 \pm 16,9$
Инфаркт миокарда	10 (2,6)	0	10 (1,9)	$60,6 \pm 15,7$
Укупно	391 (100)	134(100)	525 (100)	$52,4 \pm 19,4$

Табела 14. Расподела узрока смрти учесника саобраћајних незгода према полу и старости.

У табели 15 приказана је расподела различитих узрока смрти у зависности од врсте учешћа у саобраћајној незгоди. Повреда главе је водећи узрок смрти скоро свих учесника саобраћајних незгода и присутна је код више од половине настрадалих учесника. Изузетак су сувозачи моторних возила, где су као узрок смрти скоро подједнако заступљени повреда главе и искрварење (по око 30%) и трактористи код којих је искрварење најчешће присутно као узрок смрти (40% случајева).

Узрок смрти	Пешаци (%)	Возачи (%)	Сувоз. (%)	Путници (%)	Бицик. (%)	Мотоц. (%)	С.Мот (%)	Трактр. (%)	Укупно (%)
Компликације	25 (11,4)	4 (4,1)	8 (10,1)	2 (6,9)	3 (7,9)	1 (3)	0	3 (13,6)	46
Повреда главе	116 (52,7)	30 (30,6)	27 (34,2)	15 (51,7)	24 (63,2)	19 (57,6)	4 (66,7)	3 (13,6)	238
Повреда главе +поремећај дисања	5 (2,3)	5 (5,1)	4 (5,1)	0	2 (5,3)	3 (9,1)	0	0	19
Повреда главе +искрварење	10 (4,5)	8 (8,2)	3 (3,8)	0	3 (7,9)	3 (9,1)	0	0	27
Повреда врата +искрварење	1 (0,5)	1 (1)	2 (2,5)	0	1 (2,6)	0	0	0	5
Разорење органа	10 (4,5)	7 (7,1)	2 (2,5)	1 (3,4)	0	2 (6,1)	0	0	22
Поремећај дисања+искрварење	6 (2,7)	6 (6,1)	1 (1,3)	2 (6,9)	0	0	0	3 (13,6)	18
Искрварење	30 (13,6)	20 (20,4)	26 (32,9)	5 (17,2)	1 (2,6)	5 (15,2)	1 (16,7)	9 (40,9)	97
Повреда врата	6 (2,7)	2 (2)	2 (2,5)	0	2 (5,3)	0	1 (16,7)	0	13
Поремећај дисања	11 (5)	8 (8,2)	3 (3,8)	4 (13,8)	1 (2,6)	0	0	3 (13,6)	30
Инфаркт миокарда	0	7 (7,1)	1 (1,3)	0	1 (2,6)	0	0	1 (4,5)	10
Укупно	220 (100)	98 (100)	79 (100)	29 (100)	38 (100)	33 (100)	6 (100)	22 (100)	525

Табела 15. Расподела узрока смрти у зависности од врсте учешћа у саобраћајним незгодама.

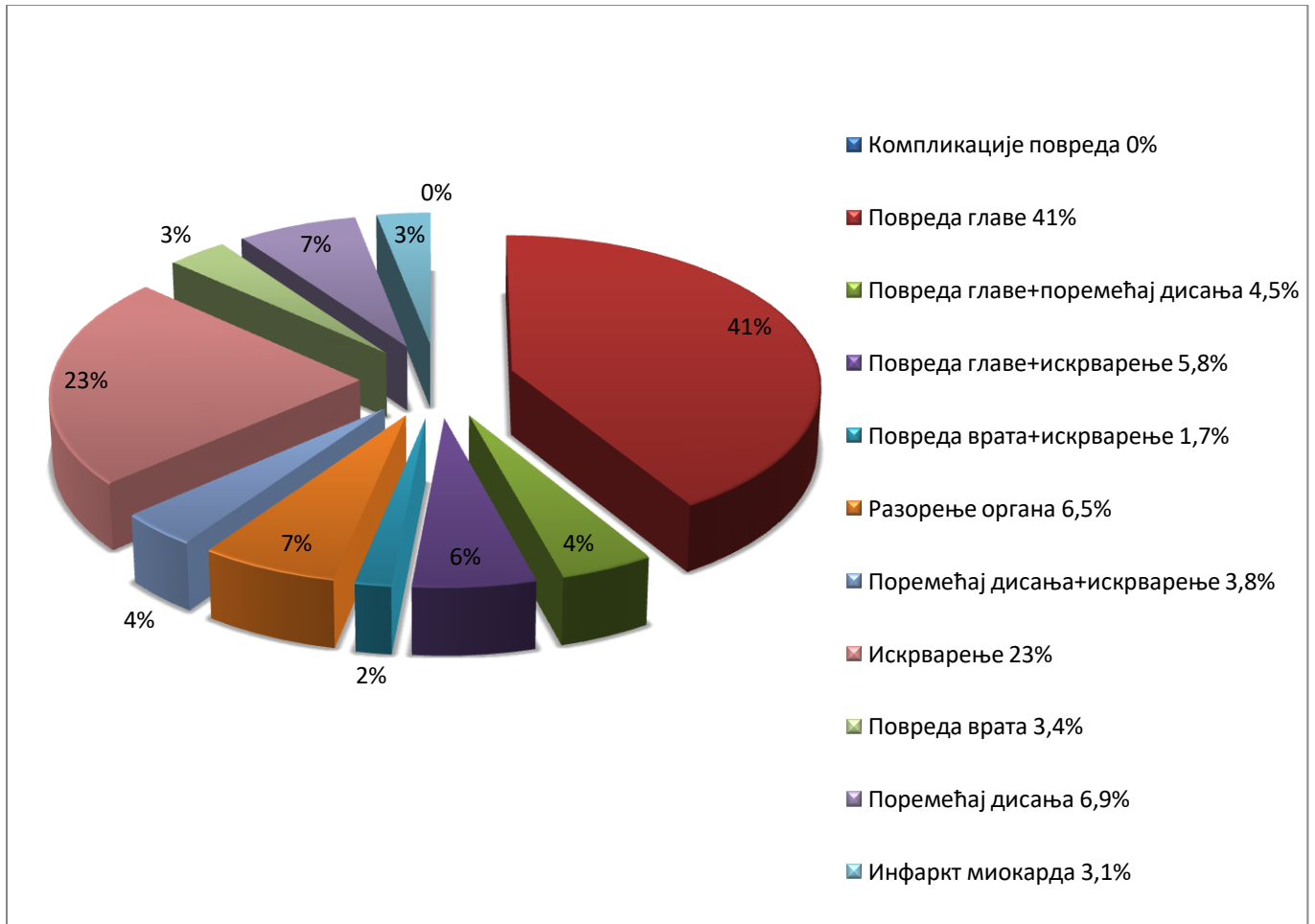
Најчешћи узрок смрти пешака, евидентиран у више од половине смртно страдалих пешака, тј. код 116 од 220 (52,7%) била је повреда главе ($\chi^2=23,743$; $df=10$; $p=0,008$). Код возача је такође повреда главе најчешћи узрок смрти (30 или 30,6%), што је статистички значајно ($\chi^2=23,743$; $df=10$; $p=0,008$). Код тракториста је најчешћи узрок смрти било искрварење (9 случајева или 40,9%) ($\chi^2=26,068$; $df=10$; $p=0,004$).

Од 525 смртно страдалих учесника саобраћајне незгоде, нешто више од половине – 291 учесника је страдао на лицу места или на путу до одговарајуће здравствене установе, док је 234 учесника надживљавало повреде одређени временски период. У обе групе испитаника водећи узрок смрти је била повреда главе. Детаљна расподела узрока смрти у групи која је надживљавала повреде и у групи која је умрла на лицу места приказана је на

графицима 9 и 10. Код одређеног броја учесника који су надживљавали повреде појавиле су се компликације, које су скоро 20% непосредно утицале на настанак смртног исхода и налазе се на другом месту, одмах иза повреда главе. Код учесника који су умрли на лицу места саобраћајне незгоде, најчешћи узроци смрти су повреда главе (50,4%) и искрварење (23%).



Графикон 9. Узроци смрти учесника саобраћајних незгода који су надживљавали повреде



Графикон 10. Узроци смрти учесника саобраћајних незгода који су умрли на лицу места.

4.9. Компликације повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

У нашем узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, 443 (84,4%) учесника није имало никаквих компликација, док је код 82 (15,6%) учесника дошло до развоја компликација (табела 16). Најчешћа компликација била је запаљење

плућа, код 58 или 11% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Компликације повреда су чешће биле присутне код мушкараца него код жена.

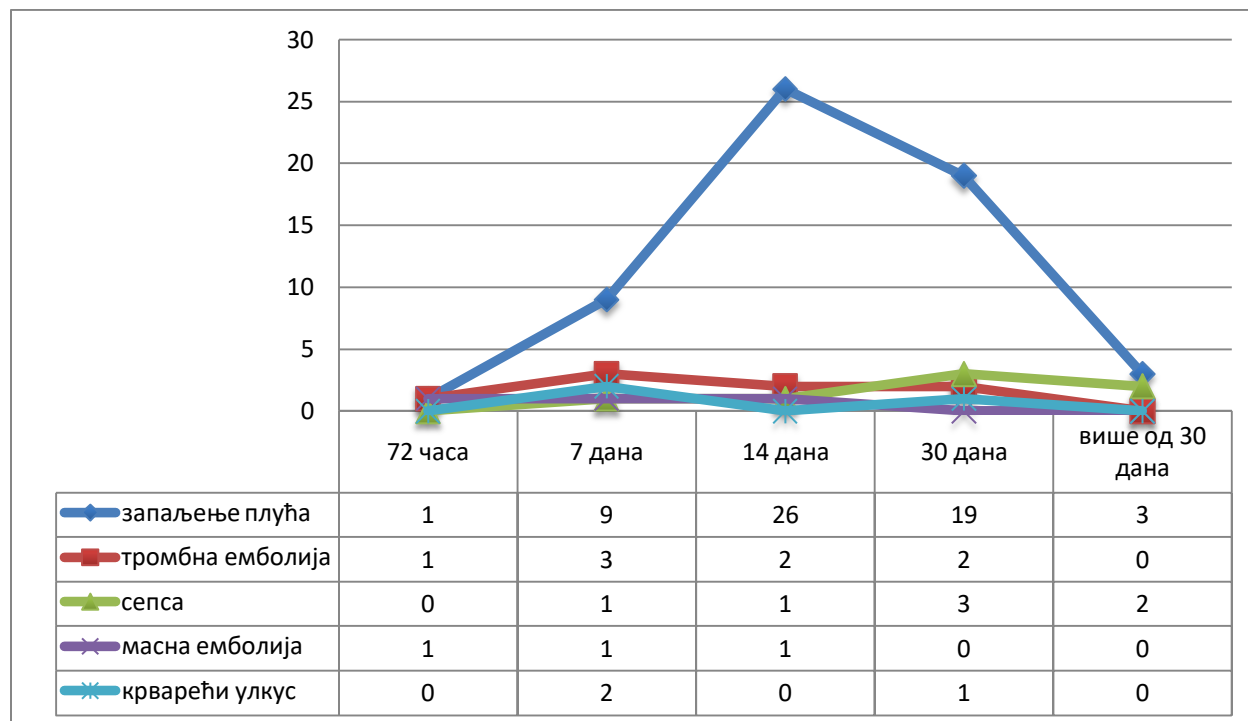
Учесници код којих су се развиле компликације били су старије животне доби од оних учесника код којих се нису развиле компликације, а што је статистички потврђено Студент-овим т тестом (t тест=-3,236; $p=0,002$). Просечна старост учесника код којих су се развиле одређене компликације била је $58,8 \pm 17,7$ година, док је просечна старост учесника код којих није било компликација $51,4 \pm 19,6$ година.

Код 46 (8,8%) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода развој компликација је био непосредни узрок смрти. У 11% од укупног броја учесника (525) уочена је појава компликације у виду запаљења плућа, што је код 43% тих случајева, уједно био и непосредни узрок смрти. Компликације повреда у виду сепсе, масне и тромбне емболије су уједно биле и непосредни узрок смрти, што је детаљно приказано на табели 16.

Компликације	Број (%)	Мушкарци (%)	Жене (%)	Просечна старост	Узрок смрти (%)
Без компликација	443 (84,4)	331 (84,7)	112 (83,6)	$51,4 \pm 19,6$	0
Запаљење плућа	58 (11)	43 (11)	15 (11,2)	$58,0 \pm 18,2$	25 (43)
Тромбна емболија	8 (1,5)	6 (1,5)	2 (1,5)	$58,3 \pm 16,1$	7 (87,5)
Сепса	7 (1,3)	6 (1,5)	1 (0,7)	$56,1 \pm 16,5$	7 (100)
Масна емболија	3 (0,6)	2 (0,5)	1 (0,7)	$52,3 \pm 20,3$	3 (100)
Крварећи улкус	3 (0,6)	2 (0,5)	1 (0,7)	$61,3 \pm 4,6$	1 (33,3)
Запаљење трбушнице	1 (0,2)	0	1 (0,7)	80	1 (100)
Тромбна емболија + запаљење трбушнице	1 (0,2)	1 (0,3)	0	71	1(100)
Запаљење плућа + крварећи улкус	1 (0,2)	0	1 (0,7)	57	1 (100)
Укупно	525 (100)	391 (100)	134 (100)	$58,8 \pm 17,7$	46 (8,8)

Табела 16. Карактеристике компликација повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Највећи број компликација се развио у периоду друге и треће недеље надживљавања повреда, што је детаљно приказано на графикону 11.

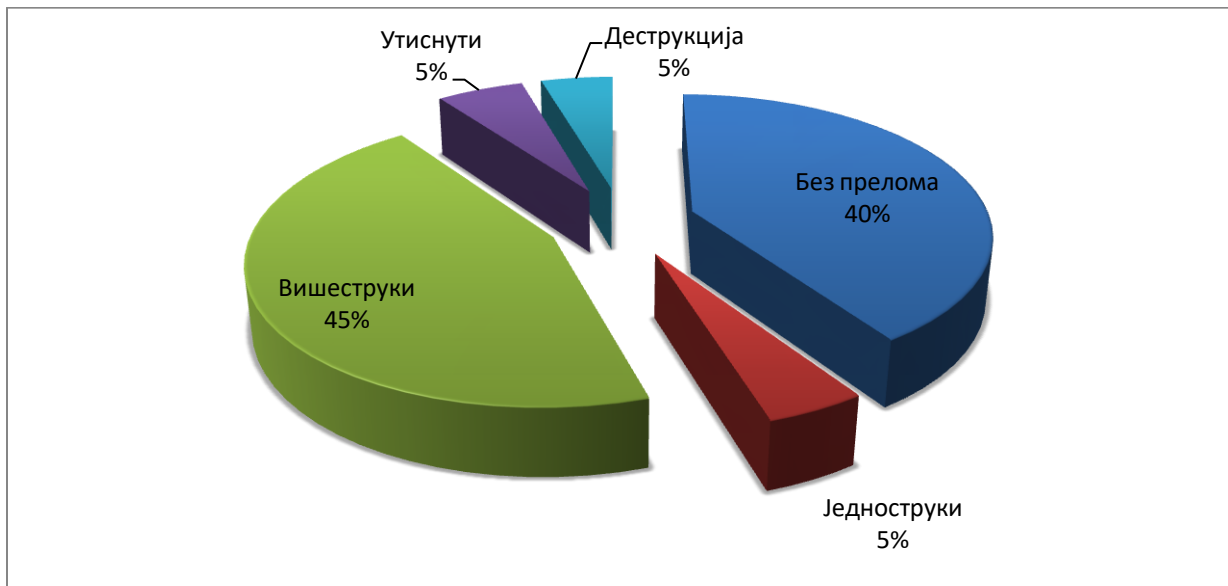


Графикон 11. Расподела компликација повреда смртно страдалих учесника саобраћајних незгода према дужини надживљавања повреда.

4.10. Карактеристике повреда главе смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама

4.10.1. Преломи костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Ради боље анализе преломе костију лобање смо поделили на: једноструке, вишеструке, утиснуте и преломе код којих је дошло до деструкције лобање као целине. Детаљна расподела прелома костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је приказана на графикону 12.



Графикон 12. Дистрибуција различитих врста прелома лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Користећи статистичке методе, показано је да постоји значајна разлика у заступљености прелома костију лобање код различитих учесника саобраћајних незгода ($\chi^2=25,39$; $df=7$; $p=0,001$), што је са резултатима χ^2 теста приказано у табели 17. Код пешака ($\chi^2=12,96$; $df=4$; $p<0,01$) и мотоциклиста ($\chi^2=13,85$; $df=4$; $p<0,01$) су чешће

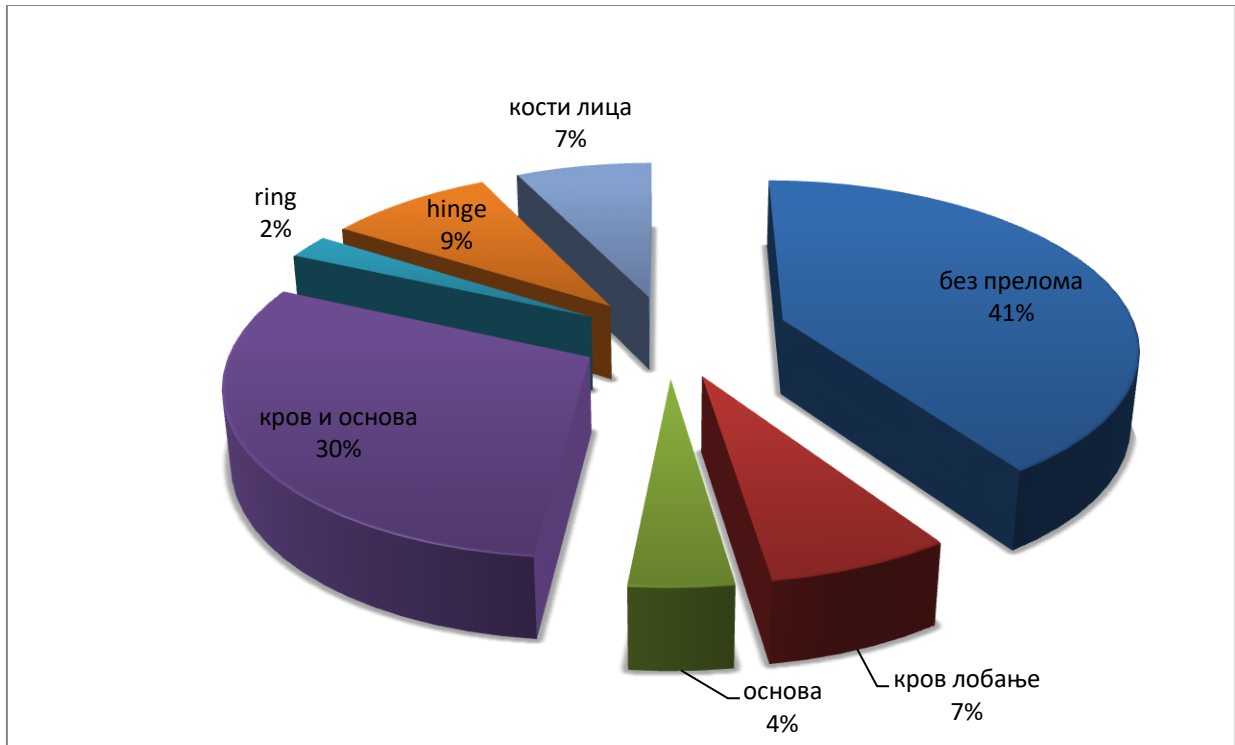
присутни преломи костију лобање, док код тракториста ($\chi^2=13,39$; $df=4$; $p<0,01$) најређе настају.

Учесник	Преломи костију лобање		χ^2 -тест	df	p вредност	укупно
	ДА (%)	НЕ (%)				
Пешаци	141 (64,1)	79 (35,9)	12,96	4	0,011	220
Возачи	54 (55,1)	44 (44,9)	3,67	4	0,453	98
Сувозачи	38 (48,1)	41 (51,9)	5,37	4	0,252	79
Путници	18 (62,1)	11 (37,9)	2,67	4	0,616	29
Бициклисти	29 (76,3)	9 (23,7)	5,95	4	0,203	38
Мотоциклисти	23 (69,7)	10 (30,3)	13,85	4	0,008	33
Мотоциклиста сувозач	4 (66,7)	2 (33,3)	3,84	4	0,428	6
Трактористи	5 (22,7)	17 (77,3)	13,39	4	0,010	22
Укупно	312 (59,4)	213 (40,6)	25,39	7	0,001	525

Табела 17. Расподела прелома костију лобање према врсти учешћа у саобраћајним незгодама.

4.10.2. Локализација прелома костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Ради јасније анализе преломе костију лобање смо разврстали према локализацији на: преломе који захватају кров лобање, базу лобање, кров и базу, кости лица и специфичне преломе базе лобање. Као посебан вид прелома базе лобање, издвојени су „ring“ преломи-претенасти преломи око великог потиљачног отвора, који захватају задњу лобањску јаму и „hinge“ преломи-преломи у виду шарке који предвајају основу лобањске дупље на два дела. Детаљна расподела локализације прелома костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је приказана на графикону 13.



Графикон 13. Дистрибуција локализације прелома лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

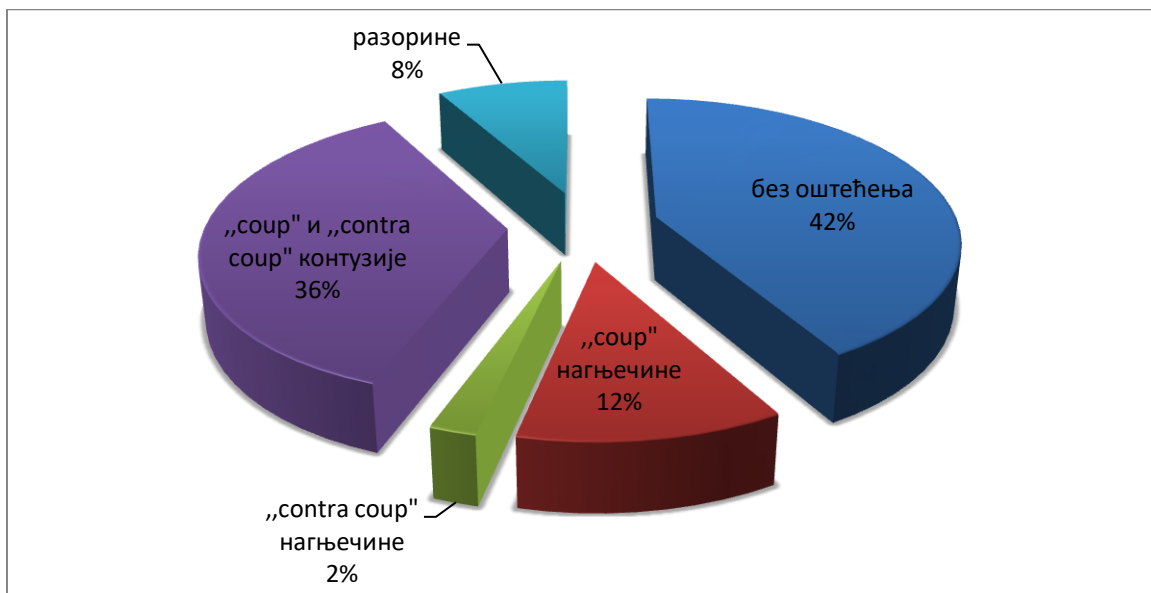
Посматрајући врсту и локализацију прелома, уочава се да су једноструки преломи у око 70% (17 од укупно 24 једноструких прелома) локализовани на крову лобање, док око 76% утиснутих прелома (22 од укупно 29 утиснутих прелома) и скоро половина вишеструких прелома (110 од укупно 235 вишеструких прелома) захвата кров и основу лобање. У свим случајевима деструкције костију главе оштећене су кости и кров и основе лобање. Дистрибуција прелома лобање према врсти и локализацији приказана је у табели 18.

	Кров лобање	Основа лобање	Кров и основа	„ring“ преломи	„hinge“ преломи	Кости лица	Укупно
Једноструки (%)	17 (70,9)	5 (20,8)	2 (8,3)	0	0	0	24 (100)
Вишеструки (%)	15 (6,4)	14 (6,0)	110 (46,8)	12 (5,1)	46 (19,6)	38 (16,2)	235 (100)
Утиснути (%)	5 (17,2)	2 (6,9)	22 (75,9)	0	0	0	29 (100)
Деструкција (%)	0	0	24 (100)	0	0	0	24 (100)

Табела 18. Дистрибуција прелома лобање према врсти и локализацији смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.10.3. Повреде мозданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Ради боље анализе, повреде мозданог ткива, нагњечине, као најчешће повреде смо поделили на „coup“ нагњечине, „contra coup“ нагњечине и повреде где су присутне „coup“ и „contra coup“ нагњечине. Анализирани су и разорине мозданог ткива, које су заступљене у мањем броју, а детаљан приказ дат је на графикону 14.



Графикон 14. Дистрибуција повреда мозданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Удруженост прелома костију лобање и повреда мозданог ткива приказана је у табели 19. Показана је статистичка значајност у дистрибуцији повреда мозданог ткива ($\chi^2=578,31$; $df=16$; $p=0,000$), при чему су вишеструки и утиснути преломи костију лобање најчешће удружени са „coup“ и „contra coup“ нагњечинама.

	„coup“ нагњечине	„contra coup“нагњечине	„coup“ и „contra coup“нагњечине	разорине	Без повреда	Укупно
Једноструки	9 (37,5)	0	6 (25)	0	9 (37,5)	24 (100)
Вишеструки	31 (13,2)	10 (4,3)	152 (64,7)	16 (6,8)	26 (11,1)	235 (100)
Утиснути	5 (17,2)	0	20 (69)	4 (13,8)	0	29 (100)
Деструкција	0	0	1 (4,2)	23 (95,8)	0	24 (100)
Без прелома	17 (8)	1 (0,5)	11 (5,1)	0	184 (86,4)	213 (100)
Укупно	62 (11,8)	11 (2,1)	190 (36,2)	43 (8,2)	219 (41,7)	525 (100)

Табела 19. Удруженост прелома костију лобање и повреда мозданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

У 152 случаја вишеструких прелома костију лобање (64,7% од укупно 235 вишеструких прелома) и у 20 случаја утиснутих прелома костију лобање (69% од укупно 20 утиснутих прелома) констатоване су удружене „coup“ и „contra coup“ нагњечине. Од 24 случаја деструкције костију лобање, у 23 (95,8%) су настала разорине мозданог ткива. У 9 случаја једноструких прелома костију лобање (37,5% од укупно 24 једноструких прелома) биле су присутне „coup“ нагњечине.

Код 312 од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода констатован је прелом костију лобање, који је у 277 (88,8% од 312 учесника са прелом костију лобање) случајева био удружен са повредама мозданог ткива, док у 35 (11,2% од 312 учесника са прелом костију лобање) случајева није дошло до повреда мозданог ткива иако је било прелома. Најчешће се радило о вишеструким преломима костију лобање 8,3% од 312 учесника са преломом костију лобање, а статистичка значајност удружености повреда

можданог ткива и прелома костију лобање ($\chi^2=291,08$; $df=1$; $p=0,000$), је приказана у табели 20.

		Повреда можданог ткива		Укупно (%)	χ^2 тест	df	p вредност
		ДА (%)	НЕ (%)				
Преломи костију лобање	ДА	277 (88,8)	35 (11,2)	312 (100)	291,08	1	0,000
	НЕ	29 (13,6)	184 (86,4)	213 (100)			

Табела 20. Удруженост прелома костију лобање и повреда можданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Користећи статистичке методе, показано је да постоји значајна разлика у присуству повреда можданог ткива код различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода ($\chi^2=40,24$; $df=7$; $p=0,000$), што је са резултатима χ^2 теста приказано у табели 21.

Код пешака ($\chi^2=15,22$; $df=4$; $p<0,01$) и бициклиста ($\chi^2=14,23$; $df=4$; $p<0,01$) су најзаступљеније повреде можданог ткива, док су код тракториста ($\chi^2=19,28$; $df=4$; $p<0,01$) оне најмање заступљене.

Учесник	Повреда можданог ткива		χ^2 тест	df	p вредност	укупно
	ДА (%)	НЕ (%)				
Пешаци	142 (64,5)	78 (35,5)	15,22	4	0,004	220
Возачи	48 (49,0)	50 (51,0)	5,76	4	0,218	98
Сувозачи	38 (48,1)	41 (51,9)	6,89	4	0,142	79
Путници	18 (62,1)	11 (37,9)	3,98	4	0,408	29
Бициклисти	32 (84,2)	6 (15,8)	14,23	4	0,007	38
Мотоциклисти	22 (66,7)	11 (33,3)	7,83	4	0,098	33
Мотоциклиста сувозач	3 (50,0)	3 (50,0)	8,14	4	0,087	6
Трактористи	3 (13,6)	19 (86,4)	19,28	4	0,001	22
Укупно	306 (58,3)	219 (41,7)	40,24	7	0,000	525

Табела 21. Расподела повреда можданог ткива према врсти учешћа смртно страдалих у саобраћајним незгодама.

4.10.4. Локализација повреда мозданог ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Код једноструких прелома костију лобање у највећем броју случајева није било повреда мозданог ткива, а тамо где их је било, најчешће су биле локализоване у чеоном режњу. Код вишеструких прелома најчешће су уочене нагњечине у чеоном, слепоочном и теменом режњу истовремено, док су најмање заступљене у теменом режњу. Код утиснутих прелома, такође, најчешће се уочавају нагњечине у чеоном, слепоочном и теменом режњу истовремено, док су најмање заступљене у теменом режњу и теменом и чеоном режњу истовремено. У ситуацијама деструкције костију лобање разорења мозданог ткива су заступљена у 91,7% (у 22 од укупно 24 случајева деструкције костију лобање). Детаљна расподела је приказана у табели 22.

Локализација повреда мозданог ткива	Једноструки (%)	Вишеструки (%)	Утиснути (%)	Деструкција (%)	Са неким преломом (%)	Без прелома (%)	Укупно (%)
Чеоно режањ	6 (25,0)	8 (3,4)	1 (3,4)	-	15 (4,8)	7 (3,3)	22 (4,2)
Темено режањ	-	4 (1,7)	-	-	4 (1,3)	5 (2,3)	9 (1,7)
Слепоочно режањ	3 (12,5)	22 (9,4)	3 (10,3)	-	28 (9,0)	6 (2,8)	34 (6,5)
Чеоно+темено режањ	1 (4,2)	14 (6,0)	-	-	15 (4,8)	5 (2,3)	20 (3,8)
Чеоно+слепоочно режањ	2 (8,3)	45 (19,1)	7 (24,1)	-	54 (17,3)	1 (0,5)	55 (10,5)
Слепоочно+Потиљачно режањ	1 (4,2)	7 (3,0)	1 (3,4)	1 (4,2)	10 (3,2)	1 (0,5)	11 (2,1)
Чеоно+темено+Потиљачно режањ	-	32 (13,6)	3 (10,3)	1 (4,2)	36 (11,5)	2 (0,9)	38 (7,2)
Чеоно+слепоочно+темено режањ	2 (8,3)	70 (29,8)	10 (34,5)	-	82 (26,3)	2 (0,9)	84 (16,0)
Резорина мозданог ткива	-	7 (3,0)	4 (13,8)	22 (91,7)	33 (10,6)	-	33 (6,3)
Без повреда	9 (37,5)	26 (11,1)	-	-	35 (11,2)	184 (86,4)	219 (41,7)
Укупно	24 (100)	235 (100)	29 (100)	24 (100)	312 (100)	213 (100)	525 (100)

Табела 22. Расподела повреда мозданог ткива према локализацији повреда и врсти прелома костију лобање смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Посматрано у целини (49% или 312 од 525 смртно страдалих учесника са повредом можданог ткива) најчешћа локализација нагњечина је у чеоном, слепоочном и теменом режњу истовремено, а затим у чеоном и слепоочном режњу. Најмања заступљеност нагњечина можданог ткива је локализована у теменом режњу. Код 35 (11,2% од 312 учесника код којих су били преломи костију лобање) учесника није настало оштећење можданог ткива, иако је дошло до настанка прелома костију лобање.

Код 213 од 525 учесника (41% свих смртно страдалих у саобраћајним незгодама), нису констатовани преломи костију лобање, али је међу њима било учесника код којих су настале нагњечине можданог ткива (13%). У тим случајевима нагњечине су најчешће биле локализоване у чеоним и слепоочним режњевима.

4.10.5. Повреде можданог стабла смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Од повреда можданог стабла, ради јасније анализе издвојили смо повреде у виду предвајања можданог стабла и нагњечине. Наведене повреде су биле заступљене код око 10% свих анализираних случајева (предвајање можданог стабла у 54 од 525 случајева, а нагњечина можданог стабла у 55 од 525 случајева смртно страдалих у саобраћајним задесма). Дистрибуција повреда можданог стабла приказана је на графикону 15.



Графикон 15. Дистрибуција повреда мозданог стабла смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Нагњечине мозданог стабла су најчешће код бициклиста (21,1% или 8 од 38 бициклиста) и пешака (11,4% или 25 од 220 пешака), док је предвајање мозданог стабла најчешће уочено код сувозача моторних возила (13,9% или 11 од 79 сувозача) и пешака (12,3% или 27 од 220 пешака). Расподела повреда мозданог стабла различитих учесника саобраћајних незгода приказана је у табели 23.

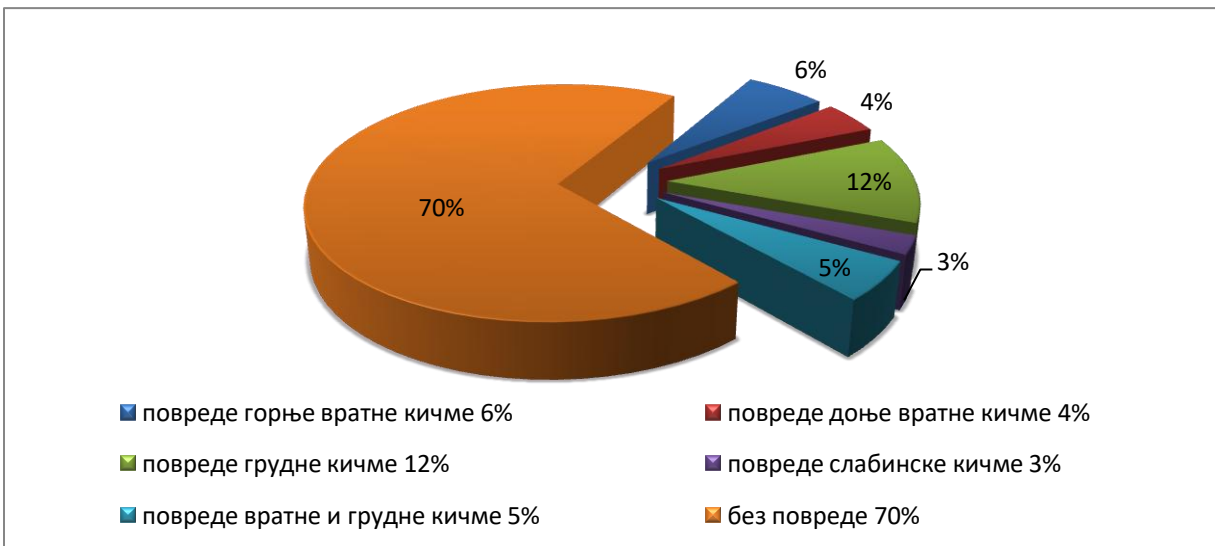
Учесник	Поведа мозданог стабла		Без повреде	Укупно
	Нагњечине	Предвајање		
Пешаци	25 (11,4)	27 (12,3)	168 (76,4)	220 (100)
Возачи	7 (7,1)	6 (6,1)	85 (86,7)	98 (100)
Сувозачи	8 (10,1)	11 (13,9)	60 (75,9)	79 (100)
Путници	2 (6,9)	3 (10,3)	24 (82,8)	29 (100)
Бициклисти	8 (21,1)	3 (7,9)	27 (71,1)	38 (100)
Мотоциклисти	3 (9,1)	3 (9,1)	27 (81,8)	33(100)
Мотоциклиста сувозач	-	2 (33,3)	4 (66,7)	6 (100)
Трактористи	1 (4,5)	-	21 (95,5)	22 (100)
Укупно	54 (10,3)	55 (10,5)	416 (79,2)	525(100)

Табела 23. Расподела повреда мозданог стабла различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Анализирајући удруженост различитих повреда главе и врата и повреда можданог стабла није уочена статистичка значајност, изузев у случају повреда вратног дела кичме ($\chi^2=69,51$; $df=1$; $p=0,000$).

4.10.6. Повреде кичменог стуба смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде кичменог стуба анализирали смо кроз: повреде горње вратне кичме, коју чине прва три пршљена, повреде доње вратне кичме коју чине остали вратни пршљенови, повреде грудне кичме, повреде слабинске кичме и удружене повреде вратне и грудне кичме. Детаљна расподела оштећења кичменог стуба приказана је на графикону 16.



Графикон 16. Дистрибуција оштећења кичменог стуба смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Повреда вратног дела кичменог стуба (изоливано или у комбинацији са повредом грудног дела кичменог стуба) била је заступљена код 83 од 525 (15,8%) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Анализирано према врсти учешћа у саобраћајним незгодама, уочава се највећа заступљеност повреда кичменог стуба код сувозача моторних возила 18 од укупно 79 (22,8%), а затим код корисника двоточкаша тј. код бициклиста и мотоциклиста што је приказано у табели 24.

Учесник	Повреда кичме		Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)	
Пешаци	35 (15,9)	185 (84,1)	220 (100)
Возачи	10 (10,2)	88 (89,8)	98 (100)
Сувозачи	18 (22,8)	61 (77,2)	79 (100)
Путници	2 (6,9)	27 (93,1)	29 (100)
Бициклисти	7 (18,4)	31 (81,6)	38 (100)
Мотоциклисти	7 (21,2)	26 (78,8)	33 (100)
Мотоциклиста сувозач	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (100)
Трактористи	1 (4,5)	21 (95,5)	22 (100)
Укупно	83 (15,8)	442 (84,2)	525 (100)

Табела 24. Повреде кичменог стуба код различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.10.7. Надживљавање повреда главе смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде главе биле су заступљене код 339 од 525 (64,6%) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Од 234 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода који су надживљавали повреде одређени временски период, 172 (73,5%) је имало повреду

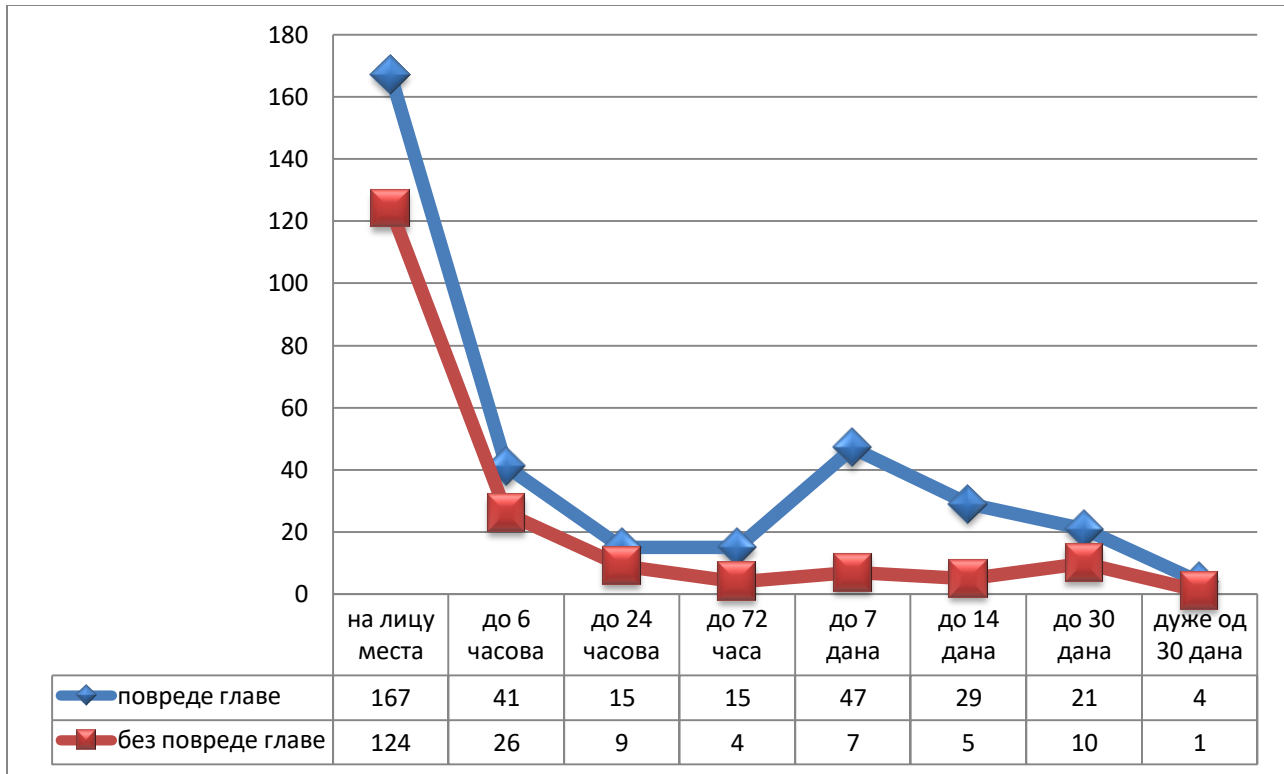
главе, док је од 291 учесника који су умрли на лицу места, 167 (57,4%) имало повреду главе (табела 25).

		Наживљавали повреде одређени период (%)	Умрли на лицу места (%)	Укупно (%)
Повреде главе	НЕ	62 (26,5)	124 (42,6)	186 (35,4)
	ДА	172 (73,5)	167 (57,4)	339 (64,6)
Укупно		234 (100)	291 (100)	525 (100)

Табела 25. Надживљавање повреда главе смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Анализирајући учеснике који су надживљавали повреде одређени временски период, статистичка значајност је уочена у већој заступљености учесника са повредом главе, у односу на учеснике који нису имали повреду главе ($\chi^2=14,203$; $df=1$; $p=0,000$).

На графикону 17 приказана је детаљна расподела надживљавања учесника након повреда главе, где је у свим временским тачкама већи број учесника саобраћајних незгода са повредом главе него других учесника, код којих није било повреда у пределу главе, што је статистички значајно ($\chi^2=27,61$; $df=7$; $p=0,000$). Након велике смртности на лицу места и у првих 24 часа, у периоду надживљавања се уочава повећан број умрлих након седам дана (14%).



Графикон 17. Приказ надживљавања смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са и без повреде главе у односу на време.

Анализа заступљености различитих повреда главе смртно страдалих учесника саобраћајне незгоде на лицу места и оних који су надживљавали повреде одређени временски период дата је у табели 26.

Код учесника саобраћајних незгода умрлих на лицу места постојао је 12 пута већи ризик од настанка предвајања можданог стабла (OR 12,219; 95% CI 4,346-34,350) и око 6 пута већи ризик за настанак деструкције костију лобање (OR 5,985; 95% CI 1,764-20,334) или разорења мозга (OR 6,365; 95% CI 2,204-18,375). Код учесника умрлих на лицу места око 3 пута је већи ризик за настанак повреде вратне кичме (OR 2,957; 95% CI 1,729-5,056), него код осталих учесника. Код учесника саобраћајних незгода умрлих на лицу места постоји више од 2 пута већи ризик за настанак удружене повреде главе и трбуха (OR 2,117; 95% CI 1,353-3,310) или удружене повреде главе, грудног коша и трбуха (OR 2,277; 95% CI 1,429-3,629) него код осталих учесника.

Повреда главе	Наживљавали повреде	Умрли на лицу места	χ^2	р вредност	Crude OR (95% CI)
Једноструки преломи лобање	17 (70,8)	7 (29,2)	5,951	0,015	0,315 (0,128-0,772)
Вишеструки преломи лобање	119 (50,6)	116 (49,4)	5,901	0,015	0,641 (0,453-0,907)
Деструкција костију лобање	3 (12,5)	21 (87,5)	9,155	0,002	5,989 (1,764-20,334)
Преломи крова лобање	31 (83,8)	6 (16,2)	23,096	0,000	0,138 (0,056-0,337)
„Soup“ нагњечине мозга	40 (64,5)	22 (35,5)	10,423	0,001	0,397 (0,228-0,689)
„Soup“ и „conta soup“ нагњечине	105 (55,3)	85 (44,7)	13,108	0,000	0,507 (0,353-0,727)
Разорина можданог ткива	4 (12,1)	29 (87,9)	13,640	0,000	6,365 (2,204-18,375)
Нагњечине у чеоном режњу	126 (57,5)	93 (42,5)	24,664	0,000	0,403 (0,282-0,575)
Нагњечине у теменом режњу	92 (60,9)	59 (39,1)	22,032	0,000	0,393 (0,266-0,579)
Нагњечине у слепоочном режњу	99 (53,8)	85(46,2)	9,208	0,002	0,563 (0,392-0,808)
Нагњечине у потиљачном режњу	30 (61,2)	19 (38,8)	5,346	0,021	0,475 (0,260-0,868)
Нагњечина можданог стабла	36 (66,7)	18 (33,3)	10,918	0,001	0,363 (0,200-0,657)
Предвајање можданог стабла	4 (7,3)	51 (92,7)	32,930	0,000	12,219 (4,346-34,350)
Повреда вратне кичме	20 (24,1)	63 (75,9)	15,759	0,000	2,957 (1,729-5,056)
Повреда главе и трбуха	34 (30,6)	77 (69,4)	10,367	0,001	2,117 (1,353-3,310)
Повреда главе, грудног коша и трбуха	30 (29,1)	73 (70,9)	11,608	0,000	2,277 (1,429-3,629)

Табела 26. Повреде главе и време смрти смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.10.8. Повреде главе у саобраћајним незгодама-укупно

Присуство повреда главе (прелом костију лобање или повреда можданог ткива) код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода биле су заступљене код 339 од 525 (64,6%) учесника, што је статистички значајно ($\chi^2=161,297$; $df=1$; $p=0,000$). Код 241 од 525 учесника (45,9%) уочена је удружена повреда неког дела грудног коша и главе, док је код

111 учесника (21%) постојала удруженост повреда главе и трбуха. Најмање је била заступљена политраума у којој су били повређени глава, грудни кош и трбух (103 учесника или 19,6%). Мушкараца са повредом главе је било око 75% од укупног броја учесника. Смртно страдали учесници саобраћајних незгода код којих је дошло до повреде главе (просечна старост $51,1 \pm 19,9$ година) су млађи од учесника код којих није повређена глава (просечна старост $54,9 \pm 18,2$ година), што је статистички потврђено (t тест=2,250; $p=0,025$).

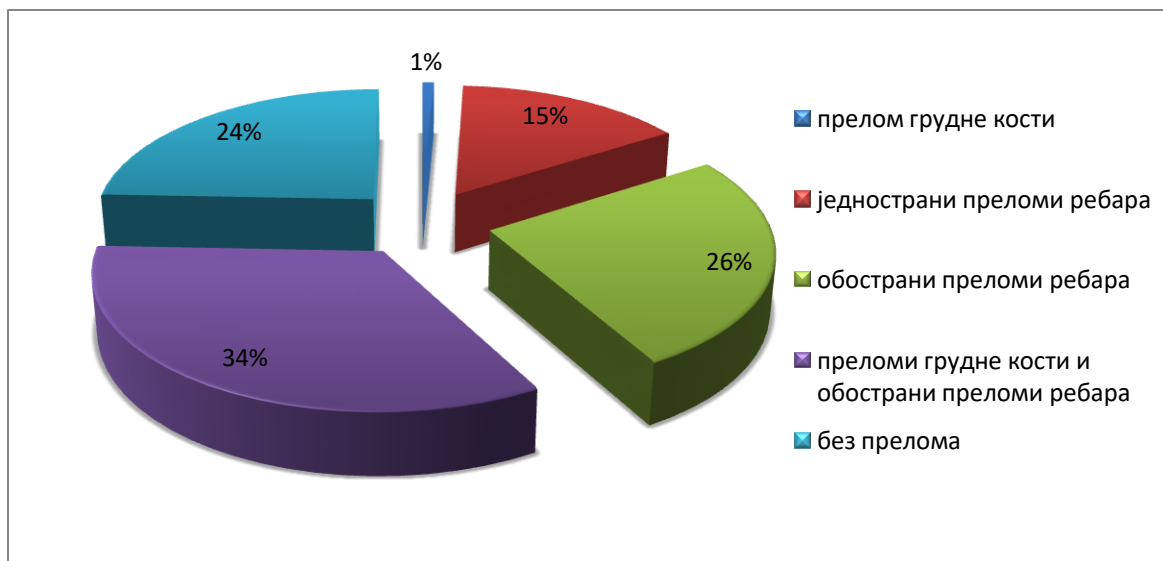
Смртно страдали пешаци са задобијеним повредама главе су били заступљени у 45,5% (154 од укупно 339 учесника са повредом главе), што је статистички значајно ($\chi^2=32,37$; $df=7$; $p=0,000$). Подједнака је расподела смртно страдалих учесника саобраћајних незгода који након повреде главе умиру на лицу места (49,3%) и надживљавају повреде (50,7%).

Повреде главе као једини узрок смрти биле су присутне код 45,3% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. У случајевима политрауме, конкурентни узроци смрти су најчешће биле удружене повреде главе и искрварења услед повреда грудног коша (5,1% учесника). Повреде главе су водећи узрок смрти скоро свих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода и присутне су код више од половине настрадалих учесника (изузетак су сувозачи моторних возила и возачи трактора).

4.11. Карактеристике повреда грудног коша смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама

4.11.1. Преломи костију грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

У посматраном узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, код 397 (75,6%) учесника је уочен прелом неке од костију грудног коша (ребра или грудна кост). Најчешће је био присутан прелом грудне кости удружен са обостраним преломима ребара. Детаљна расподела прелома костију грудног коша је приказана на графикону 18.



Графикон 18. Дистрибуција прелома костију грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

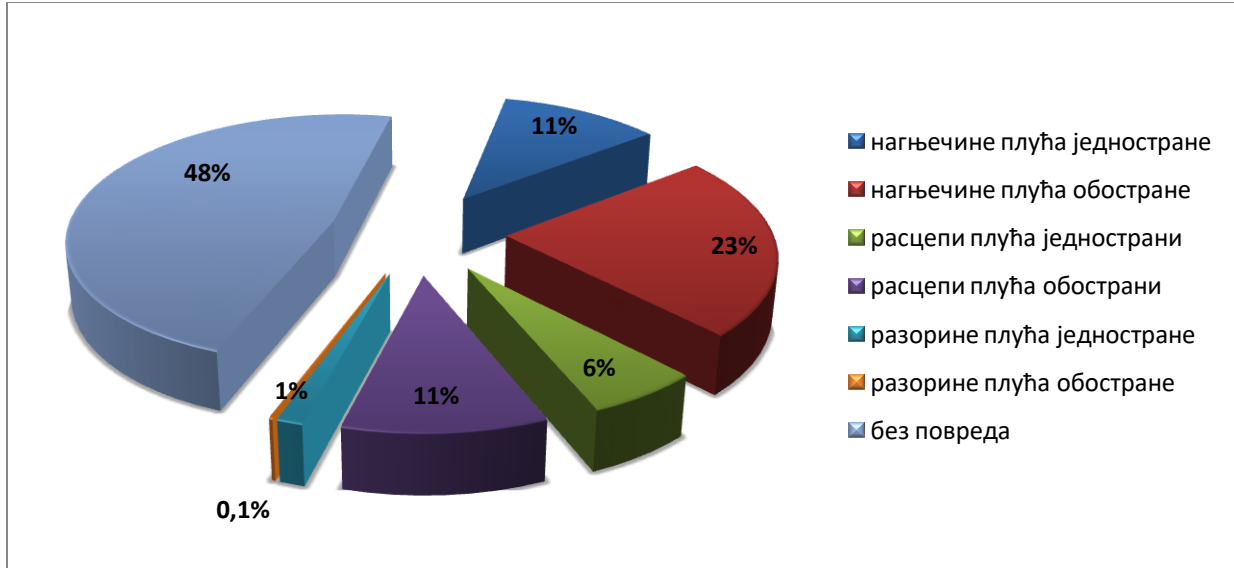
Преломи костију грудног коша су били заступљени у великом проценту код свих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, што је детаљно приказано у табели 27. Дистрибуција прелома костију грудног коша између смртно страдалих учесника саобраћајних незгода није статистички значајна.

Учесник	Прелом неке кости		Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)	
Пешаци	172 (78,2)	48 (21,8)	220 (100)
Возачи	78 (79,6)	20 (20,4)	98 (100)
Сувозачи	62 (78,5)	17 (21,5)	79 (100)
Путници	20 (69,0)	9 (31,0)	29 (100)
Бициклисти	25 (65,8)	13 (34,2)	38 (100)
Мотоциклисти	19 (57,6)	14 (42,4)	33 (100)
Мотоциклиста сувозач	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (100)
Трактористи	18 (81,8)	4 (18,2)	22 (100)
Укупно	397 (75,6)	128 (24,4)	525 (100)

Табела 27. Расподела прелома костију грудног коша различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.11.2. Повреде ткива плућа смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде плућног ткива смо ради јасније анализе разврстали на: нагњечине, расцепе и разорине, а посматрали смо их у зависности да ли су једнострано или обострано присутне. Детаљан приказ дистрибуције повреда плућног ткива у целом узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је на графикону 20.



Графикон 20. Дистрибуција повреда плућног ткива смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Удруженост различитих повреда ткива плућа и прелома ребара приказана је у табели 28. Од свих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода код којих је дошло до прелома неког ребра (397), код 75,34% тј. три четвртине учесника констатоване су повреде ткива плућа. Показана је статистичка значајност удружености повреда ткива плућа и прелома ребара ($\chi^2=109,56$; $df=6$; $p=0,000$). У случајевима одсуства прелома ребара, повреде ткива плућа су биле присутне у само 16 случајева, што чини 5,82% од свих повреда ткива плућа.

Повреде	Прелом ребара		Укупно
	ДА	НЕ	
Нагњечине плућа једностране	52	7	59
Нагњечине плућа обостране	117	5	122
Расцени плућа једностране	30	1	31
Расцени плућа обострани	52	3	55
Разорине плућа једностране	7	-	7
Разорине плућа обостране	1	-	1
Без повреде плућног ткива	138	112	250
Укупно	397	128	525

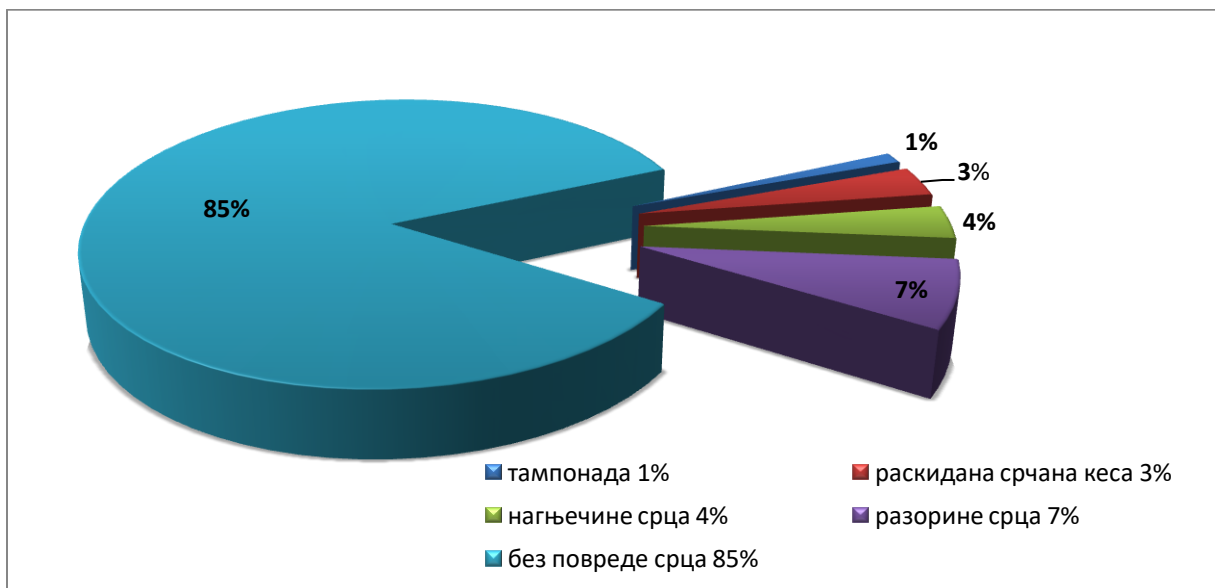
Табела 28. Удруженост различитих повреда ткива плућа и прелома ребара код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Није показана статистички значајна разлика у присуству повреда ткива плућа у односу на врсту учешћа у саобраћајним незгодама.

Користећи статистичке методе, показано је да постоји значајна разлика у присуству обостраних расцепа ткива плућа код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода ($\chi^2=14,87$; $df=7$; $p=0,038$), па тако код сувозача моторних возила су обострани расцепа ткива плућа најчешће присутни у 30,9% (17 од 79 сувозача), што је статистички значајније у односу на остале учеснике ($\chi^2=12,09$; $df=1$; $p=0,001$).

4.11.3. Повреде срца смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Ради лакше анализе, повреде срца смо посматрали као нагњечине срца, разорине срца, тампонаду и раскидану срчану кесу. Посматрајући цео узорак од 525 учесника, повреде срца су биле заступљене код 81 (15%) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Детаљан приказ дистрибуције повреда срца је на графикону 20.



Графикон 20. Дистрибуција повреда срца код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

У табели 29 је приказана расподела повреда срца код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, при чему постоји статистичка значајност у присуству повреда међу различитим учесницима ($\chi^2=23,90$; $df=7$; $p=0,001$). Најчешће повреде срца су заступљене код возача моторних возила 25 (30,9% од укупно 81 случајева повреда срца) што је статистички значајно у односу на укупан број повреда срца ($\chi^2=8,46$; $df=1$; $p=0,004$). Код пешака и сувозача моторних возила повреде срца су биле заступљене у по 23,5% (19 од 81 случајева повреде срца), што је статистички значајно. Детаљна расподела и резултати χ^2 теста су такође приказани у табели 29.

Учесник	Поведа срца		χ^2 тест	df	p вредност	Укупно
	ДА (%)	НЕ (%)				
Пешаци	19 (23,5)	201 (45,3)	12,51	1	0,000	220
Возачи	25 (30,9)	73 (16,4)	8,46	1	0,004	98
Сувозачи	19 (23,5)	60 (13,5)	4,55	1	0,033	79
Путници	5 (6,2)	24 (5,4)	0,00	1	0,989	29
Бициклисти	2 (2,4)	36 (8,2)	2,46	1	0,117	38
Мотоциклисти	5 (6,2)	28 (6,3)	0,00	1	1,000	33
Мотоциклиста сувозач	1 (1,1)	5 (1,1)	0,00	1	1,000	6
Трактористи	5 (6,2)	17 (3,8)	0,45	1	0,505	22
Укупно	81 (100)	444 (100)	23,90	7	0,001	525

Табела 29. Расподела повреда срца смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

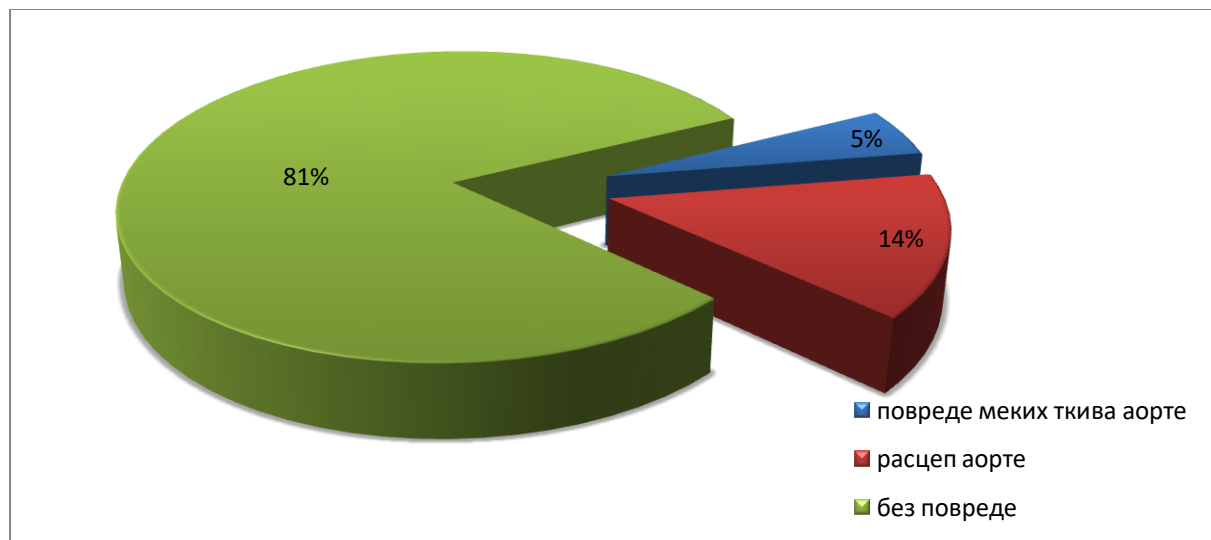
Повреде срца су често удружене са другим повредама грудног коша, што је приказано детаљно са вредностима χ^2 теста у табели 30. Удружене повреде срца и преломи ребара, удружене повреде срца и ткива плућа, удружене повреде срца и аорте, удружене повреде срца и грудног дела кичме и удружене повреде срца и присуство пнеумоторакса су статистички значајне.

		Повреде срца		Укупно	χ^2 тест	df	p вредност
		ДА	НЕ				
Преломи Ребара	ДА	78	319	397	20,91	1	0,000
	НЕ	3	125	128			
Повреде тквива плућа	ДА	70	205	275	42,89	1	0,000
	НЕ	11	239	250			
Повреде аорте	ДА	55	47	102	140,12	1	0,000
	НЕ	26	397	423			
Повреде грудне кичме	ДА	22	68	90	5,96	1	0,015
	НЕ	59	376	435			
Пнеумоторакс	ДА	30	61	91	24,35	1	0,000
	НЕ	51	383	434			

Табела 30. Удруженост повреда срца и различитих повреда грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.11.4. Повреде аорте смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде аорте смо ради јасније анализе посматрали као: расцепе аорте и повреде меких ткива аорте. Посматрајући цео узорак од 525 учесника, повреде аорте су биле заступљене код 102 (19,4%) смртно страдала учесника саобраћајних незгода. Детаљан приказ дистрибуције повреда аорте је на графикону 21.



Графикон 21. Дистрибуција повреда аорте према врсти код смртно страдалих учесника саобраћајне незгоде.

У табели 31 је приказана расподела повреда аорте код различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, при чему је показана статистичка значајност у присуству повреда међу учесницима ($\chi^2=40,93$; $df=7$; $p=0,000$).

Учесник	Поведа аорте		χ^2 тест	df	р вредност	Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)				
Пешаци	21 (20,6)	199 (47)	22,56	1	0,000	220
Возачи	28 (27,5)	70 (16,5)	5,74	1	0,017	98
Сувозачи	30 (29,4)	49 (11,6)	19,06	1	0,000	79
Путници	6 (5,9)	23 (5,4)	0,00	1	1,000	29
Бициклисти	3 (2,9)	35 (8,3)	2,73	1	0,098	38
Мотоциклисти	9 (8,8)	24 (5,7)	0,90	1	0,342	33
Мотоциклиста сувозач	1 (1,0)	5 (1,2)	0,00	1	1,000	6
Трактористи	4 (3,9)	18 (4,3)	0,00	1	1,000	22
Укупно	102 (100)	423 (100)	40,93	7	0,000	525

Табела 31. Расподела повреда аорте код различитих смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама.

Повреде аорте су у највећем броју заступљене код сувозача моторних возила 30 (29,4% од укупно 102 случаја повреде аорте) што је статистички значајно у односу на укупан број повреда ($\chi^2=19,06$; $df=1$; $p=0,000$). Статистичка значајност у броју повреда је присутна код возача моторних возила код којих је у 28 случаја (27,5% од укупно 102 случаја) настала повреда аорте ($\chi^2=5,74$; $df=1$; $p=0,017$) и код пешака код којих је у 21 случај (20,6% од укупно 102 случаја) настала повреда аорте ($\chi^2=22,56$; $df=1$; $p=0,000$).

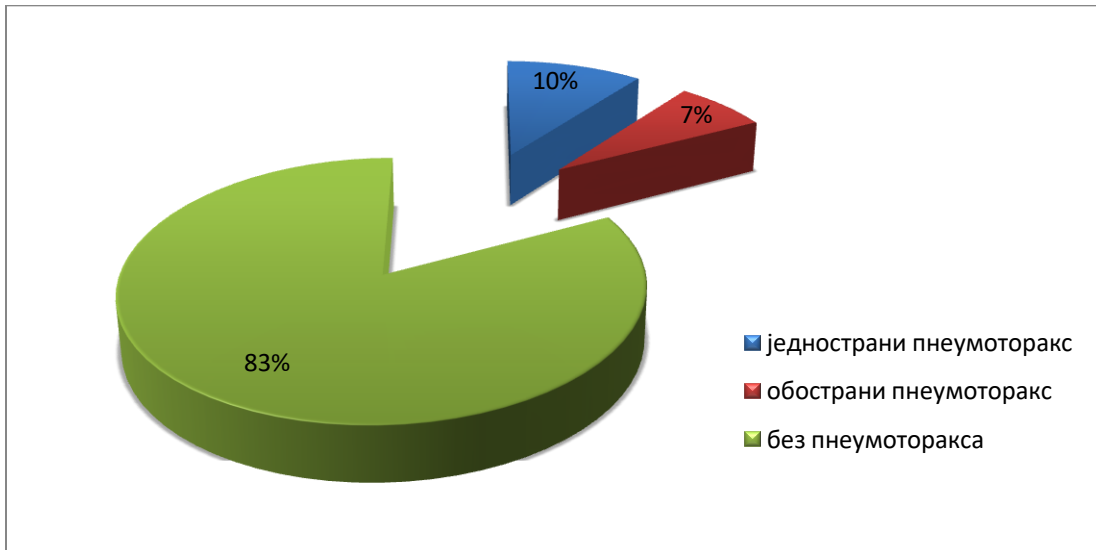
Статистичка значајност удружености повреда аорте и других повреда грудног коша приказана је у табели 32.

		Повреде аорте		Укупно	χ^2 тест	df	p вредност
		ДА	НЕ				
Преломи ребара	ДА	99	298	397	30,14	1	0,000
	НЕ	3	125	128			
Повреде ткива плућа	ДА	81	194	275	35,75	1	0,000
	НЕ	21	229	250			
Повреде грудне кичме	ДА	26	64	90	5,50	1	0,019
	НЕ	76	359	435			
Пнеумоторакс	ДА	38	53	91	33,36	1	0,000
	НЕ	64	370	434			

Табела 32. Удруженост повреда аорте и других повреда грудног коша код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.11.5. Присуство пнеумоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Присуство пнеумоторакса констатовано је код 17,3% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, и то као једностранни пнеумоторакс 54 (10% од укупно 525 смртно страдалих учесника) или обострани пнеумоторакс 37 (7,3% од укупно 525 смртно страдалих учесника), што је детаљно приказано на графикону 22.

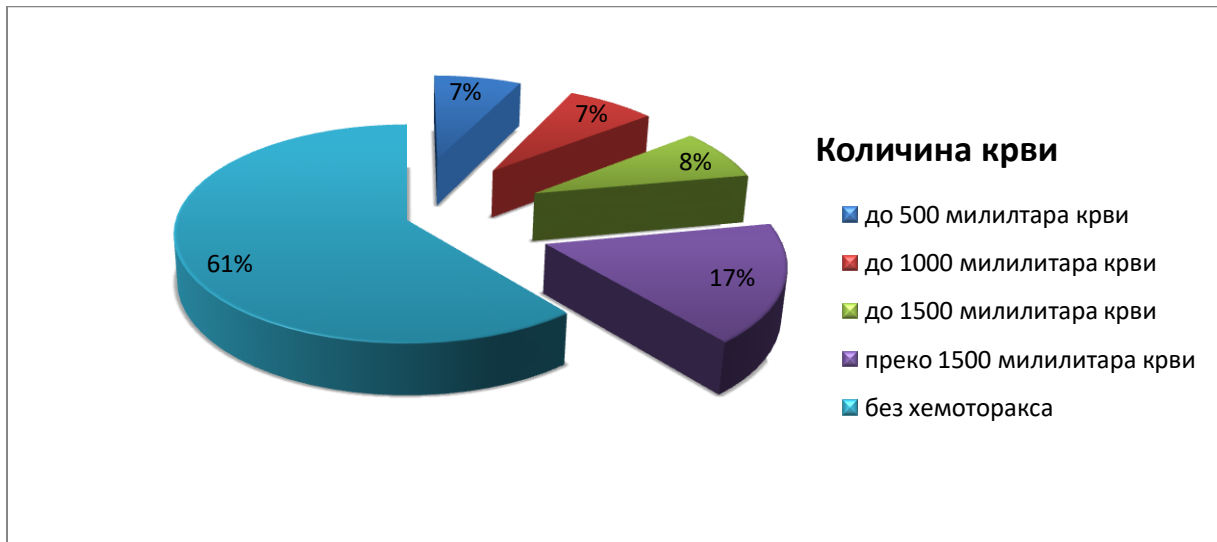


Графикон 22. Дистрибуција присуства пнеумоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Посматрајући присуство пнеумоторакса код различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, уочено је да не постоји статистичка значајност између учесника.

4.11.6. Присуство хемоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

У целокупном узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, присуство крви у грудној дупљи је констатовано код око 40% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. На графикону 23 приказана је дистрибуција присуства хемоторакса према количини крви у грудној дупљи.



Графикон 23. Дистрибуција хемоторакса у односу на количину крви у грудној дупљи код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

У табели 33 је приказано присуство хемоторакса код различитих учесника саобраћајних незгода, при чему постоји статистичка значајност у броју присуства хемоторакса међу различитим учесницима ($\chi^2=34,73$; $df=7$; $p=0,000$). Хемоторакс је најчешће заступљен код пешака у 31,6% (65 од укупно 206 случајева), ($\chi^2=14,23$; $df=1$; $p=0,000$) и код возача моторних возила у 25,2% (52 од укупно 206 случајева), ($\chi^2=8,96$; $df=1$; $p=0,003$), а статистичка значајност је присутна и код сувозача моторних возила са 21,4% (44 од укупно 206 случајева), ($\chi^2=9,77$; $df=1$; $p=0,002$).

Учесник	Хемоторакс		χ^2 тест	df	p вредност	Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)				
Пешаци	65 (31,6)	155 (48,6)	14,23	1	0,000	220
Возачи	52 (25,2)	46 (14,4)	8,96	1	0,003	98
Сувозачи	44 (21,4)	35 (11)	9,77	1	0,002	79
Путници	8 (3,9)	21 (6,6)	1,269	1	0,260	29
Бициклисти	9 (4,4)	29 (9,1)	3,48	1	0,062	38
Мотоциклисти	17 (8,3)	16 (5)	1,71	1	0,191	33
Мотоциклиста сувозач	1 (0,5)	5 (1,6)	0,52	1	0,473	6
Трактористи	10 (4,9)	12 (3,8)	0,15	1	0,699	22
Укупно	206 (100)	319 (100)	34,73	7	0,000	525

Табела 33. Расподела хемоторакса код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Статистичка значајност удружености хемоторакса и различитих повреда грудног коша је детаљно приказана у табели 34.

		Хемоторакс		Укупно	χ^2 тест	df	p вредност
		ДА	НЕ				
Преломи ребара	ДА	203	194	397	94,61	1	0,000
	НЕ	3	125	128			
Повреде ткива плућа	ДА	179	96	275	159,62	1	0,000
	НЕ	27	223	250			
Повреде срца	ДА	71	10	81	91,78	1	0,000
	НЕ	135	309	444			
Повреде аорте	ДА	95	7	102	151,46	1	0,000
	НЕ	111	312	423			
Повреде грудне кичме	ДА	55	35	90	20,70	1	0,000
	НЕ	151	284	435			
Пнеумоторакс	ДА	85	6	91	132,74	1	0,000
	НЕ	121	313	434			

Табела 34. Удруженост хемоторакса и различитих повреда грудног коша код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.11.7. Надживљавање повреда грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреда неког дела грудног коша код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода била је заступљена код 408 (77,7%) од укупно 525 учесника. Од 234 (44,6% од укупно 525 учесника) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода који су надживљавали повреде одређени временски период, код 163 (69,7%) је уочено присуство повреде неког дела грудног коша, док је од 291 (55,4% од укупно 525 учесника) смртно страдалих учесника који су умрли на лицу места, чак 245 (84,2%) имало повреду неког дела грудног коша. Детаљи надживљавања повреда грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода су приказани у табели 35.

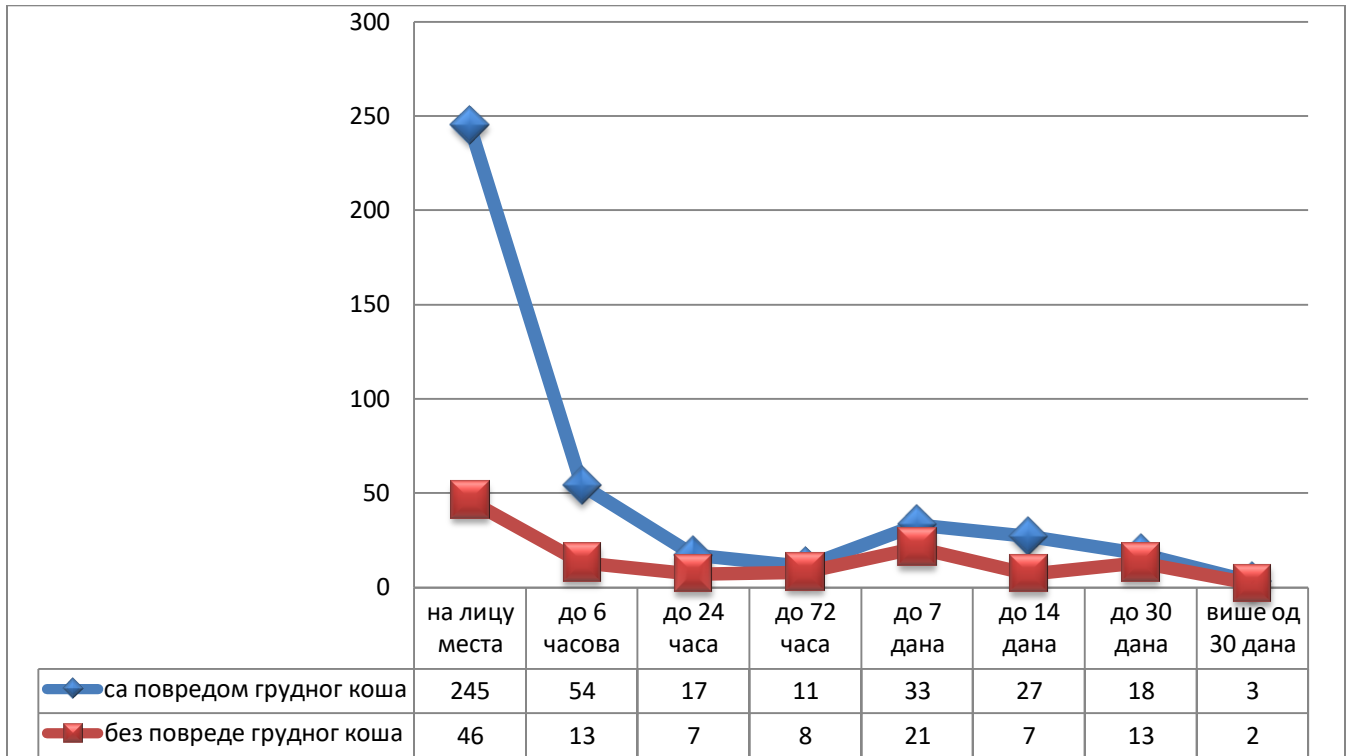
		Надживљавали повреде неки период (%)	Умрли на лицу места (%)	Укупно (%)
Повреде грудног коша	НЕ	71 (30,3)	46 (15,8)	117 (22,3)
	ДА	163 (69,7)	245 (84,2)	408 (77,7)
Укупно		234 (100)	291 (100)	525 (100)

Табела 35. Надживљавање повреда грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Уочена је статистички значајна разлика између учесника са повредом неког дела грудног коша који чешће умиру на лицу места, него код учесника саобраћајних незгода који надживљавају повреде ($\chi^2=14,99$; $df=1$; $p=0,000$).

На графикону 24 приказана је детаљна расподела надживљавања учесника саобраћајних незгода након повреда грудног коша и учесника код којих није било повреда грудног коша. Учесници са повредама грудног коша су у највећем броју умрли на лицу

места и у првих 6 часова од повређивања. Број смртно страдалих учесника након повреда грудног коша је у свим временским тачкама био већи од броја смртно страдалих учесника код којих није било повреда грудног коша, што је статистички значајно ($\chi^2=28,81$; $df=7$; $p=0,000$).



Графикон 24. Приказ надживљавања смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са и без повреда грудног коша у односу на време.

Резултати добијени анализом присуства различитих повреда грудног коша у две групе смртно страдалих у саобраћајним незгодама: они који су умирли на лицу места и они који су надживљавали повреде одређени временски период, показују значај појединих повреда у настанку смртног исхода на лицу места саобраћајне незгоде. Статистички значајне повреде грудног коша приказане су у табели 36.

Повреда	Наживљавали повреде	Умрли на лицу места	χ^2	р вредност	Crude OR (95% CI)
Тампонада	-	6 (100)	3,226	0,027	
Раскидана срчана кеса	3 (17,6)	14 (82,4)	4,090	0,043	3,892 (1,105-13,708)
Разорине срца	-	39 (100)	29,173	0,000	
Повреде меких ткива аорте	12 (11,8)	90 (88,2)	53,515	0,000	8,284 (4,404-15,582)
Руптура аорте	8 (10,5)	68 (89,5)	40,096	0,000	8,614 (4,046-18,339)
Једнострани пнеумоторакс	8 (14,8)	46 (85,2)	20,251	0,000	5,304 (2,450-11,481)
Обострани пнеумоторакс	7 (18,9)	30 (81,1)	9,515	0,002	3,727 (1,606-8,649)
Хемоторакс	46 (22,3)	160 (77,7)	66,410	0,000	4,992 (3,357-7,421)
Обостране нагњечине плућа	41 (33,6)	81 (66,4)	7,167	0,007	1,816 (1,189-2,773)
Обострани расцеп плућа	10 (18,2)	45(81,8)	16,145	0,000	4,098 (2,017-8,324)
Обострани преломи ребара	114 (36,5)	198 (63,5)	19,293	0,000	2,241 (1,571-3,198)
Обострани преломи ребара и грудне кости	57 (32,4)	119 (67,6)	15,178	0,000	2,148 (1,471-3,139)
Прелом грудне кичме	14 (22,6)	48 (77,4)	12,771	0,000	3,104 (1,665-5,786)
Прелом 1 или више ребра	161 (40,6)	236 (59,4)	9,980	0,002	1,946 (1,300-2,912)
Повреда неког дела грудног коша	163 (40,0)	245 (60,0)	14,992	0,000	2,320 (1,523-3,533)
Повреда грудног коша, главе и трбуха	30 (29,1)	73 (70,9)	11,608	0,001	2,277 (1,429-3,629)
Повреда грудног коша и трбуха	60 (31,9)	128 (68,1)	18,20	0,000	2,277 (1,567-3,309)

Табела 36. Повреде грудног коша и време смрти смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Код учесника код којих је констатовано разорење и тампонада срца, смртни исход је настао на лицу места саобраћајне незгоде.

Код учесника саобраћајних незгода који су умрли на лицу места постојао је више од 2 пута већи ризик за настанак повреде грудног коша (OR 2,320; 95% CI 1,523-3,533) или удружене повреде грудног коша, главе и трбуха (OR 2,277; 95% CI 1,429-3,629) него код осталих учесника. Код учесника умрлих на лицу места више од 8 пута је већи ризик за настанак руптуре аорте (OR 8,614; 95% CI 4,046-18,339), а око 5 пута већи за настанак пнеумоторакса (OR 5,304; 95% CI 2,450-11,481) и хемоторакса (OR 4,992; 95% CI 3,357-

7,421) него код осталих учесника који су надживљавали повреде одређени временски период.

4.11.8. Повреде грудног коша у саобраћајним незгодама-укупно

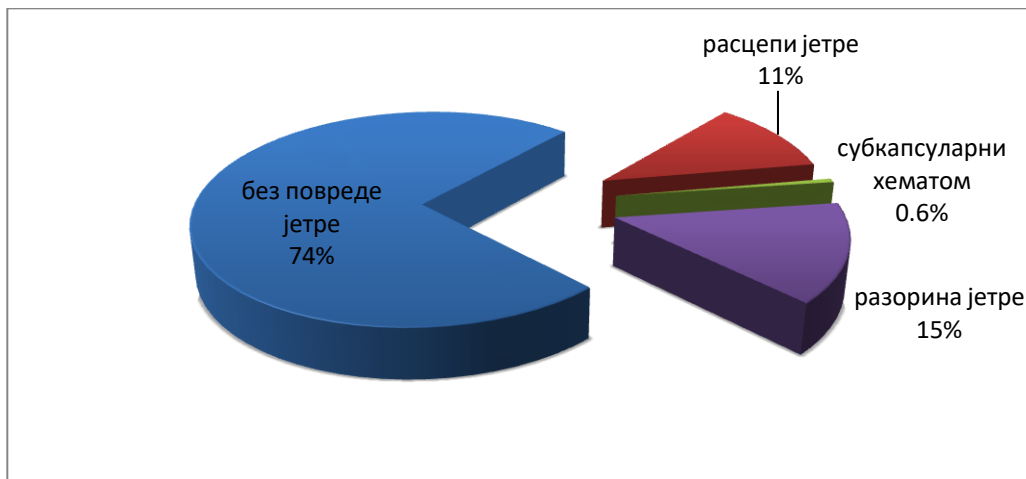
Повреда неког дела грудног коша код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода била је заступљена код 408 (77,7%) од укупно 525 учесника, што је статистички значајно ($\chi^2=44,589$; $df=1$; $p=0,000$). Код 241 од 525 учесника (45,9%) уочена је удружена повреда неког дела грудног коша и главе, док је код 188 учесника (35,8%) постојала удруженост повреда грудног коша и трбуха. Најмање је била заступљена политраума у којој су били повређени глава, грудни кош и трбух (103 учесника или 19,6%). Око 3/4 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са констатованом повредом грудног коша је мушког пола. Смртно страдали учесници саобраћајних незгода код којих је дошло до повреде неког дела грудног коша (просечна старост $53,8\pm 18,6$ година) су старији од учесника код којих није повређен грудни кош (просечна старост $47,6\pm 21,3$ година), што је статистички потврђено (t тест= $-2,486$; $p=0,005$). Повреда неког дела грудног коша је најчешће била присутна код тракториста у 91% случајева (20 од 22), код возача у 83% (81 од 98), сувозача у 80% (63 од 79), а код пешака у 78% (172 од 220). Учесници са повредом неког дела грудног коша чешће умиру на лицу места (60%), него што надживљавају повреде (40%) што је статистички значајно ($\chi^2=14,99$; $df=1$; $p=0,000$).

Поремећај дисања због серијских прелома ребара као једини узрок смрти био је присутан код 9,1% учесника, искрварење због трауматске руптуре грудног дела аорте код 8% учесника, док је разорење срца евидентирано код 2,7% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. У случајевима политрауме, конкурентни узроци смрти су најчешће биле удружене повреде главе и искрварења услед повреда грудног коша (5,1% учесника); повреда главе и поремећај дисања (3,6% учесника) или прелом вратне кичме и руптура аорте (1% учесника).

4.12. Карактеристике повреда трбуха смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама

4.12.1. Повреде јетре смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде јетре су констатоване код 138 (26,3%) од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Најчешће повреде су биле разорине јетре (код 77 или 14,7% учесника) и расцепи јетре који су били присутни код 58 (11%) свих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Субкапсуларни хематоми констатовани су код свега 3 учесника. Детаљан приказ дистрибуције повреда јетре смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је на графикону 25.



Графикон 25. Дистрибуција повреда јетре смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

У табели 37 је приказана учесталост повреда јетре код различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, при чему постоји статистичка значајност у присуству повреда између учесника ($\chi^2=21,824$; $df=7$; $p=0,003$). Код сувозача моторних

возила је најучесталија повреда јетре и износи 38% (од укупно 79 сувозача), у односу на друге учеснике саобраћајних незгода, што је статистички значајно ($\chi^2=5,867$; $df=1$; $p=0,015$). Код бициклиста је повреда јетре присутна у најмањем броју ($\chi^2=8,211$; $df=1$; $p=0,004$), што је статистички значајније у односу на остале учеснике.

Учесник	Поведа јетре		Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)	
Пешаци	51 (23,2)	169 (76,8)	220 (100)
Возачи	32 (32,7)	66 (67,3)	98 (100)
Сувозачи	30 (38,0)	49 (62,0)	79 (100)
Путници	4 (13,8)	25 (86,2)	29 (100)
Бициклисти	2 (5,3)	36 (94,7)	38 (100)
Мотоциклисти	9 (27,3)	24 (72,7)	33 (100)
Мотоциклиста сувозач	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (100)
Трактористи	7 (31,8)	15 (68,2)	22 (100)
Укупно	138 (26,3)	387 (73,7)	525 (100)

Табела 37. Расподела повреда јетре различитих учесника саобраћајних незгода.

У 2/3 случајева када је повређена слезина, постојала је удружена повреде јетре (од 106 случаја повреда слезине, у 72 случаја је истовремено била повређена и јетра), што је статистички значајно ($\chi^2=116,166$; $df=1$; $p=0,000$). Повреда бубрега истовремено са повредом јетре уочена је у преко 70% (од 34 случаја повреда бубрега, у 25 случаја је истовремено била повређена и јетра), што је статистички значајно ($\chi^2=39,310$; $df=1$; $p=0,000$). Статистички су значајне и удружене повреде мокраћне бешике и јетре, као и црева и јетре, што је детаљно са резултатима χ^2 -теста приказано у табели 38. Једино удружена повреда слабинског дела кичме и јетре није показала статистичку значајност.

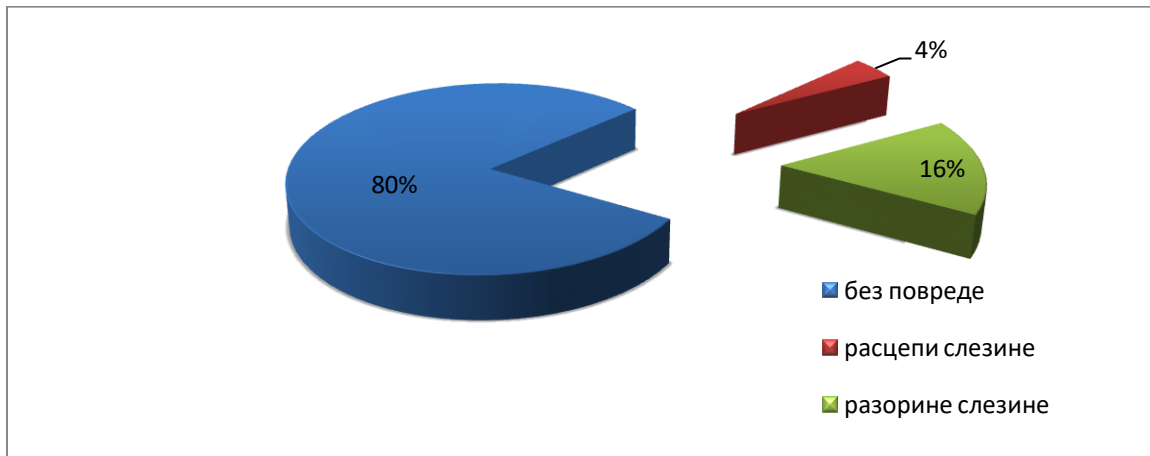
		Повреда јетре		Укупно	χ^2 тест	df	p вредност
		ДА	НЕ				
Повреда слезине	ДА	72 (13,7)	34 (6,5)	106 (20,2)	116,166	1	0,000
	НЕ	66 (12,6)	353 (67,2)	419 (79,8)			
Повреда бубрега	ДА	25 (4,8)	9 (1,7)	34 (6,5)	39,310	1	0,000
	НЕ	113 (21,5)	378 (72,0)	491 (93,5)			
Повреда бешике	ДА	19 (3,6)	10 (1,9)	29 (5,5)	22,286	1	0,000
	НЕ	119 (22,7)	377 (71,8)	496 (94,5)			
Повреда црева	ДА	54 (10,3)	39 (7,4)	93 (17,7)	57,930	1	0,000
	НЕ	84 (16,0)	348 (66,3)	432 (82,3)			
Повреда слабинске кичме	ДА	4 (0,8)	9 (1,7)	13 (2,5)	0.003	1	0.958
	НЕ	134 (25,5)	378 (72,0)	512 (97,5)			

Табела 38. Удруженост повреда јетре и повреда осталих трбушних органа смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Анализирајући надживљавање повреда, доказана је статистичка значајност у присуству повреда јетре и настанку смртог исхода на лицу места. Расцеп јетре је присутан код 45 (77,6%) учесника саобраћајних незгода који су умрли на лицу места ($\chi^2=11,969$; $df=1$; $p=0,001$), а ризик да учесници који су умрли на лицу места задобију расцеп јетре је око 3 пута већи него код осталих учесника (OR 3,110; 95% CI 1,634-5,917; $p=0,001$). Разорење јетре је било присутно код 61 (79,2%) учесника саобраћајних незгода који су умрли на лицу места ($\chi^2=19,562$; $df=1$; $p=0,000$), а ризик да учесници који су умрли на лицу места имају разорину јетре је више од 3 пута већа него код осталих учесника (OR 3,614; 95% CI 2,022-6,460; $p=0,000$).

4.12.2. Повреде слезине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

У укупном узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, код око 20% констатована је повреда слезине. Разорина слезине је била присутна код 85 (16% од укупно 525 смртно страдалих учесника) учесника, а расцепи код 21 (4% од укупно 525 смртно страдалих учесника). Дистрибуција повреда слезине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода приказана је на графикону 26.



Графикон 26. Дистрибуција повреда слезине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Показано је да постоји статистичка значајност у присуству повреда слезине између различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода ($\chi^2=18,388$; $df=7$; $p=0,010$).

Код сувозача моторних возила је повреда слезине најучешћа 31,6% (код 25 од укупно 79 сувозача је присутна повреда слезине), у односу на друге учеснике саобраћајних незгода, што је статистички значајно ($\chi^2=6,759$; $df=1$; $p=0,009$). Расподела повреда слезине различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је приказана у табели 39.

Учесник	Повреда слезине		Укупно (%)
	ДА (%)	НЕ (%)	
Пешаци	33 (15,0)	187 (85,0)	220 (100)
Возачи	27 (27,6)	71 (72,4)	98 (100)
Сувозачи	25 (31,6)	54 (68,4)	79 (100)
Путници	3 (10,3)	26 (89,7)	29 (100)
Бициклисти	4 (10,5)	34 (89,5)	38 (100)
Мотоциклисти	8 (24,2)	25 (75,8)	33 (100)
Мотоциклиста сувозач	2 (33,3)	4 (66,7)	6 (100)
Трактористи	4 (18,2)	18 (61,8)	22 (100)
Укупно	106 (20,2)	419 (79,8)	525 (100)

Табела 39. Расподела повреда слезине различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

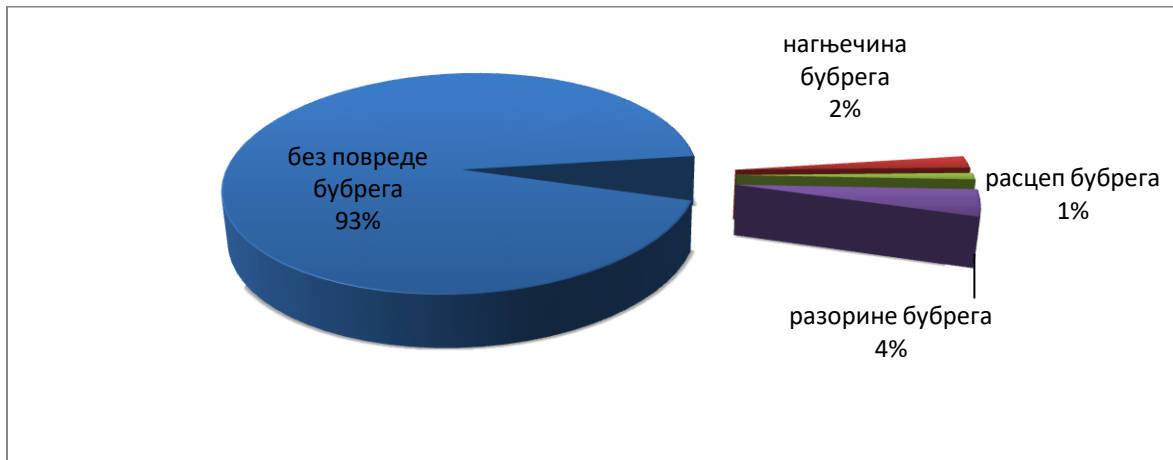
Расцеп слезине је констатован код 21 смртно страдалог учесника саобраћајних незгода, при чему је 19 од 21 (90,5%) учесника умрло на лицу места, што је показало статистичку значајност ($\chi^2=9,449$; $df=1$; $p=0,002$).

Учесници саобраћајних незгода умрли на лицу места имају око 8 пута већи ризик за настанак расцепа слезине него остали учесници (OR 8,103; 95% CI 1,868-35,154; $p=0,005$).

4.12.3. Повреде бубрега, мокраћне бешике и црева смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Ради лакше анализе повреде бубрега смо посматрали као: нагњечине бубрега, расцепе бубрега и разорине бубрега. Повреде бубрега су у целом узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода констатоване код 34 (7%) учесника.

Разорине бубрега су биле најчешће присутне код 20 од 525 (3,8%), нагњечине бубрега код 9 од 525 (1,7%), а расцепи бубрега су били у најмањем броју присутни код 5 од 525 (1%) смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Детаљна дистрибуција повреда бубрега смртно страдалих учесника саобраћајних незгода приказана је на графикону 27.

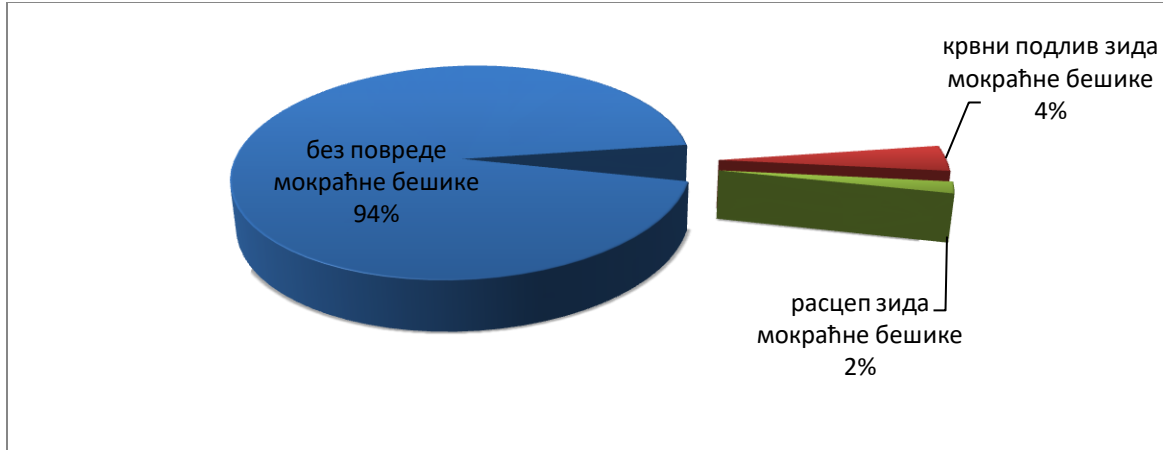


Графикон 27. Дистрибуција повреда бубрега смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Присуство повреда бубрега код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на време смрти, није показала статистичку значајност.

Повреде мокраћне бешике су у целом узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода констатоване код 29 (6%) учесника. Најчешће је био присутан само крвни подлив зида мокраћне бешике 20 од 525 (3,8%), док су расцепи зида мокраћне бешике били присутни у свега 9 случајева.

Детаљна дистрибуција повреда мокраћне бешике смртно страдалих учесника саобраћајних незгода приказана је на графикону 28.

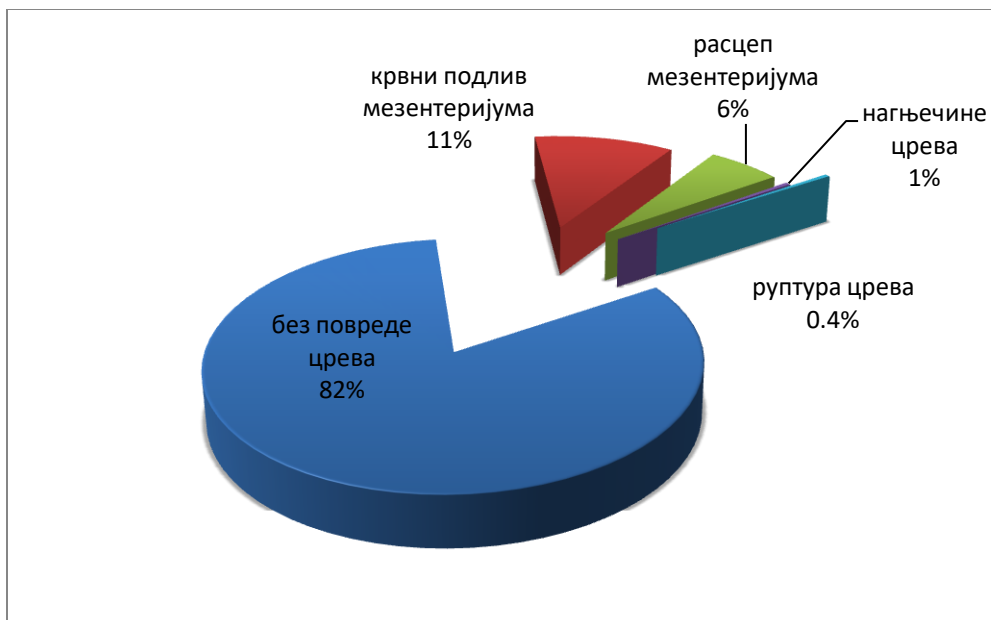


Графикон 28. Дистрибуција повреда мокраћне бешике смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Присуство повреда мокраћне бешике код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у односу на време смрти, није показала статистичку значајност.

Ради лакше анализе повреде црева смо посматрали као: крвне подливе мезентеријума, расцпе мезентеријума, нагњечење црева и руптуре црева. У целом узорку од 525 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода повреде црева су констатоване код 93 од 525 (18%) учесника.

Најчешће повреде су биле локализоване на мезентеријуму у виду крвних подлива код 58 од 525 (11%) или у виду расцепа мезентеријума код 31 од 525 (5.9%) учесника. Нагњечине црева и руптуре црева су биле заступљене у знатно мањем броју. На графикону 29 је приказана дистрибуција повреда црева смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.



Графикон 29. Дистрибуција повреда црева смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

Учесници саобраћајних незгода са повредама црева чешће умиру на лицу места него што надживљавају повреде ($\chi^2=6,344$; $df=1$; $p=0,012$), а ризик да учесници који су умрли на лицу места имају повреду црева је око 2 пута већи него код осталих учесника (OR 1,879; 95% CI 1,170-3,018; $p=0,009$).

У зависности од врсте смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, повреде бубрега, мокраћне бешике и црева нису показале статистичку значајност.

Детаљна расподела повреда бубрега, мокраћне бешике и црева смртно страдалих учесника саобраћајних незгода је приказана у табели 40.

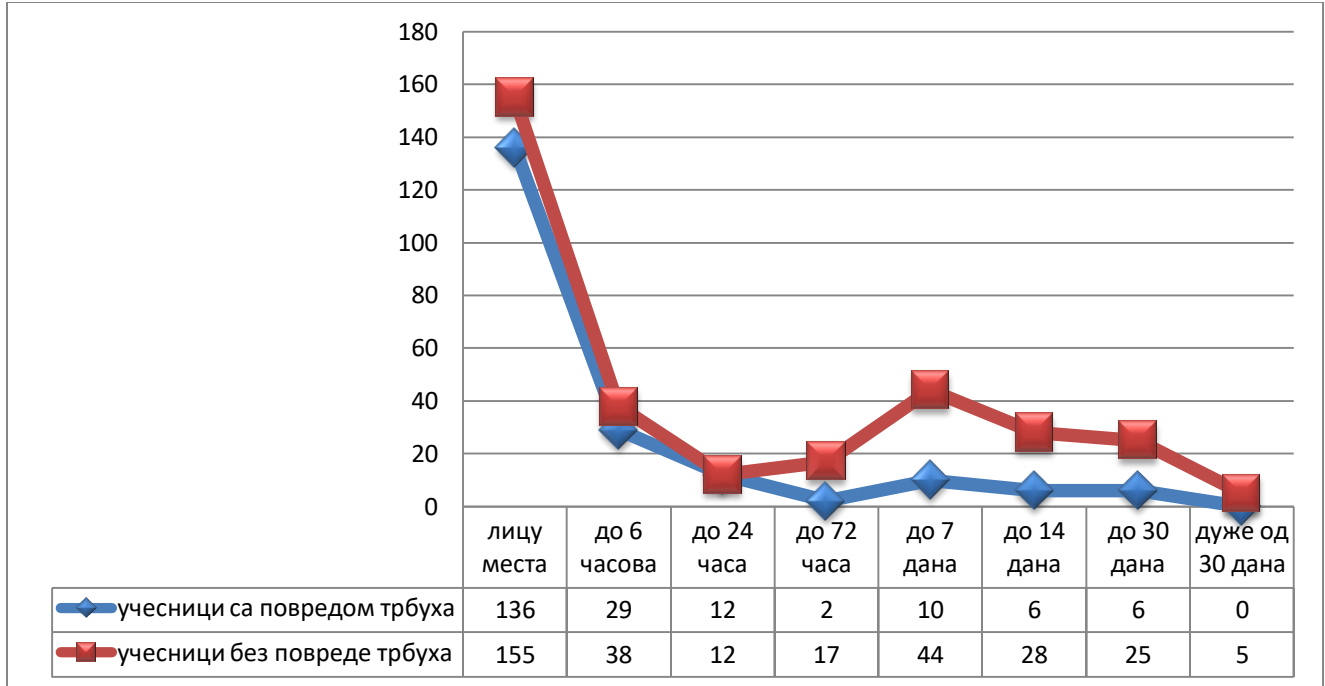
Учесник	Повреда бубрега (%)	Повреда бешике (%)	Повреда црева (%)	Укупно
Пешаци	12 (5,5)	12 (5,5)	37 (16,8)	220
Возачи	7 (7,1)	6 (6,1)	23 (23,5)	98
Сувозачи	8 (10,1)	6 (7,6)	18 (22,8)	79
Путници	3 (10,3)	1 (3,4)	3 (10,3)	29
Бициклисти	1 (2,6)	1 (2,6)	2 (5,3)	38
Мотоциклисти	2 (6,1)	1 (3,0)	5 (15,2)	33
Мотоциклиста сувозач	1 (16,7)	1 (16,7)	2 (33,3)	6
Трактористи	-	1 (4,5)	3 (13,6)	22
Укупно	34 (6,5)	29 (5,5)	93 (17,7)	525

Табела 40. Расподела повреда бубрега, мокраћне бешике и црева различитих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода.

4.12.4. Надживљавање повреда трбуха смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреда неког трбушног органа код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода била је заступљена код 201 од 525 (38,3%) учесника саобраћајних незгода. Од 201 учесника саобраћајних незгода са повредом трбуха, 65 (32,3% од 201) учесника је надживљавало повреде одређени временски период, док је 136 (67,7% од 201) учесника умрло на лицу места саобраћајне незгоде.

На графикону 30 приказана је детаљна расподела надживљавања учесника саобраћајних незгода након повреда трбуха и учесника код којих није било повреда трбуха. Учесници са повредама неког дела трбуха су у највећем броју умрли на лицу места и у првих 6 часова од повређивања, што је статистички значајно ($\chi^2=18,934$; $df=1$; $p=0,000$).



Графикон 30. Приказ надживљавања смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са и без повреда трбуха у односу на време.

4.12.5. Повреде трбуха у саобраћајним незгодама-укупно

Повреда неког трбушног органа код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода била је заступљена код 201 од 525 (38,3%) учесника ($\chi^2=28,817$; $df=1$; $p=0,000$). Код 188 учесника (35,8%) уочена је удружена повреда неког дела грудног коша и трбуха, док је код 111 учесника (21%) постојала удруженост повреда главе и трбуха. Најмање је била заступљена политраума у којој су били повређени глава, грудни кош и трбух (103 учесника или 19,6%). Око 3/4 смртно страдалих учесника саобраћајних незгода са констатованом повредом трбуха је мушког пола. Смртно страдали учесници саобраћајних незгода код којих је дошло до повреде трбуха (просечна старост $48,6\pm 19,2$ година) су млађи од учесника код којих није повређен трбух (просечна старост $54,8\pm 19,1$ година), што је статистички потврђено (т тест= $3,647$; $p=0,000$).

Најчешће је повреда трбуха била присутна код сувозача 49,4% (39 је имало повреду од укупно 79 сувозача) и возача моторних возила 44,9% (44 је имало повреду од укупно 98 сувозача).

Учесници са повредом трбуха чешће умиру на лицу места (67,7%), него што надживљавају повреде (32,3%) што је статистички потврђено ($\chi^2=18,934$; $df=1$; $p=0,000$).

5. ДИСКУСИЈА

5.1. Демографске карактеристике смртно страдалих у саобраћајним незгода

Према подацима Службе за судску медицину и токсикологију Клиничког центра Крагујевац, од укупно 1366 судскомедицинских обдукција урађених у шеснаестогодишњем периоду од 2001. године до 2016. у 38,4% обдукованих случајева смртни исход је био последица саобраћајних незгода. У последње четири године (2013-2016. год) број обдукованих у целини је знатно смањен, што је резултовало привидним повећањем обдукција усмрћених у саобраћају. Ови подаци у складу су са другим епидемиолошким, аутопсијским студијама у којима је око 30-40% обдукованих, смртно страдало у саобраћајним незгодама^{35,36}.

Демографски подаци наше студије су показали да је знатно већи број смртно страдалих учесника саобраћајних незгода мушког пола, са односом између полова приближно 3:1. Доминантно већи број мушкараца се односи како на укупан број смртно страдалих у саобраћајним незгодама, тако и на различите категорије учесника. Слични резултати су објављени у студијама спроведеним у Немачкој³⁷, Мађарској³⁸, Индији³⁵ и Турској³⁹, у којима су мушкарци чинили око 70-85% смртно страдалих учесника у саобраћајним незгодама. Према нашим резултатима учесници оба пола су најчешће смртно страдали у саобраћајним незгодама у својству пешака.

Према резултатима других студија наводи се да је највише смртно страдалих у саобраћајним незгодама у старосној групи од 20-40 година^{31,40-42}. Највећи број смртно страдалих у нашој студији био је старији од 65 година. Ово неслагање са резултатима појединих студија се објашњава великим уделом пешака у укупном броју смртно страдалих учесника, који су уз трактористе били најстарији учесници.

Са просечном старошћу преко 61 годину, трактористи су били најстарији, што је у складу са резултатима осталих истраживања. Студија спроведена у Португалу је утврдила

да су возачи трактора као учесници саобраћајних незгода били у старосној групи од 60 до 70 година⁴³, а у Шведској је више од половине старије од 55 година⁴⁴. Најмлађи смртно страдали учесници саобраћајних незгода су били мотоциклисти (возачи и сувозачи мотоцикла) и возачи моторних возила (највећи број је у групи од 35-45 година), што обухвата радно способно становништво које је свакодневно активно у саобраћају. Наведени резултати су слични резултатима објављеним у другим студијама^{36,45-47}. Жене смртно страдале у саобраћајним незгодама су биле старије од мушкараца, што је у корелацији са резултатима објављеним у сличној студији⁴².

Највећи број саобраћајних незгода са смртним исходом према нашим резултатима се одиграо у сепембру, а најмањи број у марту. Слични резултати су објављени у другим студијама, где је највећи број саобраћајних незгода забележен у летњим месецима^{35,40}, када је интензитет саобраћаја и највећи, а најмањи у зимским месецима^{11,48,49}. Мотоциклисти најчешће страдају у периоду јул - октобар⁵⁰, што се објашњава погодним временским условима за вожњу. У случају тракториста највећа заступљеност била је од маја до септембра, тј. у јеку пољопривредних радова, што је потврђено и у другим студијама⁵¹.

За разлику од других студија које су утврдиле да су саобраћајне незгоде са смртним исходом најчешће у данима викенда као резултат конзумирања алкохола или неких других недозвољених супстанци од стране млађих учесника у саобраћају^{38,39}, у нашој студији је показано да су се овакве саобраћајне незгоде најчешће догађале петком и средом. За понедељак је у многим студијама, укључујући и нашу, показано да је најбезбеднији дан^{39,52}. Овакви подаци се могу објаснити чињеницом да је петак последњи радни дан, почетак викенда, учесници су опуштенији у вожњи и неопрезнији, што је предуслов за грешке.

Највулнерабилнији учесници у нашој студији су били пешаци (42%). Раније спроведена истраживања у свету су показала да пешаци чине 45% смртно страдалих учесника у слабо развијеним земљама, 29% у средње развијеним и око 18% у добро развијеним земљама^{37,53}. Овакви подаци резултат су: најмање заштићености пешака, директног контакта са осталим учесницима у саобраћају, који поседују велику брзину, масу и енергију. Додатни отежавајући фактор је недостатак пешачких стаза, због чега су пешаци приморани да користе коловоз који је у појединим деоницама неосветљен, што

ствара велики проблем возачима моторних возила да на време уоче пешаке и одреагују на прави начин¹¹. Са просечном старашћу преко 60 година (највећи број је у групи старијих од 65 година), пешаци спадају међу најстарије учеснике. Ови резултати су у корелацији са резултатима других студија, а могу се објаснити разлозима које носи старост: теже уочавање опасности, спорије реаговање, деменција, могућа оштећења вида и/или слуха^{38,54,55}. Опоравак након повреде старијих учесника је такође тежи него код млађих учесника, јер исте повреде код младих и старих не остављају исте последице^{37,56}.

У нашој студији нешто више од половине учесника је умрло на лицу места или на путу до одговарајуће здравствене установе, док су остали учесници надживљавали повреде одређени временски период. То је у сагласности са публикованим подацима појединих студија, које су показале да око 50% учесника умире на лицу места или на путу до здравствене установе^{38,39}. У литератури се помињу и студије у којима је смртност на лицу места саобраћајних незгода око 65%^{35,37}, али и студије где је само 20% смртност на лицу места⁴⁵. Од великог значаја за надживљавање повреда је место настанка саобраћајне незгоде, па је тако у урбаним деловима, где је могућност транспорта и збрињавања повређених брза, проценат учесника који умиру на лицу места мањи, док је у руралним знатно виши, због дужег времена потребног екипама за долазак на место саобраћајних незгода и транспорт у одговарајућу здравствену установу. Организациона структура службе за превоз повређених, техничка опремљеност возила, као и доступност возила такође могу објаснити разлике у претходно наведеним резултатима.

Наши резултати указују да су учесници који су умрли на лицу места млађи у односу на оне који су надживљавали повреде. У групи учесника који су умрли на лицу места налазе се углавном возачи моторних возила и мотоциклисти, који су склонији ризичном понашању у саобраћају (непоштовање саобраћајних прописа, брза вожња, неадекватна заштитна опрема, злоупотреба алкохола и/или психоактивних супстанци) и задобијају знатно теже повреде, што је у корелацији са подацима из других сличних студија³⁸. Бициклисти спадају у категорију учесника који чешће надживљавају повреде, што се може објаснити дистрибуцијом и тежином повреда које су најчешће локализоване у пределу карлице и доњих екстремитета, а ређе захватају виталне органе, што се потврђује резултатима других истраживања^{49,57}.

5.2. Алкохол као акцидентогени фактор смртно страдалих у саобраћајним незгодама

Подаци из наше студије указују на позитивну алкохолемију код 24% свих смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, односно код 33% тестираних учесника. Код одређеног броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, који су надживљавали повреде дуже од 24 часа, алкохолемија није рађена.

С обзиром на чињеницу да 148 (28%) учесника није тестирано на алкохол због надживљавања повреда и болничког лечења које је трајало дуже од 24 сата, број алкохолисаних учесника могло је бити и већи од наведеног. Наиме, због надживљавања и озбиљности повреда и хитности (реанимације и стабилизације повређених) узимање крви за хемијско-токсиколошку анализу на присуство алкохола, често није могуће. У ситуацијама када је особа надживљавала повреду краће од 24 сата, код које постмортално није установљен алкохол у крви, постоји теоријска могућност да је у време одигравања саобраћајних незгода постојало стање алкохолисаности, а да је током периода надживљавања дошло до потпуне елиминације алкохола из крви.

Мушкараца је било статистички значајно више, са статистички значајнијом средњом вредношћу алкохолемије. У сличним студијама, мушкарци су такође бројнији, са већом средњом вредношћу алкохолемије^{58,59}. Овакви резултати се донекле могу објаснити чињеницом да је социо-културолошки образац у нашој земљи традиционално везан за конзумацију алкохолних пића, поготово жестоких пића, јер су она најдоступнија. Ово је нарочито распрострањено међу млађим особама мушког пола. У нашој студији сваки трећи возач моторног возила или мотоцикла био је под дејством алкохола. У сличној аутопсијској студији спроведеној у Шкотској, око 20% возача моторних возила и мотоциклиста имало је позитивну алкохолемију⁶⁰.

Највећи број особа са недозвољеном алкохолемијом у нашој студији био је у старосној групи од 15-35 година живота. За разлику од наших резултата, у сличним студијама спроведених у Естонији⁶¹, Сао Паолу⁶² и Африци⁶³ утврђено је да је највећи број алкохолисаних старости од 35-45 година. Злоупотреба алкохола нарочито је

доминантна код адолесцената, а ако се дода и чињеница да су то углавном млади и неискусни возачи, може се објаснити зашто су честе саобраћајне незгоде у овом животном добу. Слични резултати су показани у студији спроведеној у Сједињеним Америчким Државама у којој је утврђено да је најчешћа злоупотреба алкохола уочена у старосној групи од 21-34 године живота⁶⁴.

Највише саобраћајних незгода у којима су учествовала алкохолисана лица забележен је недељом. Овакви резултати се могу објаснити трендом конзумације алкохола у данима викенда^{10,63,64}.

Највише алкохолисаних учесника било је у стању лаког пијанства (1-1,5%) и у припитом стању (0,5-1%). Овакви подаци су резултат некритичности особа у припитом стању и у стању лаког пијанства који тада постају пуни самопоуздања, храбрији и одважнији, па лако доносе погрешне одлуке (управљање моторним возилом и слично). Непоштовање саобраћајних прописа, бржа вожња, бахато понашање и ређе коришћење заштитних средстава (појас, кацига за мотоциклисте и слично), повећавају ризик за настанак саобраћајних незгода и тешких последица по здравље. Додатни фактори ризика су оштећење вида, слуха и поремећај просторне оријентације, нарочито у ситуацијама ноћне вожње^{22,23,25}.

Најмање учесника саобраћајних незгода који су смртно страдали је био у стадијуму препитости (3-4%), која подразумева стање потпуне дезоријентације, конфузије и коме²³.

5.3. Узрок смрти учесника саобраћајних незгода

Према резултатима наше студије повреда главе се издваја као најчешћи узрок смрти, било сингуларан (45%) или у комбинацији са другим узроцима као што су искрварење (5%) и поремећај дисања (4%). Повреда главе је водећи узрок смрти скоро свих учесника саобраћајних незгода, са изузетком сувозача моторних возила и тракториста. Код више од половине пешака, узрок смрти је била повреда главе, што је у корелацији са резултатима других студија^{35,38,45}. Повреде у саобраћају имају одређене специфичности према врсти повреда и екстензитету, што се објашњава деловањем огромне кинетичке енергије коју тело прима у сударима²². Повреда тела настаје

апсорпцијом спољашње силе услед удара, акцелерације или децелерације, при чему тело тежи да задржи првобитни положај и брзину⁶⁵. Глава је истурени и покретни део тела, а код пешака и учесника унутар возила и релативно незаштићени део тела. У току саобраћајних незгода код различитих учесника повреде главе могу настати: у фази набацивања на возило, при паду на коловоз, у току прегажења, ударом у делове унутар возила, притиском појединих делова возила и слично.

У групи учесника коју су умрли на лицу места саобраћајних незгода и у групи оних који су надживљавали повреде одређени временски период, водећи узрок смрти је била повреда главе. Према резултатима сличне студије спроведене у Ирану, код учесника који су умрли на лицу места повреда главе је била узрок у 67% случајева, док је код оних који су надживљавали повреде неки временски период, повреда главе била узрок у нешто мањем проценту, у 54% случајева⁶⁶.

Код око 16% смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у периоду надживљавања повреда појавиле су се компликације, које су у 9% непосредно утицале на настанак смртог исхода. Најчешћа компликација била је запаљење плућа, са највећом инциденцом до четрнаест дана након повређивања, што се објашњава дугим статичним лежећим положајем повређених. Учесници код којих су у периоду надживљавања повреда настале компликације су у већини случајева биле старије особе мушког пола. Овакви резултати су у складу са холандском студијом у смислу старосне и полне дистрибуције, а којом је такође утврђено да је најучесталија компликација респираторни застој са фреквенцом од око 6%⁶⁷.

5.4. Повреде главе смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде главе представљају велики здравствени и социоекономски проблем, нарочито последњих година, с обзиром на епидемиолошке размере које повреде ове регије имају у саобраћајним незгодама^{67,68}. Литературни подаци који се односе на повреде главе смртно страдалих у саобраћајним незгодама наводе да је процентуална заступљеност истих од 60%⁶¹ до око 70%²⁹. У нашој студији на другом месту по учесталости, одмах

након повреда грудног коша, налазиле су се повреде главе, које су биле заступљене код око две трећине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. Повреде главе су често удружене, па је око половина наших учесника имала удружену повреду грудног коша и главе, а сваки пети учесник саобраћајних незгода имао је удружену повреду главе и трбуха или удружену повреду главе, грудног коша и трбуха. У сличним студијама у свету наводи се да су најчесталије повреде грудног коша, затим следе повреде главе које су заступљене код око половине учесника саобраћајних незгода, док су повреде трбуха најређе заступљене⁶⁹⁻⁷¹. Такође се наводи да су повреде главе и грудног коша најчешће удружене и као такве у великом броју случајева конкурентни узроци смрти^{69,72}.

Према нашим резултатима око 75% учесника са повредом главе било је мушког пола, што је у складу са процентуалном заступљеношћу мушкараца у целом узорку, а учесници саобраћајних незгода код којих је дошло до повреде главе су са просечном старошћу око 50 година, млађи од учесника код којих није повређена глава.

У нашој студији је повреда главе и врата као једини узрок смрти била присутна код скоро половине учесника, док је као конкурентни узрок била заступљена у око 10% случајева смртно страдалих у саобраћајним незгодама. Посматрано према различитим категоријама смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, повреда главе је била водећи узрок смрти са више од 50% заступљености код пешака, путника, мотоциклиста и бициклиста. Изузетак су возачи моторних возила, сувозачи и возачи трактора, код којих је повреда главе била у знатно мањем проценту узрок смрти. Раније спроведене студије наводе да су повреде главе као узрок смрти заступљене код 50%³⁸ до 65%⁴² пешака, око 50% мотоциклиста^{52,73} и код 50%⁶⁹ до 73%⁴² возача моторних возила, што незнатно одступа од резултата наше студије. Наши резултати се донекле слажу и са резултатима студије спроведене у Мађарској, где су пешаци, бициклисти и мотоциклисти сврстани у групу незаштићених учесника саобраћајних незгода, код којих су повреде главе биле у целини чешће заступљене, за разлику од заштићених учесника тј возача, сувозача и путника³⁸. Већи број повреда главе код путника на задњем седишту резултат је ређег коришћења заштитних појасева, што повећава могућност тумбања по аутомобилу и испадања из истог у току саобраћајних незгода⁷¹.

Према литературним подацима заступљеност прелома костију лобање код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода износи од око 70 до 90%⁷⁴⁻⁷⁶. У нашој студији

преломи костију лобање су најчешће били заступљени код пешака и мотоциклиста (око 65%), док је посматрајући цео узорак проценат био нешто мањи (60%). У сличним студијама у свету наводи се да се код око 50% мотоциклиста региструју преломи костију лобање⁷³. Већа учесталост прелома костију лобање мотоциклиста у нашој студији могла би се објаснити непоштовањем прописа о ношењу заштитне опреме, пре свега кацига, које у великој мери штите возаче мотоцикла од могућих тешких повреда у саобраћајним незгодама⁷⁷.

Једноструки преломи костију лобање су били у највећем броју локализовани у пределу крова лобање, док је највећи део утиснутих прелома и скоро половина вишеструких прелома била локализована у пределу крова и основе лобање. У скоро 90% случајева преломи костију лобање су били праћени настанком нагњечина можданог ткива. Наиме, у литератури се наводи да нагњечине можданог ткива могу настати и у одсуству прелома костију лобање^{20,22}. Посматрано у целини, нагњечине можданог ткива констатоване су код око половине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, што је незнатно више у односу на резултате других студија^{74,76}.

Повреде можданог ткива у нашој студији су најчешће биле присутне код пешака и бициклиста, који, као незаштећени учесници у саобраћајним задесима често имају повреде ове регије, што одговара раније публикованим резултатима³⁸.

Учесници саобраћајних незгода који су надживљавали повреде одређени временски период, имали су повреде главе у око 75% случајева. Када су у питању учесници саобраћајних незгода који су умрли на лицу места, наша студија је утврдила да је око 60% ових учесника имало повреду главе. Након иницијално велике смртности (на лицу места и у прва 24 часа), највећа инциденца смртог исхода уочава се недељу дана од повреде, што је у корелацији са резултатима раније спроведених студија^{74,76}.

У сличним аутопсијским студијама се истиче да повреде главе у највећем броју настају у саобраћајним незгодама, да највећи број управо умире на лицу места⁷⁶ и у првих пар сати након трауме, али и да значајан број учесника у току периода надживљавања умире недељу дана након трауме⁷⁴, што се слаже са нашим резултатима.

Према резултатима наше студије учесници који су умрли на лицу места и имали неку повреду главе имају око два пута већи ризик за присуство удружене повреде трбуха или удружене повреде грудног коша и трбуха него остали учесници. У сличним студијама

наводи се значај удружених повреда^{69,74}, али има и студија где се истиче да је код три четвртине смртно страдалих настала повреда само једног система, а да су удружене повреде више система или преломи више костију биле ређе присутне⁶⁶.

Учесници саобраћајних незгода умрли на лицу места имају 12 пута већи ризик за присуство предвајања можданог стабла и око 6 пута већи ризик за деструкцију костију лобање или разорење мозга. Код учесника умрлих на лицу места око 3 пута је већи ризик за повреду вратне кичме, него код осталих учесника.

5.5. Повреде грудног коша смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Повреде грудног коша у саобраћајним незгодама су значајан узрок морбидитета и морталитета. У нашој студији повреде грудног коша биле су присутне код више од три четвртине смртно страдалих учесника саобраћајних незгода. У сличним студијама у свету истиче се значај повреда овог дела тела. Посматрано у целини, повреде грудног коша су присутне у 10-15% свих повреда, у око 25% су главни узрок смрти, док су у око 25% потпомажући фактор за настанак смртог исхода^{78,79}. Ако посматрамо само повреде настале у саобраћајним незгодама, резултати показују да су повреде грудног коша најбројније и заступљене су у око 60-80% случајева^{40,41}. Повреде грудног коша су често удружене, па је око половине наших учесника имала удружену повреду грудног коша и главе, трећина удружену повреду грудног коша и трбуха, док је сваки пети учесник саобраћајних незгода имао удружену повреду главе, грудног коша и трбуха, што је слично са резултатима других студија⁸⁰. Као једини узрок смрти, повреда грудног коша је била заступљена у око 20% случајева, док је као конкурентни узрок била присутна у око 10% случајева.

Мали је број студија које се баве учесталости и последицама повреда грудног коша у саобраћајним незгодама на територији Републике Србије. У периоду 1973-1988. на територији Србије је спроведена студија која је показала да је повреда грудног коша код

62% испитаника настала у саобраћајним незгодама⁸¹. Тридесет година након овог периода, на територији Србије, саобраћајне незгоде су и даље најчешћи узрок настанка повреда грудног коша (око 64%)^{80,82}.

Око 75% учесника са повредом грудног коша је мушког пола, што је у складу са процентуалном заступљеношћу мушкараца у целом узорку. Смртно страдали учесници саобраћајних незгода код којих је дошло до повреде неког дела грудног коша су старији од учесника код којих није повређен грудни кош, са просечном старошћу око 50 година. Према подацима из литературе, најчешће су повређени мушкарци у 40-им годинама живота^{80,83}, а ова разлика у годинама се може објаснити чињеницом да је и просечна старост целог нашег узорка нешто већа него у осталим студијама.

Према нашим подацима повреде грудног коша су најчешће код тракториста и сувозача моторних возила. Велика учесталост повреда грудног коша код возача трактора се може објаснити карактеристикама возила и механизмом настанка повреда. Најчешће су у питању трактори без кабине, где лако долази до испадања возача из седишта, превртања трактора или неке прикључне машине или приколице преко возача, при чему су повреде грудног коша неизбежне. Повреде грудног коша код возача моторних возила настају директно услед удара у предњи део возила тј. у волан и услед хиперекстензије и децелерације^{32,69,84,85}.

Код учесника који су смртно страдали на лицу места саобраћајних незгода, већи је ризик да су имали повреду неког дела грудног коша, него учесници који су надживљавали повреде одређени временски период. Ризик је већи ако су присутне удружене повреде грудног коша и трбуха, а највећи ако су удружене повреде главе, грудног коша и трбуха. Слични резултати су објављени у другим студијама у којима се наводи да учесници који имају удружене повреде чешће умиру на лицу места саобраћајних незгода или у току првих пар сати по пријему у одговарајућу здравствену установу^{79,86}.

Најчешћа повреда грудног коша у нашој студији је била прелом неког ребра, констатована код око три четвртине испитаника. Учесници који су смртно страдали на лицу места имају око два пута већи ризик за настанак обостраних прелома ребара или комбинације прелома ребара и грудне кости. У литератури се такође наводи велика учесталост и значај прелома ребара код учесника саобраћајних незгода^{45,80,87}. Студије су показале да што је већи број преломљених ребара већа је инциденца компликација и

смртности^{87,88}, што је посебно изражено у старијој популацији⁵⁶. Важно је нагласити да у ситуацијама када нема прелома ребара, могу настати озбиљне повреде грудних органа као што је случај са нагњечењем плућа. Преломи ребара су често удружени са повредама органа грудног коша: са повредама плућа, срца, грудног дела аорте, као и са хемотораксом. Од великог су значаја децелерационе повреде грудног коша (руптура аорте, пнеумоторакс и нагњечење срца) које најчешће настају у судару путничких моторних возила и спадају у животно угрожавајуће повреде³².

Анализирањем присуства различитих повреда грудног коша код учесника саобраћајних незгода који су смртно страдали на лицу места, приказан је значај појединих повреда. Према нашим резултатима учесници који су умрли на лицу места и имали повреду неког дела грудног коша имају око три пута већи ризик да су страдали као возачи моторних возила. Смртно страдали возачи моторних возила најчешће су имали повреде срца, аорте и хемоторакс. Такође, учесници који су умрли на лицу места саобраћајних незгода имали су око пет пута већи ризик за настанак руптуре перикарда, а око девет пута већи ризик за расцеп аорте у односу на остале учеснике који су надживљавали повреде. У сличним истраживањима показан је значај удружених повреда органа грудног коша и постојање велике вероватноће да је смртно повређен возач моторних возила имао повреде торакалне аорте, срца и перикарда, као и преломе ребара^{32,33,70}.

Смртно страдали сувозачи су имали најчешће повреду срца, грудног дела аорте и обостране расцпе плућа.

5.6. Повреде трбуха смртно страдалих учесника саобраћајних незгода

Због анатомске позиције и величине коју заузима, а минималне заштићености костима, трбушни предео је често изложен повређивању, нарочито у саобраћајним незгодама.

У нашој студији код смртно страдалих учесника саобраћајних незгода повреда неког трбушног органа била је присутна у 38% случајева, што је слично резултатима других студија^{45,69,73,89}. У литератури се такође истиче значај удружених повреда трбуха и

других делова тела, нарочито грудног коша^{41,73,90}, које су код наших учесника биле присутне у 36% случајева.

Јетра је најчешће повређен орган у трбушној дупљи смртно страдалих учесника саобраћајних незгода (код сваког четвртог учесника). У 2/3 случајева повреде јетре су биле удружене са повредама слезине, док је бубрег истовремено са јетром повређен у преко 70%. Велика заступљеност повреда јетре објашњава се њеном величином, фиксираношћу у трбушној дупљи као и нееластичношћу самог ткива. Према резултатима наше студије ризик да учесници, који су умрли на лицу места имају расцеп или разорење јетре је око 3 пута већа него код осталих учесника. У литератури се наводе подаци према којима је повреда јетре учесталија у односу на повреде других органа трбушне дупље, са заступљеношћу нешто већом него у нашој студији 33%⁴⁵ и око 50%⁹⁰.

Код сваког петог смртно страдалог учесника саобраћајних незгода, констатована је повреда слезине, при чему су учесници умрли на лицу места имали око 8 пута већи ризик за присуство расцепа слезине. Reddy⁴⁵ и сарадници у аутопсијској студији након смртних саобраћајних незгода, наводе да је слезина друга по учесталости повређивања, након јетре, са заступљеношћу од око 18%, што је у складу са резултатима наше студије. Супротно, поједине студије наводе да је слезина најчешће повређен орган у трбушној дупљи, са учесталошћу од око 40%^{91,92}.

Са сличном учесталошћу као повреде слезине, око 20%, биле су заступљене повреде црева, пре свега повреде у виду крвних подлива опорњака. Ризик да учесници који су умрли на лицу места имају повреду црева је око 2 пута већи него код осталих учесника. Повреде бубрега (7%) и мокраћне бешике (6%) су констатоване код знатно мањег броја смртно страдалих учесника саобраћајних незгода, што је у корелацији са раније објављеним резултатима^{45,90,92,93}.

У нашој студији, повреде трбуха су биле најчешће присутне код сувозача (50%) и возача моторних возила (45%). Истраживање спроведено у Француској указује на присуство повреда трбуха код возача моторних возила у само 10% случајева, са највећом заступљеношћу повреда слезине⁶⁹. Сувозачи имају већи ризик за настанак повреда трбуха у односу на возаче, показано је у нашој и у студији Daskal-а и сарадника⁷¹. Повреде трбушних органа чешће су заступљене код заштићених учесника у саобраћајним незгодама (учесници унутар возила - возачи и сувозачи) у односу на незаштићене

(пешаци, бициклисти и мотоциклисти), са учесталошћу од око 20%^{38,94}. У студији спроведеној у Аустралији истиче се да су повреде трбуха, било изоловане или удружене са повредама грудног коша често присутне код путника на задњим седиштима, а један од потенцијалних узрока је сигурносни појас⁹⁵. У нашој студији се овај механизам настанка повреда може прихватити због начина везивања појаса у три тачке (повреде од попречног дела појаса). Одсуство повреда код путника на задњем седишту се може објаснити некоришћењем појаса.

6. ЗАКЉУЧЦИ

Ова епидемиолошка, аутопсијска студија је јединствена, јер дефинише најугроженије учеснике у саобраћајним незгодама на територији града Крагујевца са околином, обухвата анализу учесталости и врсте повреда главе, грудног коша и трбуха између различитих учесника, као и релевантност одређених повреда и фактора ризика за надживљавање повреда. На основу спроведеног истраживања може се закључити следеће:

- Пешаци су најзаступљенији смртно страдали учесници саобраћајних незгода (42%), просечне старости око 60 година и чешће су мушког пола. Повреде грудног коша (преломи ребара и повреде плућа) и повреде главе (преломи костију лобање и оштећење мозданог ткива) су код смртно страдалих пешака најучесталије. Пешаци чешће надживљавају повреде него што умиру на лицу места, а у току надживљавања честе су компликације. Најчешћи узрок смрти пешака је повреда главе.
- Возачи моторних возила су други по учесталости смртно страдалих учесника саобраћајних незгода (19%), просечне старости око 45 година и чешће су мушког пола. Код возача моторних возила најчешће настају повреде грудног коша (срца и аорте), чешће умиру на лицу места, него што надживљавају повреде, а узрок смрти је најчешће повреда главе. Сваки трећи возач путничког моторног возила био је у алкохолисаном стању.
- Сувозачи моторних возила чине 15% смртно страдалих у саобраћајним незгодама, просечне старости око 45 година и мушког су пола. Код сувозача моторних возила најчешће настају повреде вратне кичме, грудног коша (срца, аорте и пнеумоторакс) и трбушних органа (јетре, слезине). Чешће умиру на лицу места, него што надживљавају повреде, а узроци смрти су најчешће повреде главе и искрварење.

- Бициклисти су заступљени у 7% смртно страдалих у саобраћајним незгодама, просечне старости око 57 година, мушког пола. Код бициклиста су најчесталије повреде главе (преломи костију лобање и оштећење можданог ткива), које су и најчешћи узрок смрти. Чешће надживљавају повреде уз појаву компликација.
- Мотоциклисти и сувозачи мотоцикла чине 7% смртно страдалих у саобраћајним незгодама, најмлађи су учесници (просечне старости око 34 године) и чешће су мушког пола. Код мотоциклиста и сувозача мотоцикла најчешће настају повреде главе (преломи костију лобање и оштећење можданог ткива). Чешће умиру на лицу места, него што надживљавају повреде, а узрок смрти је повреда главе. Сваки трећи возач мотоцикла био је у алкохолисаном стању.
- Путници у возилу су међу најмање заступљеним смртно страдалим учесницима у саобраћајним незгодама (6%), просечне старости око 48 година, чешће мушког пола. Чешће умиру на лицу места него што надживљавају повреде, а узрок смрти је најчешће повреда главе.
- Возачи трактора су најмање заступљени смртно страдали учесници у саобраћајним незгодама (4%), најстарији су учесници (просечне старости око 61 годину) и мушког су пола. Најчешће страдају у саобраћајним незгодама од маја до септембра, у сезони пољопривредних радова. Код возача трактора су најчесталије повреде грудног коша (преломи ребара и повреде плућа), а најчешћи узроци смрти су искрварење и поремећај дисања. Чешће умиру на лицу места, него што надживљавају повреде,
- Најчешћа компликација смртно страдалих учесника саобраћајних незгода у периоду наживљавања повреда је запаљење плућа, која у највећем проценту настаје у другој и трећој недељи наживљавања.

- Након повреда главе учесници саобраћајних незгода у подједнаком броју умиру на лицу места или надживљавају повреде.
- Након повреда грудног коша и након повреда трбуха учесници саобраћајних незгода у највећем броју умиру на лицу места и у првих 6 часова од повређивања, него што надживљавају повреде.
- Учесници саобраћајних незгода умрли на лицу места имају 12 пута већи ризик за предвајање можданог стабла, око 6 пута већи ризик за деструкцију костију лобање или разорење мозга, а око 3 пута већи ризик за повреду вратне кичме.
- Код учесника умрлих на лицу места више од 8 пута је већи ризик за настанак руптуре аорте, а око 5 пута већи за развој пнеумоторакса и хемоторакса него код осталих учесника који су надживљавали повреде одређени временски период.
- Ризик да учесници који су умрли на лицу места имају расцеп или разорење јетре је око 3 пута већи него код учесника који су надживљавали повреде.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization 2015; Geneva. Global status report on road safety. 2015.
2. Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima. „Sl. Glasnik RS“
3. Milovanović M. Sudska medicina, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1985.
4. Popović V i sar. Sudska medicina, Medicinski fakultet universiteta u Beogradu, 2013.
5. Tasić M. i sar. Sudska medicina, Zmaj, Novi Sad, 2006.
6. Goniewicz K, Goniewicz M, Pawłowski W, Fiedor P. Road accident rates: strategies and programmes for improving road traffic safety. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016; 42(4):433-438.
7. Haddon W Jr. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *Am J Public Health Nations Health.* 1968; 58(8): 1431–1438.
8. Haddon W Jr. Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy. *Public Health Rep.* 1980; 95(5): 411–421.
9. Fabbri A, Marchesini G, Morselli-Labate AM, Rossi F, Cicognani A, Dente M, et all. Positive blood alcohol concentration and road accidents. A prospective study in an Italian emergency department. *Emerg Med J.* 2002; 19(3):210-4.
10. Gjerde H, Normann PT, Christophersen AS, Samuelsen SO, Morland J. Alcohol, psychoactive drugs and fatal road traffic accidents in Norway: a case-control study. *Accid Anal Prev.* 2011; 43(3):1197-203
11. Almeida RL, Bezerra Filho JG, Braga JU, Magalhães FB, Macedo MC, Silva KA. Man, road and vehicle: risk factors associated with the severity of traffic accidents. *Rev Saude Publica.* 2013;47(4):718-31.
12. Nishida Y. Analyzing accidents and developing elderly driver-targeted measures based on accident and violation records. *IATSS Research.* 2015; 39 (1): 26-35.
13. Zhang G, Cao L, Hu J, Yang KH. A Field Data Analysis of Risk Factors Affecting the Injury Risks in Vehicle-To-Pedestrian Crashes. *Ann Adv Automot Med.* 2008; 52: 199-214.
14. Hughes BP, Newstead S, Anund A, Shu CC, Falkmer T. A review of models relevant to road safety. *Accid Anal Prev.* 2015; 74:250-70.

15. Čičević S, Čubranić-Dobrodolac M, Trifunović A. Estimate of vehicle speed. 10th International Conference road safety in local community Serbia, Kragujevac, 2015.
16. Andersson AK, Chapman L. The impact of climate change on winter road maintenance and traffic accidents in West Midlands, UK. *Accid Anal Prev.* 2011; 43(1):284-9.
17. Clarke DD, Ward P, Bartle C, Truman W. Killer crashes: fatal road traffic accidents in the UK. *Accid Anal Prev.* 2010; 42(2):764-70.
18. Rudy BS. Suicide by pedestrian versus motor vehicle: a case report. *Am J Forensic Med Pathol.* 2012; 33(3):268-9.
19. Zine KU, Mugadlimath AB, Sane MR, Bhuyyar C, Rathod SN. Non-vehicular homicides masquerading as road traffic accidents. *Med Leg J.* 2016; 84(1):28-30.
20. DiMaio JV, DiMaio D. *Forensic Pathology.* 2nd ed. London New York: CRC Press; 2001.
21. Knight B, Saukko P. *Forensic Pathology.* 3rd ed. Edvard Arnold; 2004.
22. Shkrum JM, Ramsay AD. *Forensic Pathology of Trauma: Common Problems for the Pathologist.* Totowa, New Jersey: Humana Press Inc; 2007.
23. Otašević V. i sar. *Sudska medicina, Medicinski fakultet Niš,* 2011.
24. Goniewicz K, Goniewicz M, Pawłowski W, Fiedor P, Lasota D. Road safety in Poland: magnitude, causes and injuries. *Wiad Lek.* 2017;70(2 pt 2):352-356.
25. Matejić S. *Sudska medicina, Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini, Kosovska Mitrovica,* 2017.
26. Zečević D i suradnici. *Sudska medicina i deontologija, Medicinska naklada Zagreb,* 2004.
27. Fredriksson R, Rosén E, Kullgren A. Priorities of pedestrian protection--a real-life study of severe injuries and car sources. *Accid Anal Prev.* 2010; 42(6):1672-81.
28. Pandurović S. *Automobilske nezgode, povrede i način povređivanja. Medicinski fakultet universiteta u Beogradu,* 1986.
29. Badea-Romero A, Lenard. Source of head injury for pedestrians and pedal cyclists: Striking vehicle or road? *Accid Anal Prev.* 2013; 50:1140-50.
30. Ječmenica DS, Alempijević DM, Pavlekić S, Aleksandrić BV. Traumatic testicular displacement in motorcycle drivers. *J Forensic Sci.* 2011; 56(2):541-3.

31. Kazuhiko K, Shimada R, Nakao K. Fatal traffic accidents and forensic medicine. *IATSS Research*. 2014; 38 (1): 71-76.
32. Swan KG Jr, Swan BC, Swan KG. Decelerational thoracic injury. *J Trauma*. 2001; 51(5):970-4.
33. Nikolić S, Strajina V, Zivković V. The mechanism of injuring of front-seat passengers in head-on motor vehicle collisions: forensic issues. *Srp Arh Celok Lek*. 2013;141(5-6):409-14.
34. Dunjić D i sar. *Ekspertizna medicina*. Evropski centar za mir i razvoj Univerziteta za mir Ujedinjenih nacija, Beograd, 2008.
35. Farooqui JM, Chavan KD, Bangal RS, Syed MMA, Thacker PJ, Alam S, et al. Pattern of injury in fatal road traffic accidents in a rural area of western Maharashtra, India. *Australas Med J*. 2013; 6(9): 476-82.
36. Mirza FH, Hassan Q, Jajja N. An autopsy-based study of death due to road traffic accidents in metropolis of Karachi. *J Pak Med Assoc*. 2013; 63(2): 156-60.
37. Pfeifer R, Schick S, Holzmann C, Graw M, Teuben M, Pape HC. Analysis of Injury and Mortality Patterns in Deceased Patients with Road Traffic Injuries: An Autopsy Study. *World J Surg*. 2017; 41(12): 3111-9.
38. Toro K, Hubay M, Sotonyi P, Keller E. Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants. *Forensic Sci. Int*. 2005; 151(2-3):151-6.
39. Dirlik M, Bostancioglu BC, Elbek T, Korkmaz B, Callak Kallem F, Gun B. Features of the traffic accidents happened in the province of Aydin between 2005 and 2011. *Ulus Travma Acil Derg*. 2014; 20(5): 353-8.
40. Khorshidi A, Ainy E, Soori H, Sabbagh MM. Iranian road traffic injury project: assessment of road traffic injuries in Iran in 2012. *J Pak Med Assoc*. 2016; 66(5):517-20.
41. Hemmati H, Kazemnezhad-Leili E, Mohtasham-Amiri Z, Darzi AA, Davoudi-Kiakalayeh A, Dehnadi-Moghaddam A, et al. Evaluation of chest and abdominal injuries in trauma patients hospitalized in the surgery ward of poursina teaching hospital, guilan, iran. *Arch Trauma Res*. 2013; 1(4):161-5.
42. Hamzeh B, Najafi F, Karamimatin B, Ahmadijouybari T, Salari A, Moradinazar M. Epidemiology of traffic crash mortality in west of Iran in a 9 year period. *Chinese Journal of Traumatology*. 19 (2016) 70e74.

43. Antunes SM, Cordeiro C, Teixeira HM. Analysis of fatal accidents with tractors in the Centre of Portugal: Ten years analysis. *Forensic Sci Int.* 2018; 287: 74-80.
44. Pinzke S, Nilsson K, Lundqvist P. Tractor accidents in Swedish traffic. *Work.* 2012; 41 (Suppl 1): 5317-23.
45. Reddy NB, Hanumantha, Madithati P, Reddy NN, Reddy CS. An epidemiological study on pattern of thoraco-abdominal injuries sustained in fatal road traffic accidents of Bangalore: Autopsy-based study. *J Emerg Trauma Shock.* 2014; 7(2): 116-20.
46. Peymani P, Heydari ST, Hoseinzadeh A, Sarikhani Y, Hedjazi A, Zarenezhad M, et al. Epidemiological characteristics of fatal pedestrian accidents in Fars Province of Iran: a community-based survey. *Chin J Traumatol.* 2012; 15(5): 279-83.
47. Zhao H, Huang W, Yang GY, Chen R, Liu SX, Yu YM, et al. Analysis of 86 fatal motorcycle frontal crashes in Chongqing, China. *Chinese Journal of Traumatology.* 2012; 15(3): 170-174.
48. Etehad H, Yousefzadeh-Chabok Sh, Davoudi-Kiakalaye A, Moghadam Dehnadi A, Hemati H, Mohtasham-Amiri Z. Impact of road traffic accidents on the elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;61(3):489-93.
49. Mirzaei M, Mirzadeh M, Shogaei Far H, Mirzaei M. Trends in Road Traffic Deaths in Yazd, Iran, 2004 - 2010. *Arch Trauma Res.* 2016; 5(2): e29266.
50. Olds K, Byard RW, Langlois NEI. Injury patterns and features of cycling fatalities in South Australia. *J Forensic Leg Med.* 2015; 34:99-103.
51. Rorat M, Thannhauser A, Jurek T. Analysis of injuries and causes of death in fatal farm-related incidents in Lower Silesia, Poland. *Ann Agric Environ Med.* 2015; 22(2):271-4.
52. Berrones-Sanz LD. Analysis of accidents and injuries on motorcycles in Mexico. *Gac Med Mex.* 2017; 153(6):662-671.
53. Naci H, Chisholm D, Baker TD. Distribution of road traffic deaths by road user group: a global comparison. *Inj Prev.* 2009; 15(1): 55-9.
54. Sadeghi-Bazargani H, Samadirad B, Moslemi F. A decade of road traffic fatalities among the elderly in north-West Iran. *BMC Public Health.* 2018; 18(1): 111.
55. Honnungar RS, Manipady S, Bastia BK. Cataract as the root cause of fatal road traffic accidents in pedestrians. *Med Sci Law.* 2011; 51(2): 114-5.

56. Stawicki SP, Grossman MD, Hoey BA, Miller DL, Reed JF 3rd. Rib fractures in the elderly: a marker of injury severity. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52(5):805-8.
57. Hitosugi M, Koseki T, Miyama G, Furukawa S, Morita S. Comparison of the injury severity and medical history of disease-related versus trauma-related bicyclist fatalities. *Leg Med.* 2016; 18:58-61.
58. Damsere-Derry J, Palk G, King M. Road safety implications of the blood alcohol concentrations among alcohol users exiting bars in northern Ghana. *Traffic Inj Prev.* 2018; 19(8):799-805.
59. Sjögren H, Valverius P, Eriksson A. Gender differences in role of alcohol in fatal injury events. *Eur J Public Health.* 2006; 16(3):267-71.
60. Hamnett HJ, Ilett M, Izzati F, Smith SS, Watson KH. Toxicological findings in driver and motorcyclist fatalities in Scotland 2012-2015. *Forensic Sci Int.* 2017; 274:22-26.
61. Kaasik T, Vali M, Saar I. Road traffic mortality in Estonia: alcohol as the main contributing factor. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2007; 14(3):163-70.
62. de Carvalho Ponce J, Munoz DR, Andreuccetti G, de Carvalho DG, Leyton V. Alcohol-related traffic accidents with fatal outcomes in the city of Sao Paulo. *Accid Anal Prev.* 2011; 43(3):782-7.
63. du Plessis M, Hlasek KK, Blumenthal R. Ethanol-related death in Ga-Rankuwa road-users, South Africa: A five-year analysis. *J Forensic Leg Med.* 2016; 44:5-9.
64. Fell JC, Tippetts AS, Voas RB. Fatal traffic crashes involving drinking drivers: what have we learned? *Ann Adv Automot Med.* 2009; 53:63-76.
65. Liu W, Zhao H, Li K, Su S, Fan X, Yin Z. Study on pedestrian thorax injury in vehicle-to-pedestrian collisions using finite element analysis. *Chinese Journal of Traumatology.* 2015; 18(2): 74-80.
66. Sadeghi-Bazargani H, Samadirad B, Shahedifar N, Golestani M. Epidemiology of Road Traffic Injury Fatalities among Car Users; A Study Based on Forensic Medicine Data in East Azerbaijan of Iran. *Bull EmergTrauma* 2018; 6(2):146-154.
67. El Mestoui Z, Jalalzadeh H, Giannakopoulos GF, Zuidema WP. Incidence and etiology of mortality in polytrauma patients in a Dutch level I trauma center. *Eur J Emerg Med.* 2017; 24(1):49-54.

68. Saar S, Lomp A, Laos J, Mihnoviř V, řalkauskas R, Lustenberger T, et al. Population-Based Autopsy Study of Traumatic Fatalities. *World J Surg.* 2017; 41(7):1790-1795.
69. Ndiaye A, Chambost M, Chiron M. The fatal injuries of car drivers. *Forensic Sci Int.* 2009; (184) 21–27.
70. Okutani D, Moriyama S, Ootsuka T, Niman E, Kashima H, Kuroda M, et al. Assessment of traumatic rib fractures caused by traffic accident. *Kyobu Geka.* 2014; 67(5):362-5.
71. Daskal Y, Alfici R, Givon A, Peleg K, Olsha O, Kessel B, et al. Evaluation of differences in injury patterns according to seat position in trauma victims survived traffic accidents. *Chin J Traumatol.* 2018; 21(5): 273-276.
72. Zhao H, Yin Z, Yang G, Che X, Xie J, Huang W, et al. Analysis of 121 fatal passenger car-adult pedestrian accidents in China. *J Forensic Leg Med.* 2014; 27:76-81.
73. 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):112-116.
74. Alexis RJ, Jagdish S, Sukumar S, Pandit VR, Palnivel C, Antony MJ. Clinical Profile and Autopsy Findings in Fatal Head Injuries. *J Emerg Trauma Shock.* 2018; 11(3):205-210.
75. Vijay Kumar AG, Kumar U, Shivaramu MG, Vinay J. Fatal Cranio-Cerebral Injuries-Epidemiological Trends in Mortality Rates from Road Traffic Accidents. *Int J Forens Sci* 2018; 3(3): 000147.
76. Menon A, Pai VK, Rajeev A. Pattern of fatal head injuries due to vehicular accidents in Mangalore. *J Forensic Leg Med.* 2008;15(2):75-7.
77. Gupta S, Klaric K, Sam N, Din V, Juschkewitz T, Iv V, et al. Impact of helmet use on traumatic brain injury from road traffic accidents in Cambodia. *Traffic Inj Prev.* 2018; 19(1):66-70.
78. O'Connor JV, Adamski J. The diagnosis and treatment of noncardiac thoracic trauma. *J R Army Med Corps.* 2010; 156(1):5–14.
79. El-Menyar A, Abdelrahman H, Al-Hassani A, Ellabib M, Asim M, Zarour A, et al. Clinical Presentation and Time-Based Mortality in Patients With Chest Injuries Associated With Road Traffic Accidents. *Arch Trauma Res.* 2016; 5(1): e31888.
80. Turkalj I, Petrović K, Stojanović S, Petrović D, Brakus A, Ristić J. Blunt chest trauma-an audit of injuries diagnosed by the MDCT examination. *Vojnosanit Pregl.* 2014; 71(2):161-6.

81. Cvetanović D, Stepić V, Stanić V, Kurtović Z. Injuries of the thorax. *Vojnosanit Pregl.* 1991; 48(1): 23-6.
82. Slović Ž, Vitošević K, Todorović D, Todorović M. Forensic characteristics of chest injuries among subjects who died in road traffic accidents. *Vojnosanit Pregl.* <https://doi.org/10.2298/VSP180626064S>.
83. Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 23(3):374-8.
84. Ripple MG, Grant JR, Mealey J, Fowler DR. Evaluation of aortic injury in driver fatalities occurring in motor vehicle accidents in the State of Maryland for 2003 and 2004. *Am J Forensic Med Pathol.* 2008; 29(2): 123-7.
85. Kibayashi K, Shimada R, Nakao K. Fatal traffic accidents and forensic medicine. *IATSS Research.* 2014; (38): 71–76.
86. Bamvita JM, Bergeron E, Lavoie A, Ratte S, Clas D. The impact of premorbid conditions on temporal pattern and location of adult blunt trauma hospital deaths. *J Trauma.* 2007; 63(1): 135-41.
87. Yeh DD, Kutcher ME, Knudson MM, Tang JF. Epidural analgesia for blunt thoracic injury— which patients benefit most? *Injury.* 2012; 43(10):1667–1671.
88. Nikolić S. Forensic expertise of thoracic aorta, heart and pericardial injuries in car-occupant fatalities. *Srp Arh Celok Lek.* 2009; 137(11-12): 627-31.
89. Milošević M, Savić S, Matejić S, Mihailović Z, Jakšić V. Mechanisms of injury of pedestrians in road traffic accidents. *Praxis medica.* 2015; 44 (4) 5-10.
90. Subedi N, Yadav BN, Jha S, Paudel IS, Regmi R. A profile of abdominal and pelvic injuries in medico-legal autopsy. *J Forensic Leg Med.* 2013; 20(6):792-6.
91. González-Nicolás Trébo MT, Pérez-Tierra Ruíz J, Miguelena Bobadilla JM. Abdominal injuries treated in a referral hospital: analysis of outcomes, treatment approaches, and prognostic scales. *Emergencias.* 2019; 31(1):15-20.
92. Monchal T, Ndiaye A, Gadegbeku B, Javouhey E, Monneuse O. Abdominopelvic injuries due to road traffic accidents: Characteristics in a registry of 162,695 victims. *Traffic Inj Prev.* 2018; 19(5):529-534.

93. Yasuhara H, Naka S, Kuroda T, Wada N. Blunt Thoracic and Abdominal Vascular Trauma and Organ Injury Caused by Road Traffic Accident. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2000; 20(6):517-22.
94. Goniewicz M, Nogalski A, Khayesi M, Lübek T, Zuchora B, Goniewicz K, et al. Pattern of road traffic injuries in Lublin County, Poland. *Cent Eur J Public Health.* 2012; 20(2):116-20.
95. Beck B, Bilston LE, Brown J. Injury patterns of rear seat occupants in frontal impact: an in-depth crash investigation study. *Inj Prev.* 2016; 22(3):165-70.