



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Мирослав Б. Милошевић

САВРЕМЕНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
СМРТНОГ ПОВРЕЂИВАЊА ПЕШАКА
У САОБРАЋАЈНИМ НЕСРЕЋАМА

Докторска дисертација

Косовска Митровица, 2015. година

Садржај:

1. УВОД	3
1.1. Судскомедицински аспекти саобраћајног трауматизма.....	3
1.2. Повреде пешака у саобраћају.....	3
1.2.1. Примарне повреде.....	10
1.2.2. Секундарне повреде.....	13
1.2.3. Терцијарне повреде.....	18
1.2.4. Повреде услед гажења и прегажења.....	19
1.3. Вештачење повреда смртно страдалих пешака.....	21
2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА	30
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ	32
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	36
4.1. Дистрибуција смртно страдалих пешака према социоепидемиолошким карактеристикама и основним показатељима повређивања и просторног односа жртве и путничког аутомобила.....	40
4.1.1. Животно доба.....	40
4.1.2. Полна припадност.....	41
4.1.3. Телесна висина.....	42
4.1.4. Висина примарног контакта.....	43
4.1.5. Висина трауматског деколмана.....	45
4.1.6. Телесна конституција.....	46
4.1.7. Врста и тип путничког аутомобила.....	48
4.1.8. Акцидентогени фактор.....	51
4.1.9. Година истраживања.....	52
4.1.10. Календарски месец.....	54
4.1.11. Дан у седмици.....	56
4.1.12. Доба дана.....	58
4.1.13. Време наступања смрти и дужина надживљавања повреде.....	59
4.1.14. Правац (смер) налета путничког аутомобила.....	61
4.1.15. Заступљеност фазе прегажења.....	62
4.1.16. Заступљеност стања алкохолисаности.....	63
4.1.17. Заступљеност хируршке интервенције.....	65
4.1.18. Претходно здравствено стање.....	66

4.1.19. Узрок смрти.....	68
4.2. Дистрибуција повреда у односу на анатомско-топографске регионе и органске системе.....	71
4.2.1. Дистрибуција смртно страдалих пешака према локализацији и врсти повреда.....	71
4.2.2. Повреде доњих екстремитета.....	75
4.2.3. Повреде карличног прстена садржаја карличне дупље.....	78
4.2.4. Повреде трбуха и органа трбушне дупље.....	81
4.2.5. Повреде грудног коша и органа грудне дупље.....	84
4.2.6. Повреде горњих екстремитета.....	88
4.2.7. Повреде главе и врата.....	90
5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....	94
6. ЗАКЉУЧЦИ.....	118
7. ЛИТЕРАТУРА.....	121

1. УВОД

1. 1. Судскомедицински аспекти саобраћајног трауматизма

Све повреде у савременим условима друмског саобраћаја се одликују политрауматизмом, полифазичношћу, полиморфизмом, мултиплицитетом и диспропорцијом спољашњег и унутрашњег налаза. Саобраћајна несрећа (*accidens circulatorius*), посматрана са социолошког аспекта представља несрећан случај, док је са судскомедицинског аспекта она задесна појава (задес – *accidens*). Она настаје случајно у нарочитим околностима под утицајем једног или више акцидентогених чинилаца [53,54]. У генези настанка саобраћајне несреће најважнија и најзначајнија је улога човека. Наравно да увек треба бити обазрив и не проглашавати сваку саобраћајну несрећу задесом, јер у неким случајевима могу бити садржани елементи намере чиме се стичу обележја самоубиства или убиства [193]. Судскомедицинско вештачење саобраћајних несрећа у случају наступања смртог исхода, на првом месту подразумева вршење судскомедицинске обдукције. У случају саобраћајних несрећа са преживљавањем учесника у њима, неопходан је преглед повређених са класификацијом и квалификацијом повреда, тумачењем способности за безбедно управљање возилом, утврђивање евентуалне алкохолисаности учесника, а у сарадњи са специјалистима других медицинских струка неопходно је утврдити инвалидност и преосталу радну способност. Неопходно је и темељно претражити лице места и прегледати возило и утврдити постојање биолошких трагова људског порекла. [53,54]

1. 2. Повреде пешака у саобраћају

Најважније вештачење у ланцу предузетих радњи у истрази саобраћајне несреће у којој је смртно страдао пешак је судскомедицинска обдукција. Судскомедицинском обдукцијом се утврђује 1. узрок смрти, 2. начин (механизам) повређивања, 3. постојање евентуалних обољења и стања (физиолошких и/или патолошких), 4. време настанка повреда, 5. заживотност повређивања, 6. порекло смрти. Физиолошка стања која могу утицати на настанак саобраћајне несреће су: трудноћа, менструација, стање варења итд. Обољења која могу довести до настанка саобраћајне несреће или која могу фаворизовати посебан начин повређивања су: болести срца са акутним манифестацијама у току учешћа у саобраћају (инфаркт миокарда), мождани удар, алкохолизам, болести јетре и

слезине, хипогликемија, дијабетичка кома, тумори, атеросклероза, тромбоза, остеопороза, спондилоза... Веома чест фаворизујући фактор за настанак саобраћајне несреће представља стање акутне алкохолисности. Специјална обдукција која се предузима у свим случајевима настанка и свим видовима саобраћајне несреће, подразумева најпре у спољашњем налазу детаљно описивање свих повреда и промена при чему треба обратити пажњу на изглед, правац пружања и распоред повреда (са висином примарних повреда код пешака, прецизном топографском оријентацијом, правцем пружања огуљотина...), детаљан опис запрљаности одеће и тела (прашином, уљем), опис трагова возила на телу повређеног пешака (љуспице лака, комадићи стакла), као и опис трагова лица места на пешаку (блато, прашина, земља, каменчићи, влати траве...). Макроскопски налаз по могућности и према потребама увек треба поткрепити и микроскопским. Прегледу обуће и одеће се у случајевима саобраћајног трауматизма поклања посебна пажња јер се на тај начин може сазнати много о динамици и механизму повређивања. У унутрашњем налазу опет треба детаљно описати све повреде (нарочито костију и зглобова), обавезно извршити засецања ткива у циљу доказивања диспропорције спољашњег и унутрашњег налаза али и ради доказивања постојања деколмана (обавезан је тзв. „У рез“ – засецање дуж задње средишњих линија трупа и оба доња екстремитета – тзв „шнитови“), као и ради доказивања висине повреда насталих примарним контактом возила са телом пешака. Додатне процедуре које се примењују непосредно пре или током обдукције су: проба на пнеумоторакс, проба на ваздушну емболију (уколико су у склопу повреда врата отворени зјапови великих крвних судова), специјално препарисање врата и лица. Све побројане процедуре као и сама обдукција усмрћених у саобраћајним несрећама, престављају и засебно, тј. појединачно, заправо специјалне поступке приликом обдуковања. Поред утврђивања постојања напред поменутих обољења и стања (физиолошких и патолошких), неопходно је и утврдити време наступања смрти и утврдити да ли је после наступања смрти мењан положај тела смртно страдале особе, тј. да ли је тело премештано. На крају је неопходно утврдити да ли су повреде и које појединачно настале заживотно, липотимички или постмортално. Заживотност настанка повреда се као и њихово постојање у сумњивим или граничним случајевима, могу доказивати и микроскопски. Обдукција треба да одговори и на питања: какве су природе и тежине повреде, којим повредним оруђем су нанете, који је механизам њиховог настанка, постоји ли каузалитет између повреда и узрока смрти, да ли су повреде од једног или више возила (нпр. компликовано прегажење), који је редослед настанка повреда итд. Специјална техника обдуковања поред претходно наведеног реза у облику обрнутог слова У дуж задње стране тела, прегледа костију лобање и лица, подразумева и прегледе дубоких крвних судова, прегледе зглобова и костију уз претходно уклањање мекоткивних структура, прегледе

опорњака итд. Неопходно је у обдукционом записнику описати сваку повреду по утврђеним критеријумима, са прецизном локализацијом, положајем, обликом, величином и свим њеним карактеристикама. Све спољашње и унутрашње повреде које су локализоване на доњим екстремитетима и доњим деловима трупа, треба одмерити од равни стопала до средишта повреде због накнадне компарације са висином дејствујућег дела возила. Упоредивањем висина повреда (узевши у обзир дебљину њона ципела тј. висину обуће) са висином истурених делова аутомобила (маска, браник, фар) може се утврдити повредно оруђе. Повреде на телу које приближно одговарају висинама предњих истурених делова возила, називају се „браник повредама“. То су примарне повреде настале ударом браника путничког аутомобила. Код вештачења оваквих повреда, неопходно је узети у обзир да кочено или претоварено возило у тренутку налета могу бити нижи него што им је права висина. Повреде у неким случајевима могу бити веома карактеристичне, тј. могу по свом изгледу и локализацији представљати веран одраз повредног дела возила („patterned injury“) и значајне су у идентификацији возила као и положаја тј. односа тела повређене особе у односу на возило. Повреда у оваквим случајевима има изглед контактне површине возила. То су индикативне повреде које поседују својства или конфигурацију предмета којим су проузроковане и фигуративно се за њих каже да су „одраз дејственог чиниоца у огледалу“. Засецањем и пажљивим препарисањем мекоткивних структура неопходно је уочити и најдискретније крвне подливе, расцепе опница и/или самих мишића, нагњечине меких ткива, што све може указати на место примарног контакта. Трауматске џепове (*décollement traumatique*) је неопходно засећи, измерити растојање од његовог средишта до равни стопала, измерити количину крви која се у њему налази, утврдити место које је највише истањено и нагњечено. Код огуљотина треба утврдити њихов распоред, правац пружања и распоред гомилица наткожице који директно указују на правац дејства силе – или при налету возила, или још и чешће при клизању тела по подлози (коловозу). Повреде главе су веома честе код пешака и у таквим случајевима се прибегава обдуковању по Ђорђевићу при чему се скидају сва мека ткива лица што даје могућност детаљног увида у све повреде и меких и чврстих ткива (костију). Код утврђивања постојања прелома треба утврдити врсту (пукотинаст, утиснути, једноструки, вишеструки, деструкција, „Ring fracture“, „Hinge fracture“), локализацију прелома (предео главе и захваћеност крова и базе лобање), центар прелома и правац пружања линија прелома од центра ка периферији. Код прелома костију лица треба утврдити његов вид тј. форму (облик), изолованост или повезаност са преломима костију крова и базе лобање. При утврђивању постојања повреда врата потребно је детаљно прегледати зглоб првог вратног пршљена и потиљачне кости, подјезичну кост и штитасту хрскавицу и установити евентуалне преломе и могућности механизма њиховог настанка. Механизам повређивања је често дискутабилан код

прелома и ишчашења кичменог стуба (хиперфлексија или хиперекстензија). Уколико постоје деформације грудног коша онда је то најчешће узроковано преломом ребара. У опису прелома ребара, неопходно је констатовати да ли су једноструки или вишеструки, да ли су у низу тј. у серији и у којој анатомској линији, да ли су једностранни или обострани, директни или индиректни, описати да ли постоје расцепи и/или нагњечења међуребарних мишића и поребрице, који је смер прелома и правац пружања преломљених крајака (према споља или према унутра). Код прелома карлице треба утврдити да ли је дошло да нарушавања њеног континуитета, да ли су преломи једностранни или обострани, да ли постоји растава у нивоу препонског споја или крсно – бедреног зглоба, да ли постоје преломи крсне кости и да ли су попречни или уздужни. Треба испрепарисати и прегледати гране препонских костију и описати евентуалне преломе. Неопходно је прегледати и оба зглоба кука и евентуални пробој главе бутне кости и њено утиснуће у малу карлицу (*centroluxatio femoris*).

Код прелома костију доњих екстремитета треба утврдити висину прелома изнад равни табана, јасно дефинисати врсту прелома (отворени или затворени, потпун или пукотинасти, једноструки, двоструки, вишеструки или коминутивни прелом), уочити и описати линије прелома (попречна, коса, уздужна, спирална, неправилна), коштане одломке и правце дислоцираних одломака.

Обдуковањем унутрашњих органа треба доћи до података који ће омогућити схватање динамике и механизма повређивања. На мозгу треба разликовати места удара (*coup*) од места противудара (*contrecoup*), правце пружања контузионих жаришта у субкортикалним регијама итд. Треба посебно прегледати аорту и утврдити постојање расцепа интимае, медије или свих слојева њеног зида, што може указати да је дошло до затезања стабла аорте механизмом хиперекстензије. Расцепи, детракција или потпуно разорење појединих органа (плућа, срце, слезина, јетра), нарочито расцепи задњег зида десне преткоморе и расцепи јетре – директан су показатељ да се радило о великом притиску на грудни кош и трбух. Расцепи и нагњечине гуштераче и дванаестопалачног црева указују да се ради о директном дејству силе великог интензитета на ту регију. За све повреде треба утврдити да ли су појединачне или мултипле, да ли постоји симетрија њиховог распореда. На крају је све повреде потребно међусобно упоредити да би се стекао увид у време њиховог настанка.

Утврђивање узрока смрти не представља значајан проблем, међутим у случајевима дужег надживљавања могу се код потпуно здравих особа, а нарочито и код особа претходно нарушеног здравља, јавити компликације услед нпр. неадекватног лечења, неочекиваних обрта у току опоравка (тромбоза, тромбоемболија, масна емболија, хипостатска пнеумонија), тако да се поставља питање узрочно последичне везе (каузалитета), тј. непосредног утицаја повреде на настанак смртног исхода услед поменутих обољења и стања. Утврђивањем

узајамних веза између повреда са једне стране и последица и компликација са друге стране, као и утврђивањем непосредног узрока смрти, утврђивањем механизма настанка повреда, потврдом утицаја замора, алкохолисаности и поменутих патолошких и физиолошких стања на настанак саобраћајне несреће, дакле свеобухватном анализом а све на темељу детаљне и озбиљне обдукције, стичу се услови да на основу налаза судскомедицинске струке, узимајући у обзир наравно и резултате свих осталих вештачења, правосудни органи могу да утврде и правилно процене степен кривице изазивача саобраћајне несреће и да му у складу са тим одреде праведну казну [168].

На основу података из обрађеног материјала Института за судску медицину Милован Миловановић у Београду, код смртно страдалих пешака је заступљена политраума [168, 167]. На основу анализе локализације повреда које су директно узроковале смртни исход, утврђено је да предњаче повреде главе са 64,3%, на другом месту се налазе повреде грудног коша са 30,3%, затим повреде трбуха и карлице са 26,1%, повреде доњих и горњих екстремитета са 14,7% и на крају повреде врата са 12,8% [167, 168].

Вештачења у случајевима налета путничког моторног возила на пешака веома су учестала, али и поред тога разноврсна и одликују се специфичношћу. Некада је било уобичајено да саобраћајни вештак вештачи све што се тиче возила а судскомедицински вештак само повреде [210, 237, 238]. Од 1971. године је усвојена метода интердисциплинарног вештачења налета возила на пешака. Вештачење налета возила на пешака представља веома сложену биомеханичку анализу, која заправо чини синтезу рада судскомедицинске и саобраћајно-техничке струке. У тренутку налета, возило и пешак чине недељиву целину (физички систем), при чему делују узајамно, што значи да на телу пешака и на возилу треба очекивати повреде и оштећења које су у директној вези и указују на начин повређивања. Саобраћајна несрећа се дешава у веома кратком временском периоду и предаја енергије се дешава за 1,5 милисекунди. Сви аутори који се баве овом научном и стручном проблематиком имају као један од приоритетних циљева да утврде положај и став пешака у тренутку налета. Веома често се дешава да вештак судскомедицинске струке мора да одговара на питања о налетној брзини возила на основу повреда на телу пешака, као и на основу оштећења на возилу. Утицај брзине је варијабилан и тешке повреде могу настати и при веома ниским брзинама. Нпр. већ при брзинама од 15 до 20 km/h могу се десити веома озбиљне повреде као што су преломи ребара и повреде међупршљенских дискова. У литератури се наводи пример налета тешког возила брзином од 20 km/h са субдуралним хематомом на месту ударца и контузијама мозга на супротној страни [53, 54]. Осим налетне брзине, задаци вештачења су и утврђивање: места налета возила на пешака на коловозу (или ван њега), као и утврђивање начина и брзине кретања пешака у моменту налета возила итд. Сви претходно поменути чиниоци

условљавају начин и тежину повређивања, а поред њих, кинематика налета зависи и од облика чеоног дела возила, величине и тежине возила, од тога да ли је возило кочено или не, као и од карактеристика конституције пешака.

У вештачењима случајева смртог страдања пешака у саобраћајним несрећама, највећи проблем представља то што и поред свеобухватне анализе свих показатеља, ипак није могуће утврдити брзину кретања возила и то чак у 85% случајева [210, 237, 238]. Бројна су истраживања у којима су на основу објективно утврђене брзине возила и на темељу тих података утврђених карактеристика повреда насталих при конкретно дефинисаним брзинама – изведени конкретни закључци. Управо оваква истраживања су омогућила да се утврде одрђене закономерности у случајевима повређивања пешака тј. да се на основу објективно утврђених повреда пешака може утврдити приближна брзина возила у моменту налета. Због тога је веома важно да се посматрано са судскомедицинског аспекта располаже са што више података [210, 237, 238]. У свим случајевима смртог страдања пешака треба обратити пажњу на:

- ⇒ висину пешака;
- ⇒ тежину или макар приближну телесну тежину;
- ⇒ детаљан и језгровит опис повреда по свим правилима њиховог описивања у судској медицини.

Предмет интердисциплинарног вештачења у случајевима смртог страдања пешака је следеће:

- ⇒ утврђивање показатеља налета возила на пешака и утврђивање типа возила;
- ⇒ утврђивање динамике повређивања (однос и положај возила и тела пешака, брзина кретања возила у моменту налета, као и начин кретања пешака);
- ⇒ постојање карактеристичних фаза повређивања пешака на основу оштећења на возилу и повреда на телу пешака;
- ⇒ утврђивање знакова прегажења пешака (једноставног или компликованог).

Механизам налета путничког возила на пешака се одиграва на три основна начина, тј. у три основна појавна облика:

- ⇒ Чеони налет;
- ⇒ Бочно окрзнуће и
- ⇒ Прегажење.

При чеоном налету постоји више његових појавних облика [210, 237, 238]. Код чеоног налета при којем је тело пешака захваћено предњим делом возила, тело пешака се може читавом својом ширином налазити унутар габарита возила и то представља **потпуни чеони налет**. Уколико је предњи део возила само делимично у контакту са телом пешака онда је то делимични налет који може бити **делимични улазни, делимични излазни** или **делимични у правцу**. У највећем броју случајева налет возила на пешака се догађа синхроно са кочењем возила па се напред поменути појавни облици, поред побројаног, могу називати и коченим

налетима. Кретање тела пешака при налету може се поделити и у три фазе и то су:

1. фаза контакта која се састоји од ударца возила у тело пешака и његовог ношења на возилу;
2. фаза лета тела кроз ваздух од момента одвајања тела пешака од возила до пада на коловоз или поред коловоза;
3. фаза од тренутка пада тела на коловоз до његовог коначног заустављања.

Постоји и другачија детаљнија подела фаза повређивања пешака од путничког моторног возила (аутомобила):

1. удар – први контакт (примарни контакт) пешака и аутомобила;
2. набацивање пешака на аутомобил;
3. одбацивање пешака и његов пад;
4. клизање, односно вучење тела по подлози (суљање);
5. прегажење.

У фази контакта дешава се први додир, тј. први ударац предњег дела возила у тело пешака и набацивање тела на каросерију возила и његово ношење на возилу. У овој фази тело пешака добија највећу количину кинетичке енергије и добија нагло убрзање постижући брзину кретања возила које га је ударило, па су и повреде које настају у овој фази најинтензивније и најекстензивније. Повреде које настају у првом контакту тела пешака са возилом су тзв. **примарне**, а оне које настају набацивањем на возило су **секундарне повреде**. Током кочења возила долази до успоравања и одвајања тела од возила и његовог лета кроз ваздух брзином коју је тело добило од возила, а онда приликом пада на коловоз или поред њега, услед трења или ударања у препреке на путањи кретања тела долази до његовог заустављања услед губитка кинетичке енергије, а повреде које настају том приликом називају се **терцијарним повредама**. У погледу интензивности и екстензивности повређивања тела, поредак се поклапа са редоследом њиховог настанка, тако да су најтеже повреде примарне, затим секундарне и на крају терцијарне, али ни то не представља правило [210, 237, 238].

Растојање од места примарног контакта, тј. од места на коловозу на којем се конкретно десио удар аутомобила у тело пешака, па до места на којем се тело зауставило назива се одбачај и он може бити уздужни и попречни. За вештачење телесних повреда насталих налетом возила на тело пешака је веома важно познавати карактеристике (тренутак и механизам настанка) појединих повреда уз наравно неопходан предуслов детаљног саобраћајно-техничког вештачења динамике одигравања налета коченог возила.

1. 2. 1. Примарне повреде

Примарне повреде настају налетом предњег дела возила на пешака и манифестују се различито – од безначајних до најдеструктивнијих (могу се наћи повреде од огуљотине па до раскомадавања и разорења у зависности од случаја). Једна од основних карактеристика примарних повреда је баш та разноликост по интензитету и екстензитету. Оне су распоређене по доњим екстремитетима тј. на деловима тела који најпре долазе у контакт са истуреним деловима аутомобила (фар, браник или маска). Налазимо их у пределу потколеница, бутина (натколеница), задњичним пределима, у пределима кука и појаса, бедреним пределима, крсном пределу, а код налета сандучастих возила можемо их наћи и у пределу грудног коша и главе. Локализација примарних повреда је условљена телесном висином, положајем тела, типом возила и висином контактне површине возила. Интензитет повређивања је условљен тежином и брзином возила, обликом и висином делова возила који долазе у контакт са телом пешака, одевеношћу дела тела изложеног удару, отпорношћу ткива итд. Нпр. уколико се возило креће брзо, повређени део тела је слабије одевен, контактна површина дејствујућег возила неравнија и ужа и тежина возила већа – онда су примарне повреде веома изражене. У већини случајева се ове повреде испољавају у виду огуљотина, крвних подлива, нагњечина и расцепа мишића. Трауматски деколман тј. трауматски џеп (*décollement traumatique*) настаје током примарног контакта, иако постоје бројна неслагања аутора у вези са тим. Неки сматрају да је трауматски деколман специфична повреда код прегажења. Са друге стране постоје бројни и необориви докази да *décollement traumatique* често настаје као примарна повреда. Најчешћи разлог њеног настанка је тангенцијално дејство тупине механичког оруђа, при удару у тело возилом при чему долази до одлубљивања кожног и поткожног масног ткива од мишићних опни и стварања џепова испуњених мањом или већом количином крви. У случајевима најтежег смртог повређивања, при чему се испољава дејство силе високог интензитета на несразмерно малим површинама тела, долази до разарања и гњечења поткожног и масног ткива, тако да је на тим местима кожа значајно истањена. Суштински, примарне повреде немају обележја дејственог принципа механичког оруђа. У неким случајевима се може уочити карактеристика повреде која директно указује на повредно оруђе („*patterned injury*“) о чему је већ било речи. Код случајева чеоног налета (или како неки аутори кажу чеоног удара) повреде које налазимо на меким ткивима најчешће потичу од браника, тако да их можемо доводити у везу са висином браника.

Повреде су у различитим случајевима лоциране на различитим висинама потколенице тј. у њеним различитим нивоима. Најчешће су то крвни подливи попречног облика, са нешто јаснијом горњом границом према околном ткиву. Нешто ређе су заступљене огуљотине и нагњечине. Веома често се могу наћи расцепи мишића задње ложе потколенице. Уколико је примарни контакт остварен аутомобилским крилом, маском или поклопцем погонског простора – онда настају опсежнији крвни подливи различите величине и неправилних облика, најчешће распоређени у пределу натколеница и задњичном пределу. Посебно код оваквих повреда може да буде изражена диспропорција спољашњег и унутрашњег налаза, па тако поред дискретног налаза споља, можемо у унутрашњем налазу наћи неупоредиво теже повреде као што су нпр. расцепи мишића. У случајевима бочних окрзнућа истуреним деловима аутомобила (браве, ретровизори) на меким ткивима могу да настану раздерине и продори који по својим карактеристикама најчешће указују на правац кретања аутомобила. Примарне повреде се налазе и на костима. Дејством јаке силе, велике брзине и евентуално још неких фаворизујућих околности, најчешће настају преломи костију потколеница, а затим и натколеница, карлице и кичме. Тежина повреда зависи и од положаја повређеног пешака у тренутку удара, од ослонаца (да ли је ослонац тела био на оба стопала или само на једном док је друга нога била у покрету), од става и динамике кретања пешака. У вештачењу прелома потколеница код пешака треба бити обазрив јер они често не настају директним дејством силе, него и другим механизмима, као што је нпр. ротација потколенице због које настају спирални преломи. Уколико је прелом настао директним дејством силе, тј. ударом браника у тело које је налету аутомобила изложено целом предњом или целом задњом површином, при чему су стопала ослоњена на тло онда се овакви преломи у судскомедицинском жаргону називају „браник преломи“, док их трауматолози називају бифокалним преломима. Када је примарни контакт остварен карлицом – онда ћемо наћи прелом карличне кости директног типа који није праћен нарушавањем континуитета карличног прстена. Веома чест налаз је прелом грана препонске кости. Примарна повреда у пределу кука може бити у виду прелома кости различитих облика, али можемо наћи и *centroluxatio femoris* на чијем месту долази до разорења крвних судова па уколико није дошло до брзог наступања смрти, тада на месту пробоја зглобне главе бутне кости у карлицу можемо засецањем наћи обилан крвни подлив без икаквог спољашњег локалног налаза. Код удара у цевасте кости могуће је наћи троугласте одломке чији врх указује на правац дејства силе, али у тумачењу оваквих налаза је неопходан је крајњи опрез, зато што постоје и сасвим супротна мишљења аутора да је врх троугла усмерен супротно дејству силе. Примарне повреде могу да буду незнатне па чак некада могу и изостати. То се дешава због тога што се кинетичка енергија не троши на месту удара већ се преноси на тело које бива ношено у правцу и брзином кретања

возила. У циљу утврђивања примарних повреда обдуцент је дужан да и најнезнатнију повреду засече. Примарне повреде су најчешће на потколеницама, потом на натколеницама, а најређе их налазимо на стопалима и коленима. Најчешћа локализација им је на спољашњим странама ногу, док је најређа на предњим. На потколеницама су примарне повреде подједнако заступљене на спољашњим и унутрашњим странама. У зависности од положаја тела у тренутку примарног контакта, примарне повреде можемо наћи и на другим деловима тела чак и у случају налета путничког аутомобила, али је то веома ретко код одраслих особа (трбух, грудни кош, рамена и глава). Локализација примарних повреда указује на положај особе у тренутку њиховог настанка, правац кретања пешака и однос (положај) према повредном оруђу (возилу). Уколико постоји асиметричност повреда на ногама, то указује да је особа била ослоњена на ногу која је повређена, или на ногу која је више повређена од друге ноге. Тако можемо утврдити да ли је пешак ходао, трчао или стајао у тренутку примарног контакта. Највећи значај примарних повреда је у могућности њиховог корелирања са брзином кретања возила тако што је интензитет повреде директно пропорционалан брзини кретања возила. На основу површинских (спољашњих) повреда није могуће утврдити налетну брзину возила. Орјентационо узевши, мањи крвни подливи и огуљотине се налазе код налетних брзина 10–15 km/h. Озбиљније крвне подливе и огуљотине, као и ране раздерине ће се наћи код налетних брзина од око 20 km/h. Код налета брзином од 25 km/h на бочни део потколенице настаће прелом лишњаче, док ће при брзини од око 30 km/h настати изоловани прелом голењаче, и на послетку, прелом обеју костију потколенице ће настати при налетној брзини од 35 km/h. При већим брзинама долази до повреда натколенице тако да прелом бутњаче настаје при налетној брзини од око 40 km/h. Прелом карличних костију је уобичајен на месту најјачег деловања силе тако да настају током примарног контакта. Начин преламања карличних костију зависи од интензитета силе и разликују се директни (на месту ударца) и индиректни преломи (на супрот месту ударца). Веома често су индиректни преломи удружени са директним. Из напред наведених разлога, када су у питању преломи карлице, најприкладнија је подела на директне (једноструке или вишеструке) и директно – индиректне преломе. Деколмани се налазе код налета под углом или гњечења и обично су локализовани на натколеницама. У настанку деколмана већи је утицај притиска на ткива него ли сама брзина кретања возила.

1. 2. 2. Секундарне повреде

Секундарне повреде настају набацивањем тела пешака на возило након примарног контакта. После удара, тело пешака добија кинетичку енергију од аутомобила и бива одбачено, чак је можда најбоље рећи да тело бива избачено из равнотеже. После примарног контакта, тело пешака може бити одбачено напред, у страну или долази до његовог набацивања на возило па тек онда до пада. Редослед и механизам повређивања зависи од низа фактора и када се осврнемо на све те факторе увиђамо да су то они исти услови од којих зависи и локализација примарних повреда: место удара у односу на тежиште тела, висина тела, ослоњеност тела о тло, положај тела, врста возила, део возила са којим је тело дошло у контакт, брзина возила итд. Код нижих брзина кретања аутомобила изостаје фаза набацивања тела на возило. Код виших брзина одиграва се фаза набацивања или чак и пребацивања тела преко тј. изнад каросерије аутомобила. Код набацивања при малим брзинама тело пешака се пребацује преко предњег поклопца аутомобила до ветробранског стакла, док при већим брзинама тело клиза преко ветробранског стакла и крова и пада или иза возила или са стране возила (лево или десно). Набацивање тела се дешава искључиво ако је место удара (примарног контакта) испод тежишта тела. Из овога произилази да висина тела диктира и механизам повређивања тј. кретање тела после примарног контакта [210, 237, 238]. Сматра се да је граница телесне висине при којој се дешава набацивање тела на каросерију возила 150 см, тј. да се код особа виших од 150 см дешава фаза набацивања, док код нижих особа ова фаза повређивања изостаје. Наравно да и овде има изузетака као што је случај са ниско положеним браницима нпр. код спортских аутомобила, где се теоретски може десити и набацивање тела особа које су ниже од утврђене границе. Веома важан фактор понашања тј. кретања тела после примарног контакта је и облик предњег дела возила. Возила која имају ниску предњу маску, која су у предњем делу закошена и имају тзв. клинасти облик предње контактне стране – наравно чешће доводе до набацивања тела на каросерију возила. Обратно, висока путничка возила која су у предњем делу правоугаоног облика (правоугаоне плочасте површине предњачећег дела) тј. са понтонским обликом предње контактне стране – одбацују тело пешака унапред и код ових возила по правилу изостаје фаза набацивања уколико је брзина кретања аутомобила ниска. При вишим брзинама кретања возила са понтонским обликом предњег дела, ипак ће доћи до набацивања тела пешака на каросерију и код овог типа путничког аутомобила. Главни чинилац утицаја чеоног

дела возила на механизам повређивања састоји се у односу ударне тачке према чеоном делу возила и према тачки тежишта пешака. Код возила клинастог облика чеони део је веома ниско позициониран у односу на висину тачке тежишта тела. То је разлог набацавања тела пешака на каросерију аутомобила чак и при малим налетним брзинама. Код понтонског облика возила постоји правоугаони, плочаст, мање или више издужен предњи део каросерије са безмало вертикалним чеоним делом, тако да се ударна тачка такође налази ниже од тачке тежишта пешака, али је ипак много ближа тежишту него што је то случај код ударне тачке аутомобила клинастог облика. Сандучаста возила имају чеони део који је вертикално постављен висином читавог возила (камион, аутобус и комби возило). Код возила сандучастог типа, примарни контакт се остварује једновремено на целокупну висину тела пешака и то већим делом изнад тачке тежишта тела. Код налета аутомобила клинастог облика већ при малим брзинама налета, тело пешака ротира око попречне осовине која пролази кроз тачку тежишта тела а која је постављена под правим углом у односу на уздужну осовину, при чему се ноге пешака крећу напред и навише (у смеру кретања возила), док се горњи део тела креће уназад и наниже према предњем делу каросерије возила (супротно смеру кретања возила). Ова ротација тела се назива окретним импулсом[210, 237, 238] . Даљина набацавања условљена је телесном висином и брзином и тежином аутомобила. Ротација тела при налету сандучастог возила назива се обратним окретним импулсом. Веома је важно нагласити да описани однос између ударне тачке чеоног дела возила и тачке тежишта тела пешака може да се примени искључиво у реконструкцији механизма повређивања одраслих особа. У случају налета возила на тело детета, механизам повређивања аутомобилом понтонског облика одговара налету сандучастог возила на одраслог пешака, док налет аутомобила клинастог типа на дете наликује налету возила понтонског облика на одраслу особу. О ставу и положају тела је већ било речи, а треба истаћи да и активност пешака у тренутку примарног контакта значајно утиче на динамику повређивања, тако да нпр. ако пешак трчи испред аутомобила у истом смеру као и аутомобил – већа је вероватноћа одбацивања тела, а ако пешак стоји и изложен је задњом површином тела налету возила – највероватније ће доћи до набацавања тела на возило.

Тело пешака у тренутку удара најчешће није статично и највероватније је да у моменту налета постоји нека врста одбрамбене реакције, на шта указују и околности случаја и изјаве сведока у истражном поступку. Наиме, веома често се дешава да пешак покуша да ескивира налет возила али и да возач изведе маневар у циљу избегавања обарања пешака, па тако и један и други крену на исту страну што резултира фаталним исходом.

Не постоји могућност шаблонизације динамике и механизма повређивања пешака при налету путничког возила и опет треба истаћи да је сваки случај – случај за себе и зато је вештачење повређивања пешака веома комплексно.

Локализација секундарних повреда је на вишим деловима тела: на глави, врату, грудном кошу и трбуху. Чешћа им је локализација у задњим деловима тела. Најзаступљеније су повреде главе и њихова учесталост је највећа код смртно страдалих. Секундарне повреде се најчешће манифестују као огуљотине, крвни подливи, нагњечине, раздерине и то изразито на откривеним деловима тела. Све ове повреде се карактеришу обележјима тупине веома тешког и јако замахнутог механичког оруђа. Дешава се да повреде имају и карактеристике дејства оштрице механичког оруђа и то углавном повреде од лима или аутомобилских стакала. Тако је могуће у пределу лица наћи бројне површинске секотине које су настале од делића поломљеног ветробранског стакла чији се изглед пореди са траговима врапчијих ногу („sparrow's foot marks“). Такође услед удара главе у ветробранско стакло или лим од каросерије настају повреде различите морфологије – од крвног подлива па до раздерина (прскотина). На деловима возила на која бива набачено тело пешака при повређивању често остају биолошки трагови (крв, длаке, делови ткива итд). Што се тиче повреда коштане структура главе, најзаступљенији су преломи костију крова лобање. Карактеристике ових прелома су најпре да се њихов центар налази са оне стране на којој су примарне повреде. Локализација прелома условљена је положајем тела и његовим односом према ветробранском стаклу и његовом оквиру, као и према крову аутомобила. Центар прелома ја најчешће локализован у потиљачном пределу или у задњој половини теменог или слепоочног предела. Постоји могућност да у овој фази настану циркуларни преломи базе лобање („ring fracture“), мада се такве повреде ретко дешавају. Нешто чешће су заступљени преломи и луксације вратних пршљенова хиперекстензионог типа. Са старашћу расте могућност настанка оваквих повреда чак и при малим брзинама кретања аутомобила. У пределу грудног коша најчешће су заступљени преломи ребара. Чешћи су директни од индиректних прелома, мада су оба типа веома учестала. Преломи ребара су чешће једностранни. Преломи кичменог стуба су чешћи у горњој неголи у доњој половини. Преломи лопатичне кости углавном су директни са локализацијом у пределу њеног тела. Чешћи су једностранни преломи. Повреде врата и зглобних делова лопатичне кости настају код бочног удара пешака када се набацивање дешава једном страном тела. То је истовремено разлог због којег су чешћи једностранни преломи костију горњих екстремитета и кључне кости. У склопу повреда руку, веома чест налаз је повреда коже и меких ткива у пределу лактова, а такође и повреде костију и зглобова у том пределу. У овој фази повређивања, могућ је и настанак прелома грудне кости и прелома карлице праћених раставом крсне и бедрене кости. Ипак се претходно поменути преломи чешће дешавају у следећој фази повређивања.

Ако у овој фази повређивања пешак лицем окренут према аутомобилу, онда су повреде локализоване на предњој страни тела, на лицу и у чеоном пределу. У овој фази повређивања, повреде унутрашњих органа су веома учестале и тешке. У пределу главе су најзаступљеније нагњечине (контузије) мозга и доминантне су у узроковању смртног исхода. На другом месту су повреде у виду расцепа или разорења јетре, слезине и плућа. До потпуног одвајања плућног крила у корену (детракције плућа и детракције душнице) код пешака долази код изненадног и муњевитог налета аутомобила великом брзином. У овој фази повређивања чест налаз представљају расцепи срчане кесе, нагњечине и расцепи срца (локализовани најчешће на задњем зиду десне преткоморе), нагњечине и расцепи дијафрагме и расцепи аорте.

Условно речено између фазе набацивања и одбацивања настају хиперекстензионе повреде. Ове повреде захватају оне делове тела, органе и ткива чија анатомска грађа условљава њихово прекомерно истезање индиректним дејством силе чија резултанта узрокује оштећења ткива и органа далеко од места примарног дејства. Удаљеност локације дејства и ефекта механичке силе, манифестује се диспропорцијом спољашњег и унутрашњег налаза. Пешаци су веома вулнерабилан вид учешћа у саобраћају у погледу могућности настанка хиперекстензионих повреда. Хиперекстензионе повреде могу настати и директно у фази пада на тло ако се контакт са подлогом и следствени удар оствари лицем, тј. предњим делом главе. Хиперекстензионе повреде најчешће настају на вратном делу кичменог стуба, срцу, аорти и опорњаку танког црева, а могу се наћи и на подјезичној кости, штитастој хрскавици, једњаку, душнику, душницама, међуребарним и преткичменим мишићима, гуштерачи, жучној кеси и жучоводу, као и често грудном и знатно ређе слабинском делу кичменог стуба [2,3]. Хиперекстензионе повреде врата код пешака су веома учестале и чешће су индиректне. Вратни део кичме је у функционално-анатомском погледу подељен на горњу и доњу вратну кичму. Код пешака настају повреде и другим механизмима (хиперфлексионе и компресионе) али су знатно ређе заступљене. Хиперекстензионе повреде вратног дела кичменог стуба се у литератури називају повредама у виду „покрета бича“ („Whiplash injury“ – трзајна повреда врата) због наглог енергичног покрета главе. Најчешће у склопу повреда врата долази до раставе атланта-окципиталног зглоба (*diastasis articulationis atlantooccipitalis*). Повреде горње вратне кичме се ретко појављују изоловано. Сматра се да до њих не долази ако брзина кретања аутомобила није већа од 60km/h. Повреде доње вратне кичме могу бити и самосталне. Повреде вратне кичме су праћене и повредама мишића врата, подјезичне кости, штитасте хрскавице, повредама једњака, душника и душница. Грудни кош такође може бити повређен механизмом хиперекстензије и то се најчешће манифестује у виду расцепа међуребарних мишића (чак и када не постоје повреде ребара), потом у виду повреда грудног

дела кичменог стуба, руптуре грудне аорте, повреде срчане кесе (контузије и руптуре), као и руптуре срчаног мишића. Механизмом хиперекстензије често бивају повређени покретни органи трбушне дупље на местима где су фиксирани (екстрахепатични жучоводи, жучна кеса, гуштерача, црева и опорњаци), као и слабински део кичменог стуба.

У саобраћајно – техничком смислу код налета возила, у вези са овом фазом повређивања неопходно је утврдити даљину набацивања на предњи део возила, као и одступања оштећења возила у страну (лево или десно) у односу на оштећења настала у примарном контакту тела пешака са чеоним делом возила [210].

1. 2. 3. Терцијарне повреде

Терцијарне повреде настају после одбацивања при чему тело пешака може бити одбачено унапред и испред возила и после тога прегажено, или бити одбачено поред бочне стране возила, а уколико је брзина велика тело може бити избачено у висину, преко крова возила и пасти на подлогу иза возила (брзина возила 60-100 km/h). Терцијарне повреде су слабијег интензитета и екстензитета од примарних и секундарних. Изузетак чине ситуације када тело при одбачају удари у препреку или када постоје какве истакнуте неравнине на површини коловоза. Поред претходно наведеног, на динамику и карактер терцијарних повреда утичу телесна тежина (са њеним посебним утицајем у овој фази) и карактеристике подлоге на коју тело пада (асфалт, бетон, земља, песак, уситњени камен). Ако је коловоз чврсте конзистенције (раван и тврд) онда су повреде многобројне и веома тешке. Ако је подлога мекане и растресите конзистенције, онда повреде у овој фази могу и да изостану. Повреде које настају у овој фази повређивања по карактеристикама су веома сличне повредама насталим при скоку или паду са висине. Карактеристике спољашњих повреда у знатној мери су условљене одевеношћу пешака. Удар главом у асфалтну или бетонску подлогу доводи до прелома лобање чији је центар углавном локализован на страни тела која је насупрот од стране примарног контакта. Најчешћи су преломи крова лобање а они веома често бивају удружени са преломима базе лобање и то редовно доводи до разарања мождане масе. У овој фази повређивања су чешћи преломи костију лица, једностранни или обострани са повредама мекоткивних структура у виду раздерина (прскотина) и нагњечина. Чест налаз су и преломи ребара који су чешће једностранни и са локализацијом у једној анатомској линији за разлику од друге фазе повређивања [238]. У овој фази су учесталији преломи грудне кости и кичменог стуба, као и друге повреде кичме. Преломи костију горњих

екстремитета су такође учесталији. Чест налаз у овој фази повређивања је прелом карлице, једностран или обостран, најчешће са раставом симфизе препонских костију и спојева бедрених костију са крсном кошћу. Раскомадавање тела је могуће уколико се ради о тежем аутомобилу (возилу) и великој брзини његовог кретања, при чему тело бива одбачено на неку препреку (стабло поред пута, ограда стуб, вертикална саобраћајна сигнализација). Овакве повреде су ипак у овој фази повређивања веома ретко заступљене. Све повреде унутрашњих органа које настају у виду секундарних можемо наћи и као терцијарне повреде са том разликом што су у овој фази далеко теже природе и са честим деструкцијама ткива и органа [210, 237, 238].

На фазу пада на тло надовезује се фаза клизања тела по тлу. До клизања (суљања) долази у случајевима када је тело ниско одбачено од возила, најчешће после пада на тло под оштрим углом, или је тело делом одеће закачено за возило или је возило закачило део тела (рука или нога) и вуче га или гура. На проминарајућим деловима тела налазе се интензивне и екстензивне огуљотине (колена, лактови, надланице, брадак, јагодични предео лица, носни гребен, обрвни лукови, као и чеоне, темене и потиљачне кврге). У пределу трбушног зида, грудног коша, слабина, лопатица, леђа, глутеуса, бутина, подлактица, надлактица, рамена и лица, захватајући већу површину, налазе се бројне паралелне цртасте и/или пругасте линије које су на почетку шире и дубље, а на месту где се завршавају оне су плиће и уже и са гомилицама сљуштене наткожице („brush abrasions“). Управо захваљујући овим карактеристикама, могуће је утврдити правац дејства силе тј. правац трења при клизању тела. Развој и уопште настанак огољотина зависи од квалитета путне подлоге. На кожи у пределу огуљотина често се налазе и остаци са коловоза (прашина, каменчићи, зрнца песка, угаљ, биљне влати). Када је коловоз од макадама или шљунка, као и код осталих растреситих и неравних подлога, налазе се повреде теже природе у виду крвних подлива, нагњечина и раздерина варијабилних величина и облика. У случајевима налета путничког возила великом брзином, после набацивања и одбацивања тела пешака, при чему или тело задржава правац кретања аутомобила све до губитка енергије и заустављања, или аутомобил гура тело испред себе, налазе се повреде које су по форми, локализацији, облику, распрострањености и тежини безмало идентичне повредама од прегажења. У таквим случајевима чест налаз представља и прелом кичменог стуба, обострани преломи ребара, расцепи унутрашњих органа (срце, плућа, јетра, слезина).

1. 2. 4. Повреде услед гажења и прегажења

Прегажење је такав облик саобраћајне несреће при којој возило прелази преко тела пешака које се налази на коловозу или пролази изнад његовог тела. Ова фаза у повређивању пешака настаје искључиво ако је тело у лежећем положају испред возила тако да точак односно точкови прелазе преко њега. Неопходан услов за одвијање фазе прегажења је најпре хоризонталан положај тела. Такође, да би постојала фаза прегажења неопходно је да макар један точак или доњи део каросерије возила пређе преко тела пешака и да при том настану повреде. Према томе, неопходан услов постојања прегажења је прелазак возила преко тела и настанак следствених повреда. Прегажење може бити једноставно или компликовано. Једноставно прегажење је оно које настаје када пешак већ лежи на коловозу из неког разлога (болест, стање акутне алкохолисаности), док је компликовано прегажење случај када исто возило најпре обори а потом и прегази тело пешака, или након обарања од стране једног возила долази до прегажења од стране другог возила.

Прегажење истим возилом које је оборило пешака, без обзира на облик предњег дела каросерије аутомобила (понтонски или клинасти), указује на малу налетну брзину кретања некоченог возила, тако да не долази до набацивања тела пешака већ до његовог гурања и одбачаја и следственог прегажења. Прегажење је могуће како блокираним тако и ротираним точковима возила. Одећа и деформисање тела олакшавају прегажење тако што стимулишу пењање точка на пешаково тело. Сматра се да су повреде код прегажења најизраженије на оном екстремитету који је први дошао у контакт са точком (на месту пењања), полазећи од чињенице да је степен трења на том месту најизраженији. У овом погледу постоје неслагања аутора, наиме неки сматрају да то нема утицаја на степен повређивања обзиром да повреде настају и на оним деловима тела који су прекривени одећом. Веома су ретке ситуације када је прегажење једина фаза у повређивању пешака од моторног путничког возила. Механизам повређивања у овој фази је веома комплексан. Начин и динамика повређивања су условљени: врстом, тежином и брзином кретања аутомобила, пречником и стањем пнеуматика, тежином и положајем тела пешака у односу на путању аутомобила, карактеристикама коловоза итд. Повреде су директно пропорционалне тежини аутомобила и нарочито су изражене на унутрашњим органима, костима и зглобовима. Повреде од прегажења су очигледан пример диспропорције спољашњег и унутрашњег налаза о чему је већ било речи (сиромашан спољашњи и богат унутрашњи налаз). Осим што су повреде теже и распрострањеније на унутрашњим органима, карактерише их и разноврсност у локализацији. Споља је могуће да се на кожи нађу отисци пнеуматика у виду огуљотина, крвних подлива и нагњечина чији распоред одговара изгледу рељефне површине гуме возила. Такве повреде представљају верну репродукцију шаре пнеуматика („tire marks“ – отисак шаре гуме) и то су једине специфичне повреде за пешаке тако да им је

судскомедицински значај огроман. Са правног аспекта посматрано, облик шаре тј. упоредна анализа повреда и шаре пнеуматика је значајан корак у идентификацији аутомобила у ситуацијама када возач аутомобила повреди пешака и побегне са лица места („hit-and-run“). Поред поменутих повреда, на кожи пешака је могуће наћи и нагњечине настале утискивањем делова одеће у ткиво са карактеристичним цртежом тканине. На месту где је точак прешао непосредно преко тела, лоциране су широке и попречно постављене огуљотине чије димензије одговарају ширини газеће површине (профилу пнеуматика). Код прегажења тешким возилима често налазимо раздерине. Уколико се испод коже налази коштано ткиво или еластично мишићно ткиво (грудни кош, потколеница, појасни предео, бутина, задњични предео), стварају се обимни трауматски џепови (*décollement traumatique*), слично као и код примарног контакта. У оваквим ситуацијама најпре долази до истезања коже и када се пракорачи граница максималног еластичитета – тада долази до смицања кожног прекривача дуж апонеуроза и поткожног везивног ткива и до следственог одвајања коже тј. до њеног одлубљивања. Крв која истиче из раскиданих крвних судова испуњава постепено простор у формираним џеповима, а уколико захваћено подручје обилује масним ткивом онда се по засецању на површини крви виде многобројне капљице масти. При преласку точка или точкова возила преко неког дела тела, велика површина коже и поткожног ткива може бити откинута од подлоге и одлубљена од мишића и то чак може бити праћено прекидом континуитета коже („*flying injury*“). При преласку точкова преко главе, најпре долази до деформације лобање и стварања бројних прелома костију крова и пода лобање („*hinge fracture*“). Ови преломи су најчешће праћени и преломима костију лица, раставама шавова лобањских костију, многобројним одломцима коштаног ткива, разарањима можданог ткива које веома често бива истиснуто ван лобањске дупље – ван тела или у усну дупљу одакле аспирацијом може доспети у дисајне путеве или деглутацијом у желудац [167, 168]. Могуће је али се изузетно ретко дешава да се мождана маса нађе у срчаним шупљинама или у плућним крвним судовима. Веома ретко се у овој фази налазе изоловане повреде. Уколико је возило прегазило тело пешака у пределу грудног коша, изражена је асиметрија уз деформацију грудног коша на страни са које је започело прегажење. Обострани вишеструки преломи ребара у две – три анатомско – топографске линије су веома чест налаз. Чак и налаз једностраног прелома ребара не искључује могућност постојања прегажења. Чест обдукциони налаз су преломи кичме и грудне кости. Веома често код прегажења постоје и преломи трнастих наставака кичмених пршљенова и њихов правац преламања и дислокације фрагмената означавају и правац кретања аутомобила. Ипак треба имати на уму да су ртни (трнасти) наставци кичмених пршљенова заштићени веома снажним и масивним леђним мишићима и веома често се дешава да, упркос прегажењу, изостану њихови

преломи. Са друге стране ови преломи су заступљени и код других видова саобраћајног повређивања. Једино процена појединачних повреда у склопу целокупног обдукционог налаза има смисао и доказну вредност. Преломи костију карлице су у случајевима прегажења најчешће обострани и праћени раскидима зглобних веза на карличном прстену, а каткада одломљени делови карличне кости могу довести до расцепа мокраћне бешике нарочито ако је била препуњена у моменту повређивања. На унутрашњим органима се јављају тешке повреде у виду нагњечина, расцепа а неретко и у виду разорења ткива. У случају прегажења грудног коша, јетра је потиснута наниже према трбушној дупљи и карлици и често долази до њеног одвајања од припојних лигамената. У таквим ситуацијама налазимо и детракције плућних режњева и плућних крила и срца, расцепе срчаних преткомора, расцепе аорте. Прелазак једним или са оба точка преко трбуха изазива расцепе на јетри и слезини, опорњаку, бубрезима и пречаги. Расцепи се могу наћи и на желуцу. Препуњеност желуца фаворизује настанак расцепа. Честе су евисцерације органа грудне и трбушне дупље. Описан је случај деколмана осамдесетпетогодишњег пешака којег је прегазио камион-цистерна, где је већ спољашњим прегледом утврђено постојање тешких повреда, док аутопсија коначно открива опсежан деколман који се простира од левог хемиторакса па све до левог скочног зглоба на чијем се унутрашњем делу налази рана раздерина кроз коју су истиснуте вијуге танког црева са припадајућим опорњаком. Аутори поменути пространи деколман описују као тзв. „хеморагијски тунел“ кроз који је протиснут садржај трбушне дупље и на послетку истиснут кроз поменути рану раздерину у пределу левог стопала са унутрашње стране [211]. У неким случајевима код прегажења налазимо знаке асфиксије која настаје услед компресије грудног коша и трбуха.

1. 3. Вештачење повреда смртно страдалих пешака

Познавање механизма повређивања пешака у саобраћају је веома битно за лекаре судскомедицинске струке и представља услов егзактног експертног мишљења. Када се вештачи налет возила на пешака, неопходно је прецизно утврдити тип возила а тиме и изглед налетне површине – понтонски, клинаст или сандучаст. Механизам повређивања је заправо условљен изгледом налетне површине возила. Најчешћи тип налета је чеони налет. Као што је већ било речи, понтонско возило удара у тело пешака назнатно испод тежишта тела, док клинасто удара далеко испод тежишта, а сандучасто возило удара по целој висини пешакова тела. Због тога већ и при малим налетним брзинама клинастих возила од 25 до 30 km/h долази до набацивања тела пешака на каросерију, док се набацивање код понтонског возила дешава тек при брзинама већим од 35 km/h, а

код налета сандучастих возила нема набацивања тела на каросерију возила али се веома често дешавају прегажења услед обратног окретног импулса [210, 237, 238]. Брзина није увек директно пропорционална интензитету повређивања и то треба увек имати на уму приликом вештачења када се од лекара вештака тражи да саопшти мишљење о налетној брзини возила које је повредило пешака. У неким случајевима долази до ротирања тела пешака око попречне осовине тела тј. око тежишта, док у другим случајевима долази до ротирања око уздужне осовине тела, па чак и до комбинације ове две врсте ротације, те тако због окретног импулса и угаоног убрзања, брзина ударца главе о делове возила може бити значајно већа од налетне брзине, чак и у случајевима када је та брзина налета значајно мала. По неким ауторима то увећање брзине износи и до 40% [210]. Као резултат окретног импулса бележе се нарочито опсежне повреде главе код налета клинастог типа возила на тело пешака [210, 237, 238]. У оваквим случајевима може доћи и до ампутације делова тела чак и при малим налетним брзинама.

Након набацивања тела на каросерију возила, брзина након одвајања може да буде и до 40% мања од налетне брзине кретања возила. При налету понтонског возила конкретно, након одвајања тела при кочењу, брзина тела може бити и до 25% мања од налетне брзине. Приликом некоченог налета, фаза одвајања од возила као и фаза одбацивања као изразити сегменти повређивања могу изостати. Често се дешава да тело пешака буде ношено на каросерији путничког возила и да при заустављању само склизне. Тада је дужина одбачаја значајно већа него код коченог налета при идентичној брзини кретања возила.

Делимични чеони налет се дешава у ситуацијама када се тело пешака при првом контакту не налази целом ширином унутар габарита возила. Према начину кретања пешака у односу на путању аутомобила, разликујемо улазни и излазни делимични чеони налет и налет у правцу. При делимичном улазном и излазном налету пешак се креће попречно или под углом у односу на смер кретања возила. При улазном налету тело пешака је „тек захваћено“, док је код излазног налета „још захваћено“ возилом. У овим случајевима пешак је захваћен неким од предњих делова возила. У улазном положају пешак је захваћен предњачећим делом возила са стране са које пешак долази, док је код излазног налета захваћен предњачећим делом возила на страни према којој се пешак креће. При вештачењу оваквих налета, прегледом возила се код улазног налета проналази оштећење једног од предњачећих делова и оштећења и/или трагови на истостраном боку возила и евентуално носачу предњег ветробранског стакла или на самом стаклу. У оваквим ситуацијама треба бити обазрив да се поменути трагови не схвате погрешно као резултат набацивања тела на возило. Код излазног налета прегледом возила се проналази оштећење једног од предњачећих делова возила без оштећења на припадајућем боку и то се не сме погрешно схватити као чеони налет са малом налетном брзином возила. Обзиром да се при улазном чеоном налету пешак креће

попречно или под углом у односу на путању кретања аутомобила и да се тачка тежишта тела налази изван габарита возила, при захватању искорачене ноге ближним предњим врхом возила долази до ротације тела око уздужне осовине која иде кроз тачку тежишта тела. На телу пешака код улазног положаја налазе се повреде унапред искорачене ноге која је дошла у контакт са предњачећим делом возила, као и повреде по бочним странама тела које се ротирало уз бок возила. При излазном чеоном налету, пешак се креће испред возила и то опет попречно или под углом а врх предњачећег дела возила долази у контакт са заосталим делом тела а то је најчешће нога. И у овој ситуацији настаје ротација тела око уздужне осовине која пролази кроз тачку тежишта тела. Обзиром на чињеницу да је тело пешака било у кретању од возила, оно најчешће бива одбачено према напред и у страну у односу на путању кретања возила и при том не остварује контакт са возилом. Код излазног положаја на телу пешака налазе се повреде ноге која је заостала иза тела без повреда које би настале ротацијом тела уз бок возила, уз евентуалне повреде од одбацивања и пада на тло. У оба случаја тело пешака ће се наћи испред и бочно у односу на место примарног контакта, на коловозу или поред њега. Делимични чеони налет у правцу постоји када се пешак креће или стоји у смеру кретања возила или у супротном смеру, али, као и код претходно описаних облика, тачка тежишта тела се налази изван габарита возила. Код овог облика налета осим ротације уз бочну страну возила, може доћи и до делимичног набацивања тела на возило без подизања тела увис.

Бочно окрзнуће пешака возилом се догађа при контакту бочног дела возила и тела пешака у тренутку када је предњи део возила већ прошао поред пешака. Бочна окрзнућа пешака могу се поделити на: 1. бочна окрзнућа пешака возилом у ужем смислу; 2. налет пешака на бочну страну возила. Бочна окрзнућа пешака у ужем смислу су они случајеви када возило предњим делом прође поред пешака и тек онда дође у контакт са његовим телом, при чему пешак може да се креће у сусрет возилу или истим смером као и возило или просто пешак може стајати на коловозу. У оваквим ситуацијама долази до ротације тела око уздужне осе уз истовремени контакт тела са бочном страном возила. У другом појавном облику – налету пешака на бочну страну возила, пешак се креће према бочној страни возила под углом од најмање 45° и искључиви разлог контакта са возилом је кретање пешака [210, 237, 238]. Оштећења возила код овог типа налета су израженија и локализована су на једном месту на бочној страни возила. Постоји и атипично бочно окрзнуће, када пешак стоји или се креће паралелно путањи кретања возила у истом или супротном смеру и при томе део возила дође у контакт са телом пешака. Најчешће се ово атипично бочно окрзнуће дешава ретровизором при чему тело пешака не долази у додир са бочном страном возила.

Табела 1. Примарне повреде са упоредним приказом минималних брзина при којима оне настају [210, 237, 238]

Примарне повреде	
Врста повреде	Неопходна налетна брзина у km/h
Иzolовани прелом лишњаче	20 – 25
Иzolовани прелом голењаче	30 – 35
Прелом обеју костију потколенице	35 – 40
Прелом бутњаче	35 – 40
Једноструки прелом карличних костију	око 40
Вишеструки прелом карличних костију	40 – 50
Прскотине коже препоне (налет отпозади)	око 60
Трауматска ампутација потколенице	изнад 70

Табела 2. Секундарне повреде са упоредним приказом минималних брзина при којима оне настају [210, 237, 238]

Секундарне повреде	
Врста повреде	Неопходна налетна брзина у km/h
Руптура јетре	око 60
Преломи ребара	око 45
Повреде плућа, прелом грудне кичме, руптура срца	око 60
Руптура аорте	око 65
Прелом вратне кичме	55 – 60
Нагњечење мозга	40 – 45

Немогуће је дати закључак о налетној брзини искључиво на основу повреда, већ је неопходна компарација оштећења возила са установљеним повредама. Познавање минималних налетних брзина возила при којима може настати нека повреда даје за право судском вештаку судскомедицинске струке да његов налаз не буде подређен налазу вештака саобраћајне струке. У поступку вештачења неопходан је мултидисциплинарни приступ у циљу реконструисања догађаја и утврђивању чињеница на којима ће се базирати закључак и мишљење вештака. Код понтонског возила, при брзини кретања до око 30 km/h изостаје фаза набацивања. Код налетних брзина од 30 до 40 km/h одиграва се фаза набацивања до средине поклопца погонског простора возила, при брзинама од 40 до 50 km/h долази до набацивања на ветробранско стакло, док при брзини од око 50 до око 60 km/h тело пешака најчешће буде набачено до предњег дела крова возила. Побројане вредности брзина и следствена оштећена возила имају само оријентациону вредност јер даљина набацивања тела пешака, осим од брзине налета возила, зависи и од висине пешака и висине тежишта његовог тела, животног доба, конституције, полне припадности, начина кретања пешака. Поменуте закономерности и правила важе до брзине 50-60 km/h, а при већим брзинама у већини случајева ће тело прелетети поклопац погонског простора аутомобила. Сви напред наведени подаци посматрани под светлом вештака саобраћајне струке (оштећења на возилу са понтонским и клинастим предњим делом каросерије) могу се и овако изразити [210, 237, 238]:

- При налетним брзинама до 30 km/h, највећи број оштећења налази се на предњој страни возила;
- Код налетних брзина од око 30 до око 40 km/h оштећења се највећим делом налазе на поклопцу погонског дела (или предњег пртљажника) возила;
- Код налетних брзина од 50 до 60 km/h оштећења су најопсежнија на предњем ветробранском стаклу;
- Код налетних брзина од 50 до 60 km/h, оштећења се налазе на крову возила;
- Код налетних брзина од 70 km/h или већих, оштећења се налазе на ветробрану и крову возила.

У циљу илустрације значаја проблема реконструкције положаја пешака и возила у тренутку налета, треба се осврнути на многобројна судскомедицинска истраживања доказне вредности повреда колена, скочног зглоба, кука, карлице и врата [219, 220, 221, 222]. При вештачењу се свака повреда посматра посебно, као и у односу на остале повреде и оцењује њена доказна вредност у погледу могућности реконструкције положаја пешака (усправан или лежећи) у тренутку удара, као и у могућности утврђивања стране тела на којој се налазе примарне повреде код пешака код којих је несумњиво утврђено да су били у усправном

положају у тренутку налета возила. Реконструкција положаја тела пешака подразумева утврђивање учесталости типичног механизма повређивања одређеног дела тела у одређеном положају. Повреде меких и чврстих ткива доњих екстремитета („браник повреде“) и утврђивање нивоа прелома и крвних подлива костију потколенице (дијафиза, метафиза или епифиза) дају податке о висини на којој је било најинтензивније дејство механичке силе. На тај начин се утврђује да ли је било савијања или истезања кости. Крвни подливи на епифизама костију које граде зглоб колена, као и у тибијалним и феморалним кондилима веома су конкретан доказ усправног положаја пешака у стојећем ставу у тренутку удара тј. налета. Повреде које настају у тренутку удара су резултат директног дејства силе али и статичког оптерећења (масом сопственог тела), а и један и други фактор доводе до патолошких дислокација делова тела. Доказна вредност повреда колена слична је оној код других „класичних повреда“. Чак је у случају налета спреда или са бочне стране тела, доказна вредност ових нових суптилнијих метода већа. Упоредивањем „класичних повреда“ са тим „суптилним повредама“ (интраосеални хематоми), није утврђена значајна корелација у смислу положаја тела или утврђивања стране тела која је била изложена налету. Ипак, аутори закључују да тек онда када се цео комплекс свих повреда узме у обзир, шансе за прецизну реконструкцију механизма и динамике дешавања саобраћајне несреће, као и шансе за утврђивање положаја пешака су веома велике, док се могућност грешке своди на минимум.

Повреде зглоба колена су класичним методама утврђене код 60% пешака смртно страдалих у саобраћајним несрећама [219, 220, 221, 222]. Попречним пресецима епифиза голењаче и лишњаче, откривени су коштани крвни подливи (због компресије и авулзије, тј због савијања и истезања кости) код 80% страдалих пешака. У групи страдалих од бочног удара (налетом возила на латералну страну тела – лева или десна) учесталост претходно поменутих повреда је 94%. Код пешака средње висине постоји значајна корелација места примарног контакта тј. правца налета (од позади, спреда, бочно – лева или десна или са унутрашње стране једне ноге) и механизма повреде зглоба колена (хиперекстензија, предња дислокација проксималне тибијалне епифизе у односу на кондиле бутне кости, валгус и варус положаји). Код веома високих жртава смртно страдалих налетом клинастог аутомобила веома је низак степен корелације повреда и правца налета, а код веома ниских жртава постоји веома висок степен корелације (исти је случај и код смртно страдалих налетом сандучастог возила). Било је и случајева утврђивања обратног обрасца повређивања („принцип полуге“). Ови налази су показали да су повреде зглоба колена корисне за утврђивање положаја пешака у тренутку удара и да могу указати и на тип возила, што је веома значајно када возач возилом побегне са лица места („Hit and run“).

Повреде карлице пронађене су код 28% пешака код којих се примарни контакт десио искључиво у усправном положају и 52% оних који су прегажени (једноставно или компликовано) [219, 220, 221, 222]. Установљено је да повреде предела кука као што су унилатерално локализован прелом крила бедрене кости, централуксација зглоба кука, растава крсно-бедреног зглоба, као и вертикални прелом крсне кости, а уз све то и интраосеалне суфузије трохантерног масива бутне кости – доказ директног дејства силе и самим тим опредељују страну примарног контакта, са обавезном потврдом таквог закључка у виду орјентације стране тела изложене налету возила установљене на основу локације крвних подлива поткожног ткива (*décollement traumatique*) и расцепа мишића доњих екстремитета као и на основу карактеристика повреда зглоба колена и горњег скочног зглоба. Повреде зглоба кука у виду прелома са дислокацијама преломљених фрагмената, као и билатералне повреде крснобедрених зглобова, најчешће су заступљене у групи пешака који су прегажени. У свим вештачењима је неопходно и детаљно проучавање свих судских списа који се тичу околности повређивања.

У свим случајевима прегажења поставља се питање претходног положаја пешака [109, 110]. Код пешака код којих је утврђен комбиновани механизам повређивања, заступљене су повреде, оштећења и налази карактеристични за такав начин настанка повреда:

- клинасти преломи костију са карактеристичним одламањем фрагмента (38%);
- трауматске ампутације (10%);
- комадићи стакла у подручју повреда (24%);
- љуспице аутомобилског лака на телу пешака (50%);
- оштећења у виду огреботина на ђоновима ципела (17%).

Утврђено је да у групи пешака код којих постоји комбиновани тип повређивања (примарни контакт тј. обарање па онда прегажење), проценат удружених фрактура вратног и лумбалног дела кичме износи 17%. Насупрот томе, у групи пешака који су искључиво прегажени, утврђено је да веома ретко постоје преломи вратне и лумбалне кичме и у сваком појединачном случају је установљено постојање директног контакта повређеног дела тела са точком тј. точковима возила. Преломи цервикалне и лумбалне кичме су дакле повреде које најчешће настају као примарне повреде (али не увек), такође су раставе крснобедреног зглоба (зглобова) као и ишчашења и преломи грудног дела кичме 2,5 пута чешћи у групи са комбинованим механизмом повређивања него у групи пешака код којих постоји само фаза прегажења. У већини случајева, јасно разликовање између ова два механизма повређивања је могуће већ на основу налаза аутопсије. Ово је посебно важно ако преглед аутомобила не може да се изведе јер је после несреће возач побегао са лица места („Hit-and-run“) што се поприлично често дешава у пракси. У студији коју су спровели [109.110], забележено је чак 26% случајева бекства возача са лица места. Концентрација алкохола у крви, већа је у групи пешака који су само

прегажени (средња вредност износила је 2,14‰) у поређењу са групом са комбинованим механизмом повређивања (1,53‰).

У циљу реконструкције динамике и начина одвијања саобраћајног задеса, проучаване су и повреде врата [132]. Локализација хеморагијских суфузија у доњим припојима мишића бочног прегибача главе (*m. sternocleidomastoideus*) и предњег скаленског мишића (*musculus scalenus anterior*), показала је корелацију са правцем инерције силе, али је утврђено је да не постоји корелација између правца удара (дејства силе) и оштећења васкуларних структура врата, а такође нема корелације ни у односу на локализацију хеморагијских суфузија на горњим припојима потиљачних мишића. У неким случајевима, повреде лигамената вратних пршљенова чине комплексну карактеристику правца дејства силе. Повреде меких ткива и лигамената врата могу олакшати утврђивање правца удара (дејства силе). Увек треба узети у обзир и тип возила и могућност да повреде које су претходно поменуте могу настати како индиректним тако и директним дејством силе.

[219,220,221,222] Повреде скочног зглоба, у склопу његових посебних анатомских и физиолошких карактеристика, користе се у циљу реконструкције одигравања саобраћајне несреће смртног страдања пешака у налету моторног возила и заступљене су 36% случајева. Утврђена је статистички значајна корелација између правца дејства силе и механизма повреде скочног зглоба. У случају дејства силе на медијалну страну ноге, повреде настале механизмом супинације (спољашње ротације) су шест пута чешће заступљене од повреда насталих механизмом пронације (унутрашње ротације), док је у групи дејства силе на латералну површину (бочну страну) ноге ситуација обрнута и у том случају су четири пута заступљеније повреде настале механизмом пронације (унутрашње ротације) него механизмом супинације (спољашње ротације). У случајевима налета са леђа, повреде настале механизмом плантарне флексије су четири пута заступљеније него повреде настале механизмом дорзалне флексије. У случају налета возила са предње стране тела пешака, у три од пет повређених зглобова је повреда настала механизмом дорзалне флексије. Мања заступљеност повреда насталих пронацијом при налету са медијалне стране и опет мања заступљеност повреда насталих супинацијом при налету возила са латералне стране, као и мања заступљеност повреда насталих плантарном флексијом при налету од позади – постоји у оним ситуацијама када се место примарног контакта налази у нивоу карлице или изнад области карлице, што се дешава у налету возила сандучастог облика предњачећег дела (комби возило или камион). Повреде горњег скочног зглоба су корисне за реконструкцију начина повређивања и утврђивање положаја пешака у односу на возило у тренутку удара, а нарочито у оним ситуацијама када је познат тип возила, тј. конкретно возило које је налетело на пешака.

Све напред поменуте „суптилне методе“ у склопу специјалне технике обдуковања, треба прихватити као стандардне у ситуацијама када из „класичних метода“ не могу да се извуку релеватни закључци. Лекар обдуцент, специјалиста за судску медицину у таквим сложеним ситуацијама треба дубоко и брзо да размишља и да се опредељује за поменуте додатне методе.

2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљеви истраживања били су следећи:

- ⇒ Детаљном и свеобухватном судскомедицинском експертизом утврдити да ли значајне измене у дизајну аутомобила које су се десиле у протеклих 30 година (изглед предње површине која најчешће долази у контакт са телом пешака) имају утицаја на изглед, врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреда које настају по фазама повређивања;
- ⇒ Свеобухватном анализом, сагледавањем карактеристика и упоређивањем повреда насталих од два различита типа путничког аутомобила у два временска раздобља, дати одговор на питање: да ли техничко-технолошке иновације у дизајну и својствима возила имају протективно дејство за пешака у случајевима повређивања;
- ⇒ Упоређивањем повреда насталих од различитих типова путничких аутомобила, утврдити постојање најчешћег начина (модела, обрасца) и механизма повређивања у случајевима смртог страдања пешака (типичног механизма повређивања одређеног дела тела у одређеном положају) и предложити евентуалне превентивне мере;
- ⇒ Анализом појединачних и удружених повреда региона тела и органа, установити да ли локализација повреда, интензитет и екстензитет, могу послужити као параметри на основу којих би се са прихватљивом вероватноћом могао утврдити тип возила које је повредило пешака;

- ⇒ Анализом појединачних и удружених повреда установити да ли постоји и која би то била специфична или карактеристична повреда или повреде, као и да ли се може утврдити специфичност политрауме на основу које би се са прихватљивом вероватноћом могао утврдити тип аутомобила који је смртно повредио пешака;

- ⇒ Анализом појединачних и удружених повреда установити да ли је могуће са прихватљивом вероватноћом утврдити порекло повреде у односу на фазу повређивања пешака, тј. каузалност: повреда – фаза повређивања;

- ⇒ Утврдити да ли посебна стања (алкохолисаност), постојање болести, ризичне групе (пол, животно доба, конституција) могу да се са прихватљивом вероватноћом доведу у везу са смртним страдањем пешака од путничког аутомобила у саобраћајној несрећи;

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживање је спроведено на материјалу Института за судску медицину „Милован Миловановић“ Медицинског факултета у Београду. Као јединица посматрања су узети пешаци који су смртно страдали у саобраћајним задесима искључиво од путничких аутомобила (на основу полицијских извештаја и података добијених из упитника за блиске особе које дају податке о покојнику). Студија се састоји из два дела: ретроспективног и проспективног. Ретроспективном студијом су обухваћене 1980. год и 1990. год. Подаци су преузимани из обдукционих протокола, полицијских извештаја, медицинске и остале пропратне документације. Створене базе података из ретроспективне студије су представљале полазну тачку за проспективно истраживање које је спроведено најпре практичним обдукционим радом а затим и експертизом свих појединачних случајева у чему су као полазна основа коришћени најпре обдукциони записници и доступна медицинска документација, али и комплетна пропратна документација у коју спадају: полицијски извештаји, записници о криминалистичко-техничком прегледу места догађаја, записници о прегледу возила, записници о увиђају, скице лица места, фотодокументација. Оваква врста истраживања је морала да буде постепено сужавана на конкретну циљну групу а у сврху пружања потпунијег увида у опсег и озбиљност припрема за ову научну студију, одабрана је табела 3. у којој је приказана дистрибуција учесталости смртног страдања учесника у саобраћају у односу на вид учешћа.

У студију су укључени пешаци који су умрли од задобијених повреда на лицу места, као и умрли после краћег или дужег периода надживљавања. Подаци о претпостављеном механизму повређивања добијани су из полицијских извештаја и записника, али су сви такви подаци узети са резервом и њихова веродостојност потврђивана или негирана у току накнадног судскомедицинског вештачења динамике и механизма повређивања. Сви смртно повређени пешаци који су обухваћени овом студијом су страдали при брзинама возила већим од 30 km/h, сви су виши од 150cm, и сви су у моменту повређивања били у стојећем ставу и усправном положају тела, у стању мировања или кретања (ходања или трчања) и сви су повређени искључиво од путничких аутомобила. Истраживањем нису обухваћена деца млађа од 14 година са изузетком једног случаја где је смртно страдала девојчица животне доби 12 година и телесне висине 162cm ипак укључена у истраживање.

Сви испитаници у овој студији су страдали од путничких аутомобила који су на основу изгледа предњег дела сврстани у две основне групе: аутомобиле понтонског облика (у даљем тексту АПО) и аутомобиле клинастог облика (у даљем тексту АКО). Сва посматрана обележја која се тичу пешака су упоређивана у односу на дизајн аутомобила.

Извршена је анализа повреда у односу на пол, узраст, стање алкохолисаности (клинички стадијум), заступљеност фазе прегажења, дужину надживљавања повреде, заступљеност хируршке интервенције. Посебно је у сваком појединачном случају утврђено претходно здравствено стање и на крају узрок смрти. Евидентирана су и временска дистрибутивна обележја смртног повређивања пешака (доба дана, дан у седмици и месец).

Повреде су сврставане и анализирани по анатомско-топографским регионима тела (ноге, карлица, трбух, грудни кош, руке и глава и врат), а онда је посебно опсервирана свака повреда сваког дела тела или региона.

Обележја која су заступљена у истраживању су: конституција смртно повређене особе, телесна висина, висина повреде која представља место примарног контакта, висина, локализација и комбинација трауматског деколмана (нпр. заступљеност на левој, десној или на обе ноге).

Такође су у раду представљени врста, тип и робна марка путничког аутомобила, доминантни акцидентогени фактор (према подацима полиције и саобраћајно-техничке струке).

У описивању спољашњих повреда је евидентирана свака озледа или рана према врсти (огуљотина, крвни подлив, нагњечина, раздерина, продор кости, детракција, разорење, огуљотина од суљања, комбинација раздерина и нагњечина) и локализацији (задња, спољашња, предња, унутрашња страна, или је комбинација различитих локализација на једном анатомско-топографском пределу тела смртно страдалог пешака).

У веома учесталим и значајним случајевима прелома костију доњих екстремитета и ређе горњих екстремитета, утврђена је врста прелома сваке кости посебно (отворени или затворени, једноструки, вишеструки или коминутивни), преломна линија (попречна, уздужна, коса, спирална или неправилна), локализација прелома на кости (доња, средња или горња трећина). Посебно су сагледане повреде коштаног зглобног система карличног прстена (крсно-бедрена растава, растава препонске симфизе, преломи цревне, седалне и грана

препонских костију, као и централуксације главе бутне кости), као и постојање ретроперитонеалног хематома и повреда мокраћне бешике.

Код прелома лобање (једноструки, вишеструки, утиснути и/или деструкција) утврђивано је простирање преломних линија (кров лобање, база или комбинација захватања крова и базе) као и центар прелома костију лобање, постојање прелома костију горњовиличног масива лица и доње вилице. Евидентиране су све повреде врата и вратног дела кичменог стуба (повреде доње и/или горње вратне кичме, атлантоокципитална растава, преломи подјезичне кости и штитасте хрскавице). У свим случајевима повреда мозга утврђена је конкретна повреда (coup и contrecoup контузије, лацерација ткива, разорења ткива, интрацеребрално крварење, тачкасто крварење беле масе, епидурални хематом, субдурални хематом, повреде можданог стабла и кичмене мождине).

Комплетно су сагледане све повреде грудног коша (прелом грудне кости, повреда грудног дела кичме, расцепи интеркосталних мишића) са посебним освртом на преломе ребара (врста, локализација по анатомско-топографским линијама, заступљеност једнострано или обострано и број преломљених ребара), као и повреде органа грудне дупље (контузије, руптуре или детракције плућа, пнеумоторакс, хемоторакс, повреде перикарда, повреде срца и аорте и њихова локализација, повреде дијафрагме).

У пределу трбуха сагледани су сви релевантни аспекти механичке трауме као нпр. хематоперитонеум, повреде јетре и слезине (контузије, руптуре, детракције, деструкције), повреде слабинског дела кичме, авулзија жучне кесе, евисцерације органа трбушне дупље, повреде бубрега (контузија, руптура, деструкција, детракција у корену), повреда желуца, повреде танког и дебелог црева, као и опорњака и панкреаса.

Велики значај је посвећен повредама коштаног–зглобних структура раменог појаса (кључњаче, лопатице, надлактице) због њиховог значаја у утврђивању механизма повређивања најчешће у терцијарној фази.

На крају је судскомедицинском експертизом утврђен и правац налета у свим случајевима у којима је то било могуће (од позади, слева, здесна или спреда; као и неки од правца налета искоса – задње лево задње десно, предње лево, предње десно).

Добијени подаци су обрађени и приказани графички и табеларно, уз пропратну дискусију у зависности од природе посматране варијабле.

Дескрипција нумеричких обележја је вршена класичним методама описне статистике и то мерама централне тенденције (аритметичком средином, медијаном и модом), као и мерама варијабилитета (стандардном девијацијом, коефицијентом варијације, стандардном грешком и минималном/максималном вредношћу). У табеларној обради података предвиђени су апсолутни бројеви а резултати приказани и описани респективно. Графиконима је приказана процентуална затупљеност посматраног обележја најчешће у односу на тип аутомобила. У анализи резултата у зависности од природе варијабли коришћени су Пирсонов Хи-квадрат тест у облику тестова слагања и таблица контингенције у циљу поређења разлика између учесталости код непараметарских обележја и то за једно односно два обележја. Код нумеричких ограничења таблице 2 пута 2 примењиван је Фишеров тест тачне вероватноће. За поређење просечних вредности је примењиван Студентов т-тест за две групе података. У свим извршеним аналитичким методама ниво значајности је 0,05. У циљу израде базе и обраде података коришћен је програм Института за медицинску статистику и информатику Медицинских факултета у (Приштини) Косовској Митровици и Београду.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

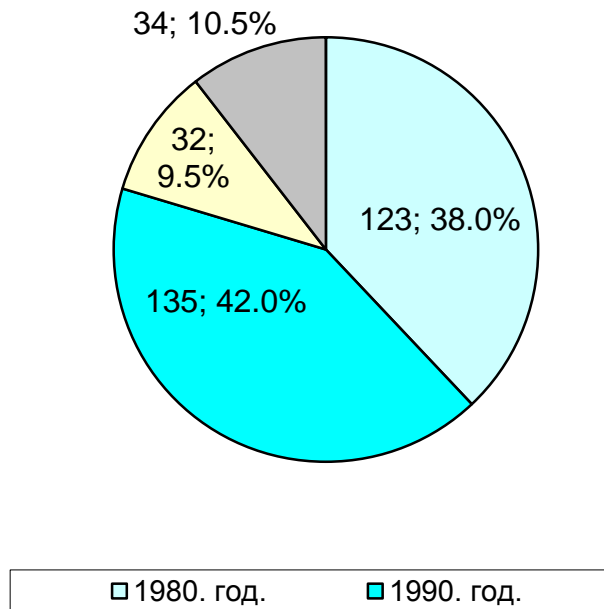
Пешаци су најзаступљенији вид учешћа у саобраћајним несрећама са смртним страдањем. Сви остали видови учешћа у саобраћају (возачи, сувозачи, путници, мотоциклисти, бициклисти...) са једне стране, збирно посматрано, мање су заступљени у популацији смртно страдалих у саобраћајним несрећама од самих пешака са друге стране, као што је приказано на табели 3. Половину од укупног броја погинулих пешака чине они који су смртно страдали у налету путничког аутомобила.

Табела 3. Дистрибуција учесталости смртног страдања учесника у саобраћају у односу на вид учешћа у саобраћајној несрећи (СН).

Вид смртног страдања у СН	Година истраживања		УКУПНО
	1980.	1981.	
Пешаци	246 (53,70%)	209 (54,00%)	455 (53,20%)
Возачи	77 (16,80%)	69 (17,80%)	146 (17,20%)
Сувозачи	33 (7,20%)	12 (3,10%)	45 (5,32%)
Путници	56 (12,20%)	61 (15,80%)	117 (13,85%)
Мотоциклисти	16 (3,50%)	10 (2,58%)	26 (3,08%)
Бициклисти	16 (3,50%)	15 (3,88%)	31 (3,67%)
Трактористи	11 (2,40%)	10 (2,58%)	21 (2,49%)
Запрега	3 (0,66%)	1 (0,26%)	4 (0,47%)
УКУПНО	458 (100%)	387 (100%)	845 (100%)

Предмет овог истраживања су пешаци који су смртно страдали у саобраћајним несрећама налетом путничког аутомобила. Истраживање је спроведено на 324 испитаника – пешака смртно страдалих у саобраћајним несрећама. Ретроспективни део истраживања сачињавало је 258 смртно страдалих пешака, док је проспективни део истраживања чинило 66 пешака.

**ДИСТРИБУЦИЈА СМРТНО СТРАДАЛИХ ПЕШАКА
ПО ГОДИНАМА ИСТРАЖИВАЊА У
ПРОСПЕКТИВНОМ И РЕТРОСПЕКТИВНОМ УЗОРКУ**



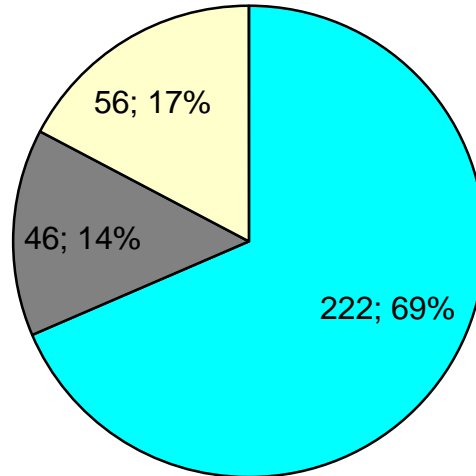
Графикон 1. Дистрибуција смртно страдалих пешака по годинама у којима је вршено истраживање.

На графикону 1. је приказана дистрибуција смртно страдалих пешака по годинама истраживања. Највише испитаника (смртно страдалих пешака од путничког аутомобила) било је 1990. год. (135; 42,0%), па затим 1980. год. (123; 38,0%), док је у проспективном делу истраживања било знатно мање пешака смртно страдалих од путничког аутомобила и то 2009. год. 32 (9,5%), а 2010. год. их је било 34 (10,5%).

У 268 случајева (83%) од укупног узорка (324) био је познат податак који је аутомобил повредио пешака, док је у 17% случајева то било непознато (графикон 2). У ситуацијама у којима је непознат тип аутомобила у око 24 случаја догодило се да возач побегне возилом са места догађаја („hit and run“), док је 32 случаја остало непознато немарношћу полицијских службеника који нису евидентирали конкретну марку и тип аутомобила, већ су у записнику само констатовали да се ради о путничком возилу. У свим случајевима где није позната робна марка аутомобила, детаљном судскомедицинском обрадом података је потврђена претходна констатација да се ради о путничким аутомобилима. Та тврдња је доказана темељном анализом обдукционих записника и вештачењем сваког појединачног случаја. У вештачењу су поред обдукционог записника, детаљно проучени и сви остали подаци који су добијени из полицијских извештаја са места догађаја, записника о увиђају и записника о криминалистичко-техничком прегледу лица места, као и на основу медицинске документације код пешака који су

надживљавали повреду, али и на основу свих других расположивих података и околности случаја.

**ДИСТРИБУЦИЈА СМРТНО СТРАДАЛИХ
ПЕШАКА
ПО ТИПУ АУТОМОБИЛА**



■ АПО ■ АКО □ Непознато

Графикон 2: Дистрибуција смртно страдалих пешака по типу аутомобила од којег су повређени

Табела 4. Структура испитаника у истраживању.

Испитаници (Пешаци)	n	%
Смртно страдали од АПО	222	82,8
Смртно страдали од АКО	46	17,2
Укупно	268	100,0

У складу са циљевима истраживања, пажња је фокусирана на дизајн путничког аутомобила тј. на изглед његове предње стране која представља главни дејствени принцип у механизму повређивања пешака. Од укупног броја испитаника укључених у истраживање, 222 (82,8%) је страдало од АПО (аутомобила понтонског облика предњег дела), а 46 (17,2%) испитаника је страдало од АКО (аутомобила клинастог облика предњег дела). За 56 случајева као што је већ речено не постоје подаци о типу возила па они нису укључени у истраживање.



Графикон 3. Дистрибуција (процентуална заступљеност) испитаника по типу возила од којег су смртно страдали.

Вештачење правца (смера) налета путничког аутомобила и вештачење просторног односа пешака и аутомобила који га је повредио, што је и најзначајнији задатак лекара судскомедицинске струке којем се приступа са интердисциплинарног аспекта, као и утврђивање акцидентогеног фактора које је узгредан епидемиолошки показатељ, подразумевају доступност комплетне документације из истражног поступка и медицинске документације у случају надживљавања. Ипак у научно-истраживачкој пракси постоји велики проблем који је везан баш за ову фазу експертизног рада и исказује се најчешће недоступношћу судске документације. Неефикасност правосудних органа, спорост поступака који се воде у вези са смртним страдањем учесника у саобраћајним задесима, резултирају ограничавањем научно-истраживачког приступа у овој области судске медицине и трауматологије. Многи поступци који су обухваћени проспективном студијом овог научно-истраживачког рада још увек нису добили свој судски епилог.

4.1. Дистрибуција смртно страдалих пешака према социоепидемиолошким карактеристикама и основним показатељима повређивања и просторног односа жртве и путничког аутомобила

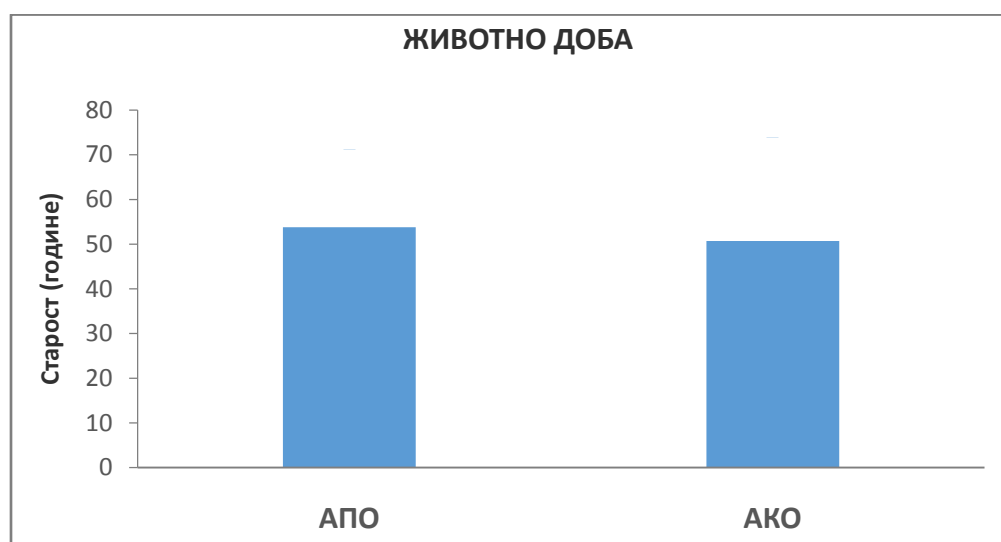
4.1.1. Животно доба

Просечна старост (животно доба) свих испитаника у истраживању износи $53,0 \pm 18,7$ година. Најмлађи испитаник имао је 12 година а најстарији 92 године.

Табела 5. Дистрибуција испитаника (смртно страдалих пешака) према животној доби (годинама старости) у односу на тип путничког аутомобила.

ЖИВОТНО ДОБА (године старости)	n	\bar{x}	sd	med	min	max
Пешаци страдали од АПО	222	53,8	17,4	54,0	16,0	92,0
Пешаци страдали од АКО	46	50,7	23,2	51,0	12,0	85,0

Просечна старост (животно доба) испитаника страдалих од АПО износи $53,8 \pm 17,4$ година, док је просечна старост испитаника страдалих од АКО $50,7 \pm 23,2$ година. Савремене карактеристике смртног повређивања пешака у саобраћајним несрећама указују на благи пад просечне старости испитаника. Не постоји статистички значајна разлика у просечној старости између испитиваних група ($t=0,849$; $p=0,400$).



Графикон 4. Дистрибуција смртно страдалих пешака по животној доби (годинама старости).

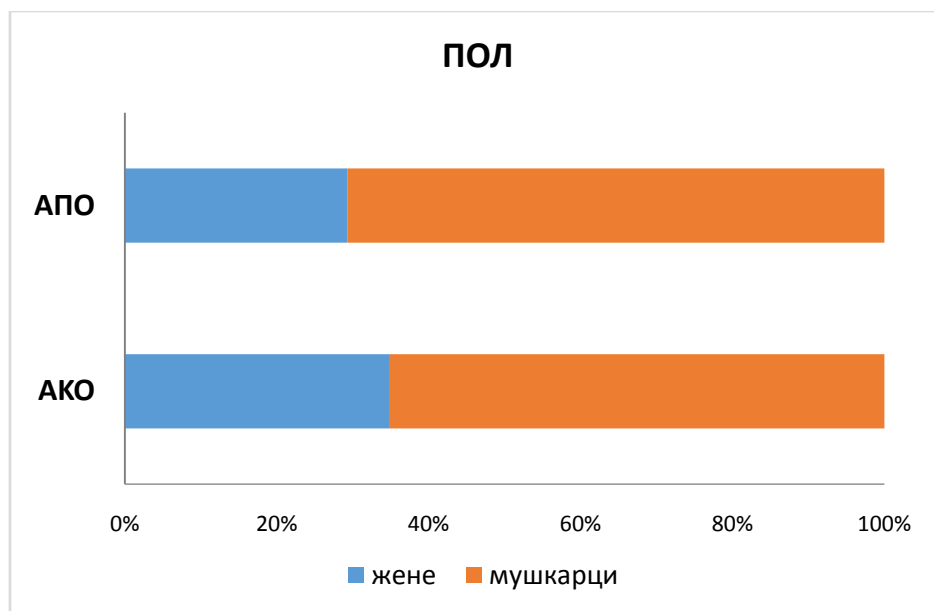
4.1.2. Полна припадност.

Расподела смртно страдалих пешака према полној припадности показује доминацију мушкараца који су комплетном материјалу (268 пешака за које се зна тип аутомобила од којег су смртно страдали) заступљени са 69,8%, док је женски пол заступљен са 30,2% (графикон 5).

Табела 6. Дистрибуција смртно страдалих пешака по типу путничког аутомобила у односу на полну припадност.

ПОЛ	АПО		АКО		Укупно	
	п	%	п	%	п	%
Женски	65	29,3	16	34,8	81	30,2
Мушки	157	70,7	30	65,2	187	69,8
Укупно	222	100,0	46	100,0	268	100,0

Од испитаника страдалих од АПО било је 29,3% је било женског и 70,7% мушког пола, док је од испитаника страдалих од АКО 34,8% било женског и 65,2% мушког пола. Не постоји статистички значајна разлика у учесталости пола између испитиваних група (Хи-квадрат=0,547; $p=0,459$). Са друге стране, у оквиру обе групе (АПО и АКО) постоји веома упадљива разлика у заступљениости мушког и женског пола, тако да су у свим годинама истраживања мушкарци дупло више заступљени у популацији пешака смртно страдалих од путничког аутомобила.



Графикон 5. Дистрибуција смртно страдалих пешака према полној припадности

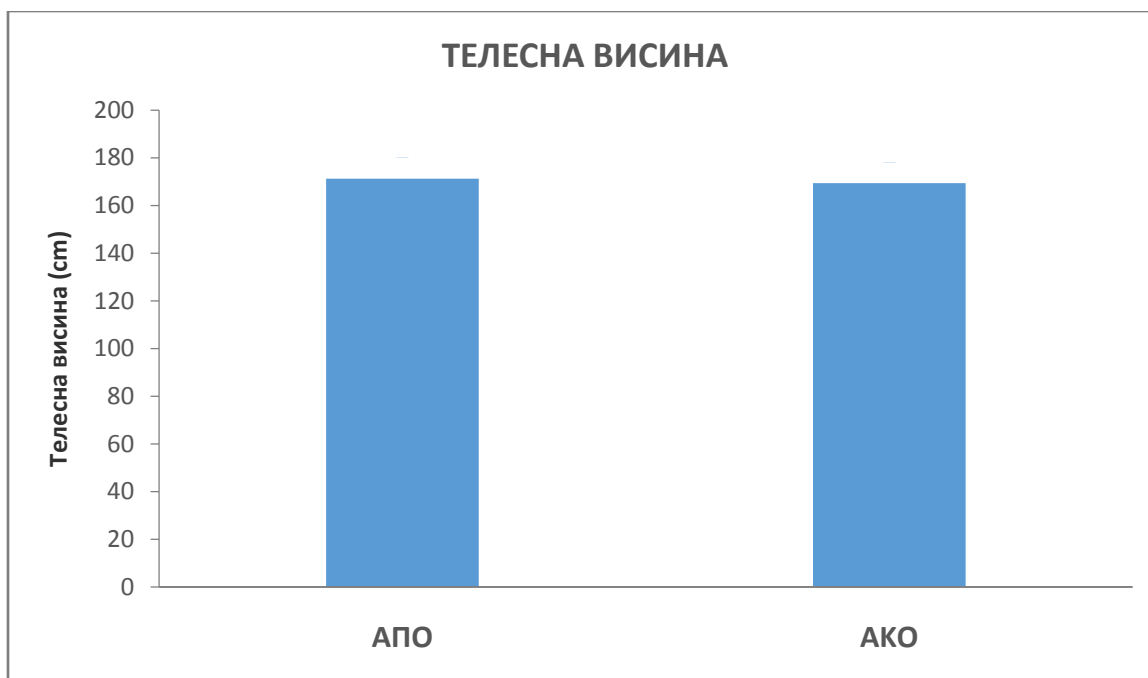
4.1.3.Телесна висина

Просечна телесна висина свих испитаника у истраживању износи $170,1 \pm 8,6$ cm. Најнижи испитаник имао је 150 cm а највиши 197 cm, као што је приказано на табели 7.

Табела 7. Дистрибуција телесне висине смртно страдалих пешака према врсти путничког аутомобила са приказом статистичке анализе.

ТЕЛЕСНА ВИСИНА (cm)	n	\bar{x}	sd	med	min	max
Пешаци страдали од АПО	222	171,3	8,7	171,0	150,0	197,0
Пешаци страдали од АКО	45	169,4	8,5	170,0	157,0	187,0

Просечна висина испитаника страдалих од АПО износи $171,3 \pm 8,7$ година, док је просечна висина испитаника страдалих од АКО $169,4 \pm 8,5$ година. Из групе испитаника страдалих од АКО код једног пешака није могла да буде утврђена телесна висина због тога што је тело у нивоу трбуха потпуно предвојено. Не постоји статистички значајна разлика у просечној висини између испитиваних група ($t=1,342$; $p=0,181$).



Графикон 6. Дистрибуција смртно страдалих пешака према телесној висини

4.1.4. Висина примарног контакта

Најчешћа повреда коју налазимо током спољашњег прегледа на месту примарног контакта аутомобила са телом смртно страдалог пешака је крвни подлив. У нивоу крвног подлива веома често постоје преломи костију потколенице, тако да и висина прелома изнад равни табана користи у утврђивању места примарног контакта. Најчешћа локализација примарног контакта је предео потколеница, а затим предео колена и натколеница. У нашем истраживању је прецизна висина примарног контакта утврђена код укупно 168 смртно повређених пешака (139 страдалих од АПО и 29 страдалих од АКО). Просечна висина примарног контакта свих испитаника у истраживању износи $27,2 \pm 9,7$ cm изнад равни табана. Најнижи примарни контакт био је са доњом границом на 7cm а највиши са горњом границом на 76cm изнад равни табана, као што је приказано на табели 8.

Табела 8. Дистрибуција висине примарног контакта код смртно страдалих пешака у истраживању у односу на тип путничког аутомобила са приказом статистичке анализе (мера централне тенденције и варијабилитета)

ВИСИНА ПРИМАРНОГ КОНТАКТА (cm)	n	\bar{x}	sd	med	min	max
Пешаци страдали од АПО	139	26,4	9,0	25,0	7,0	76,0
Пешаци страдали од АКО	29	28,3	10,3	28,0	14,0	64,0

Просечна висина примарног контакта испитаника страдалих од АПО износи $26,4 \pm 9,0$ cm, док је просечна висина примарног контакта испитаника страдалих од АКО $28,3 \pm 10,3$ cm. Не постоји статистички значајна разлика у просечној висини примарног контакта између испитиваних група ($t=1,021$; $p=0,309$).



Графикон 7. Дистрибуција смртно страдалих пешака према висини примарног контакта

4.1.5. Висина трауматског деколмана

Код описивања и следственог проучавања трауматског деколмана (*décollement traumatique*), узимани су у обзир само они случајеви где се деколман описује у пределу ногу и карлице све до нивоа (тачке) тежишта тела. Сви остали описани деколмани изнад поменутог нивоа су евидентирани али нису уврштени у коначну статистичку анализу. У прикупљању података смо се придржавали правила да се трауматским џепом (*décollement traumatique*) сматра само озледа која по класичном изгледу и/или опису заиста представља деколман. Такав налаз подразумева да су кожа и поткожно масно ткиво одређеног предела истањени и потпуно у виду шпага одлубљени од опнице мишића који је на истом месту нагњечен и прожет крвљу, са описом промера и висине средине повреде изнад равни табана. Према постављеним стандардима, постојање трауматског деколмана је потврђено код укупно 144 смртно страдала пешака (111 повређених од АПО и 33 повређених од АКО). Просечна висина средишњег дела трауматског деколмана код свих испитаника у нашем истраживању износи $52,8 \pm 20,1$ cm. Најниже позициониран трауматски деколман је био са доњом границом на 6 cm а највише позициониран са горњом границом на 95 cm изнад равни табана.

Табела 9. Дистрибуција висина трауматског деколмана смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила са приказом статистичке анализе (мера централне тенденције и варијабилитета).

ВИСИНА ДЕКОЛМАНА (cm)	n	\bar{x}	Sd	med	min	max
Пешаци страдали од АПО	111	57,2	17,8	60,0	10,0	92,0
Пешаци страдали од АКО	33	40,5	19,1	40,0	14,0	85,0

Просечна висина деколмана испитаника страдалих од АПО износи $57,2 \pm 17,8$ cm, док је просечна висина деколмана испитаника страдалих од АКО $40,5 \pm 19,1$ cm. Постоји статистички значајна разлика у просечној висини деколмана између испитиваних група ($t=4,670$; $p<0,001$). Испитаници са АКО су имали значајно ниже вредности висине трауматског деколмана.



Графикон 8. Дистрибуција смртно страдалих пешака према висини трауматског деколмана у односу на тип путничког аутомобила.

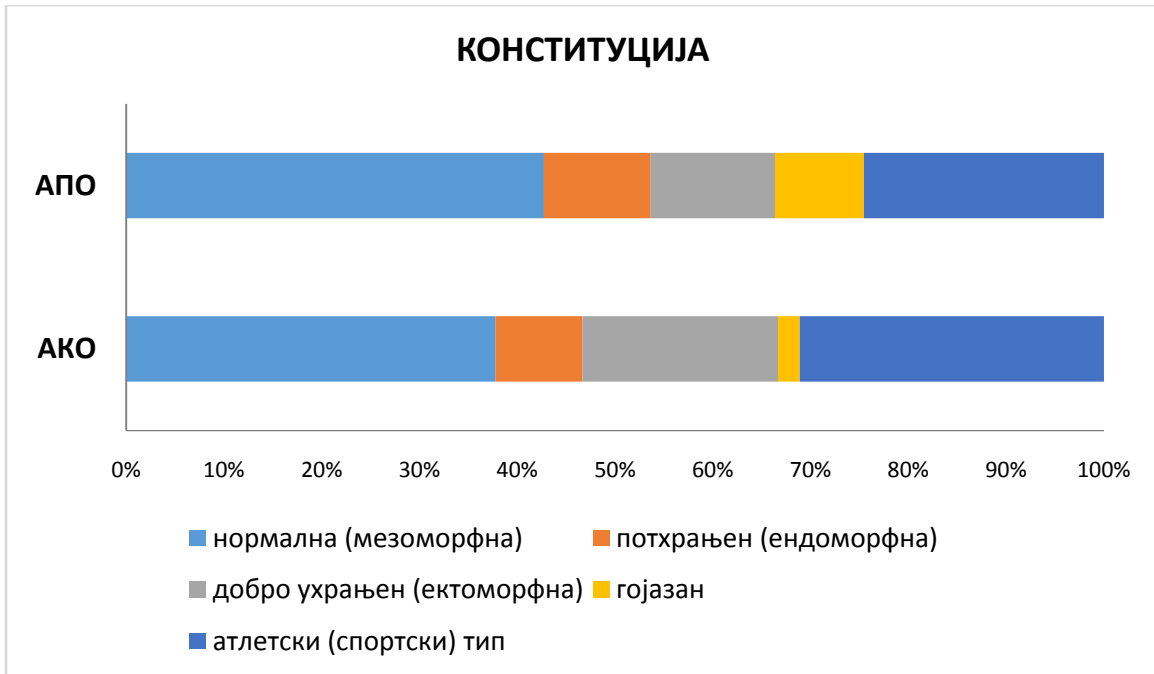
4.1.6. Телесна конституција

Сви испитаници (смртно страдали пешаци) су сврстани у један од 5 основних типова телесне конституције: 1) нормалан (мезоморфна), 2) потхрањен (ендоморфна), 3) добро ухрањен (ектоморфна), 4) гојазан (прекомерна телесна тежина) и атлетски тип (спортски тип) [35].

Табела 10. Дистрибуција смртно страдалих пешака у односу на телесну конституцију по типу аутомобила.

ТЕЛЕСНА КОНСТИТУЦИЈА	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	N	%
Нормална (мезоморфна)	94	42,7	17	37,8	111	41,9
Потхрањен (ендоморфна)	24	10,9	4	8,9	28	10,6
Добро ухрањен (ектоморфна)	28	12,7	9	20,0	37	14,0
Гојазан (прекомерна тел. тежина)	20	9,1	1	2,2	21	7,9
Атлетски тип (спортски тип)	54	24,5	14	31,1	68	25,7
Укупно	220	100,0	45	100,0	265	100,0

Пешаци који су смртно страдали од обе врсте возила, АПО и АКО, најчешће су имали нормалну конституцију (42,7% према 37,8%, респективно), што није статистички значајна разлика ($\chi^2=4,630$; $p=0,327$). Одмах иза нормалне конституције, на другом месту се у високом проценту (24,5%) налазе смртно страдали пешаци атлетске конституције (спортског типа). За 3 смртно страдала пешака у истраживању није могла бити утврђена телесна конституција јер су њихова тела раскомадана и то код једног у фази налета аутомобила, док се у два случаја то десило у фази прегажења.



Графикон 9. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака према телесној конституцији у односу на тип путничког аутомобила..

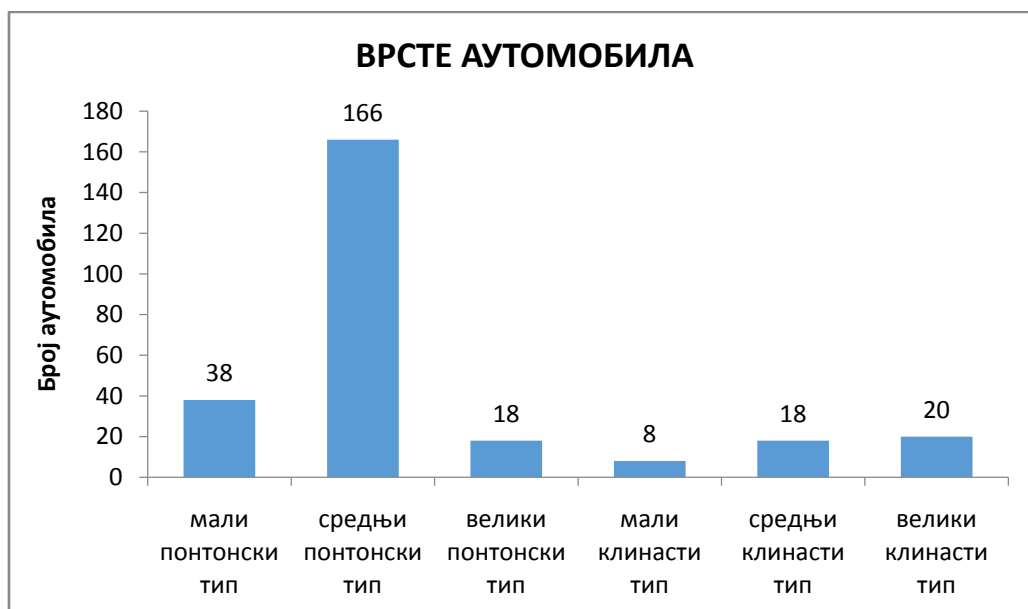
4.1.7. Врста и тип путничког аутомобила

Сви аутомобили у истраживању су сврстани у 8 основних типова и то су микроаутомобил (micro car), мали аутомобил (city car), аутомобил средње класе (мање лимузине и хечбек возила – limousine and hatchback) и велики аутомобил (где су спадају веће лимузине и каравани – limousine and station wagon) и ова подела важи и за аутомобиле оба типа (понтонског и клинастог облика предњег дела) који су обухваћени истраживањем. Одабир групе и сврставање аутомобила су вршени према њиховој тежини. Како се у току истраживања није појавио ни један микроаутомобил у својству повредног оруђа, преостали аутомобили су сврстани у по 3 категорије: мали аутомобил до 800kg тежине, средњи од 800 kg до 1200 kg, и на крају велики (тешки) аутомобили са више од 1200 kg тежине. Из истраживања су елиминисани сви случајеви смртног страдања пешака од спортских (sportscar) и теренских аутомобила (sports utility vehicle или suburban utility vehicle – SUV) и крос кантри аутомобила (cross country). Истраживањем такође нису обухваћени случајеви смртног страдања од микрован (microvan), миниван (minivan) возила јер њихове карактеристике, као и код претходно побројаних категорија спортских аутомобила одступају од стандарда који су постављени у овом истраживању.

Табела 11. Дистрибуција смртно страдалих пешака према врсти и типу аутомобила.

ВРСТА АУТОМОБИЛА	n	%
мали понтонски тип	38	14,2
средњи понтонски тип	166	61,9
велики понтонски тип	18	6,7
мали клинасти тип	8	3,0
средњи клинасти тип	18	6,7
велики клинасти тип	20	7,5
Укупно	268	100,0

Према врсти аутомобила који је учествовао у саобраћајној несрећи, најчешће је био заступљен средњи понтонски тип и то у 61,9% случајева, као што је приказано на графикону 10.



Графикон 10. Дистрибуција смртно страдалих пешака према врсти и типу аутомобила од којих су повређени.

Најучесталија смртна страдања пешака су од средње класе понтонског аутомобила, као и од типа великог клинастог аутомобила.

Табела 12. Најчесталије робне марке аутомобила обухваћених истраживањем.

НАЈЗАСТУПЉЕНИЈЕ РОБНЕ МАРКЕ АУТОМОБИЛА ОД КОЈИХ СУ СМРТНО СТРАДАЛИ ПЕШАЦИ У ОБЕ ГРУПЕ		
АПО		АКО
Fiat 126 P	Simca 1100	Citroen 2 CV
Renault 4	Škoda 110 R	Renault Clio
Renault 5	Toyota Cressida	Seat Ibiza
Trabant	Volga	Škoda Fabia
Zastava 750	Jetta VW	Alfa Romeo
Austin 1300	Wartburg 353	Fiat Punto
Citroen GS	Yugo 45	Renault Scenic
Fiat (Zastava)1500	Yugo 55	Renault Megane
Fiat (Zastava)1300	Zaporozac	Renault Thalia
Fiat Tipo	Zastava 101	Rover 75
Opel Ascona	Zastava 128	VW Beetle
Opel Kadet	Yugo Koral 65	Audi A6
Opel Record	Audi 80 2	Opel Astra CW
Ford Escort	BMW 3 E30	Volvo S 80
Ford M 115	Ford Konsul	VW Cady
Ford Sierra	Ford Taunus 12M	Moritz Marea
Golf I	Mercedes 220 D	Mercedes E W 211
Golf II	Opel Vectra	Golf IV
Honda S 800	Passat B2	Golf III
Lada Samara	Peugeot 404	Audi A4 CW
Lada Standard 1600	Peugeot 406	BMV 3 E90
Mazda 626	Peugeot 504	BMV 325 i E90
Mini Moris	Renault 18	Passat B7
Moskvič	Renault 20	
Renault 10		

Од десет најзаступљенијих робних марки аутомобила, смртно је страдало више од половине пешака који су укључени у истраживање (укупно 148), и то су аутомобили који завређују посебну пажњу: „Zastava 101“ (43 смртно страдала пешака), „Zastava 750“ (22 смртно страдала пешака), „Lada Standard 1600“ (22 смртно страдала пешака), „Yugo 45“ (14 смртно страдалих пешака), „Yugo 55“ (10 смртно страдалих пешака), „Golf II“ (9 смртно страдалих пешака), „Fiat (Zastava)1300“ (8 смртно страдалих пешака), „Renault 4“ (8 смртно страдалих пешака), „Zastava 128“ (6 смртно страдалих пешака) и „Fiat (Zastava)1500 PZ 125“ (6 смртно страдалих пешака).

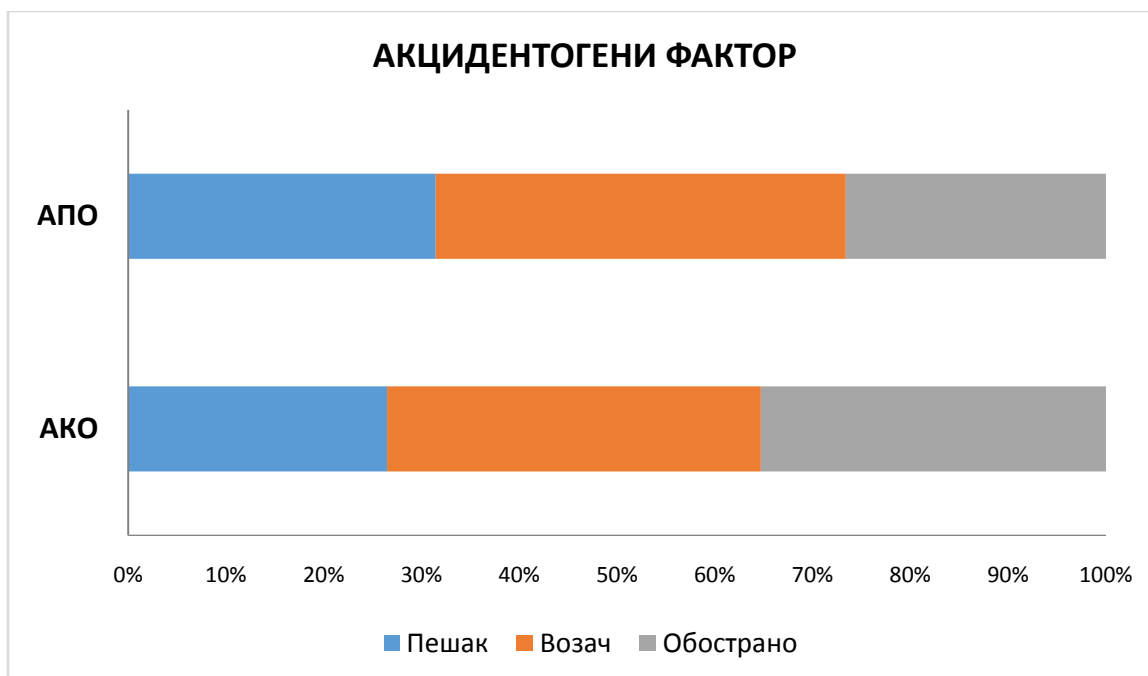
4.1.8. Акцидентогени фактор

На бази расположивих података утврђен је акцидентогени фактор у 160 случајева (124 АПО и 36 АКО) и то само у оним ситуацијама где се то могло сасвим поуздано и недвосмислено закључити на основу релевантних чињеница (табела 13). Пешак се појављује као акцидентогени фактор у оним ситуацијама када очигледно крши саобраћајна правила (претрчавање ауто-пута, прелазак улице за време црвеног светла на семафору, претрчавање између колона возила). Исти критеријуми у погледу одговорности важе и у случајевима утврђивања пропуста возача, са напоменом да се најчешће ради о непоштовању ограничења брзине. У ситуацији када постоје обострани пропусти са фаталним исходом по пешака, то је посебно евидентирано и таква је ситуација најмање заступљена у нашем материјалу (обострана одговорност у 28,5% случајева укупно). Најчешће се саобраћајне несреће дешавају грешком возача (41,1% у укупном узорку), а онда грешком пешака (30,4% у укупном узорку).

Табела 13. Дистрибуција утврђених акцидентогених фактора у случајевима смртног страдања пешака односу на тип путничког аутомобила.

АКЦИДЕНТОГЕНИ ФАКТОР	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Пешак	39	31,5	9	26,5	48	30,4
Возач	52	41,9	13	38,2	65	41,1
Обострано	33	26,6	12	35,3	45	28,5
Укупно	124	100,0	36	100,0	160	100,0

Саобраћајне несреће са смртним страдањем пешака од обе врсте возила, АПО и АКО, најчешће су као акцидентогени фактор имале возача (41,9% према 38,2%, респективно), што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=1,013; $p=0,603$).



Графикон 11. Процентуална заступљеност смртог страдања пешака у односу на акцидентогени фактор према типу путничког аутомобила.

4.1.9. Година истраживања

У самом значењу појма „савремености карактеристика повређивања“ огледају се разлике у посматраним обележјима које су резултат иновације и техничко-технолошке модернизације у аутомобилској индустрији и у инфраструктури. У нашим условима живота нису могућа истраживања каква се спроводе у развијеним земљама. У нашој држави су у саобраћају заступљена возила која представљају прошлост чак и у западњачким рециклажним центрима. Тако смо имали ситуацију да је од укупно 66 возила из перспективне студије за 40 возила потврђено да се ради о новом типу, док је велики број возила утврђено да се ради о возилима старим и по неколико десетина година. Због овакве јединствене ситуације, за потребе истраживања најприкладнија је била подела на аутомобиле понтонског облика (АПО) и аутомобиле клинастог облика (АКО), при чему се савременост карактеристика повређивања утврђује кроз упоређивање повреда које изазивају два различита облика предњег дела возила, што у посебној ситуацији диктираној лошим животним стандардом има много више смисла него ли посматрање карактеристика повреда по годинама истраживања. Савременост посматраних обележја се на овај начин сасвим добро сагледава.

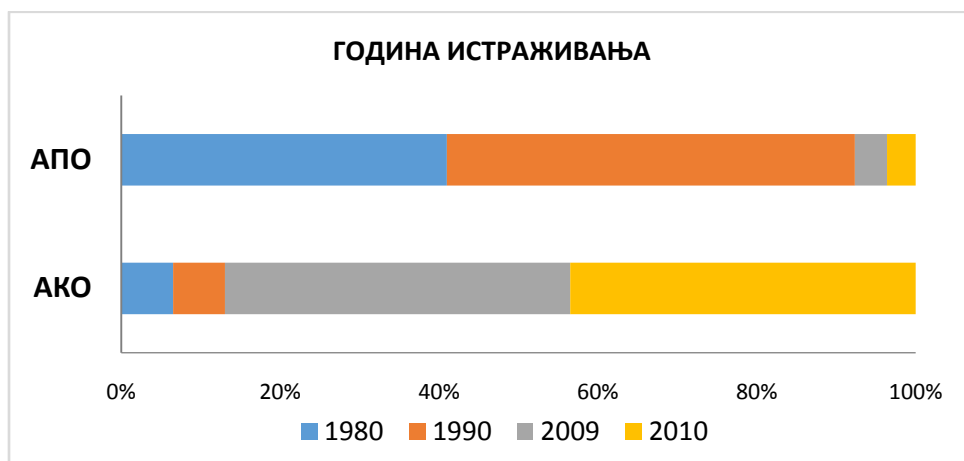
Табела 14. Дистрибуција случајева смртног страдања пешака по годинама истраживања и типу путничког аутомобила.

Година истраживања	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
1980	91	41,0	3	6,5	94	35,1
1990	114	51,4	3	6,5	117	43,7
2009	9	4,1	20	43,5	29	10,8
2010	8	3,6	20	43,5	28	10,4
Укупно	222	100,0	46	100,0	268	100,0

Испитаници су најчешће страдали од АПО 1990 године (51,4%), док су од АКО подједнако страдали 2009. и 2010. године (по 43,5%). Евидентан је значајан пад укупног броја пешака смртно страдалих од путничког аутомобила. Уколико се узме у обзир укупан број пешака који су обухваћени овим истраживањем (324), онда се може рећи да је једна петина (66) смртно страдала 2009. и 2010. год.

Такви резултати су очекивани и у потпуности сагласни са резултатима осталих истраживача и сведоче у прилог ефикасности појачаних мера безбедности возила и пешака, али су овако добри резултати у погледу смањења смртности најбоља илустрација напретка медицине и ефикасности хируршког збрињавања свих учесника у саобраћајним задесима без обзира на вид учешћа у саобраћају.

Због малих учесталости појединих категорија у нашем истраживању није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 12. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака по годинама истраживања у односу на тип путничког аутомобила.

4.1.10. Календарски месец

Подаци на основу посматрања комплетног узорка показују да највећи број пешака смртно страда у децембру 32 укупно (11,9%), док се најмање случајева догодило у јулу 13 укупно (4,9%), као што је приказано на табели 15..

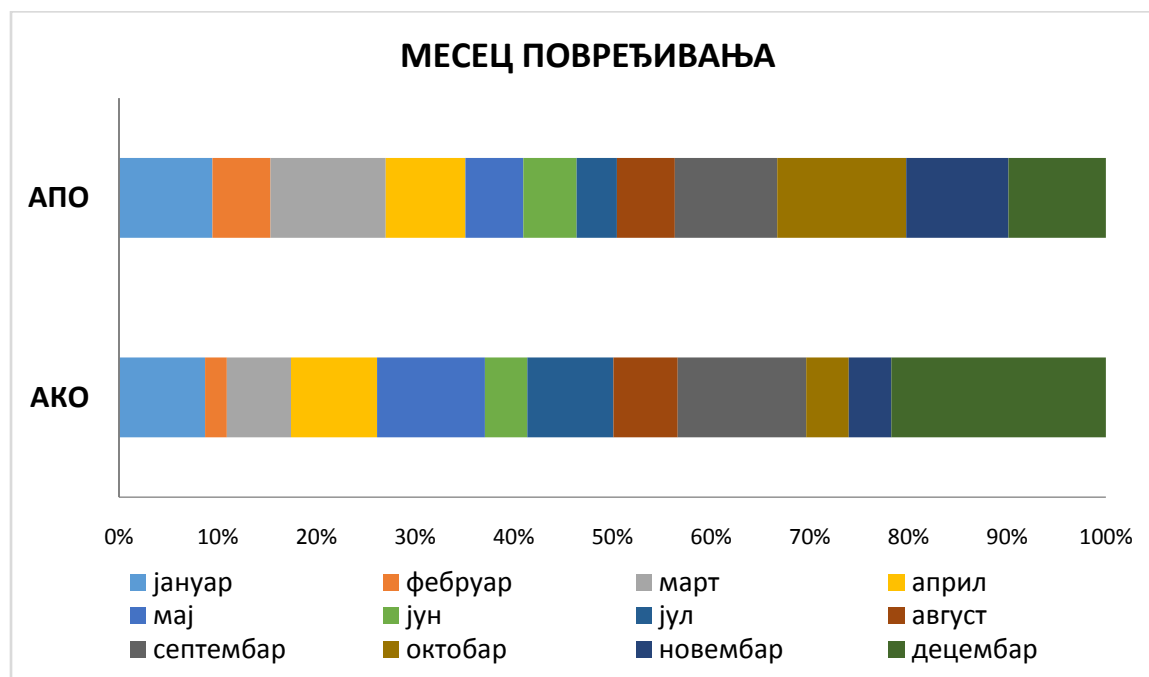
Табела 15. Дистрибуција смртно страдалих пешака према месецу истраживања у односу на тип путничког аутомобила.

МЕСЕЦ	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Јануар	21	9,5	4	8,7	25	9,3
Фебруар	13	5,9	1	2,2	14	5,2
Март	26	11,7	3	6,5	29	10,8
Април	18	8,1	4	8,7	22	8,2
Мај	13	5,9	5	10,9	18	6,7
Јун	12	5,4	2	4,3	14	5,2
Јул	9	4,1	4	8,7	13	4,9
Август	13	5,9	3	6,5	16	6,0
Септембар	23	10,4	6	13,0	29	10,8
Октобар	29	13,1	2	4,3	31	11,6
Новембар	23	10,4	2	4,3	25	9,3
Децембар	22	9,9	10	21,7	32	11,9
Укупно	222	100	46	100	268	100

Процентуална заступљеност смртног страдања пешака по месецу истраживања у односу на тип аутомобила приказана је на графикону 13. Уочава се континуитет повећане учесталости смртног страдања пешака од АПО у триместру септембар-новембар, док у погледу учесталости страдања од АКО не постоји такав континуитет током године.

Испитаници су најчешће страдали од АПО у октобру (13,1%), док су од АКО најчешће страдали у децембру (21,7%). Забележен је само 1 случај смртног страдања од АКО у месецу фебруару.

Због малих учесталости појединих категорија није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 13. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака у календарским месецима истраживања у односу на тип аутомобила.

4.1.11. Дан у седмици

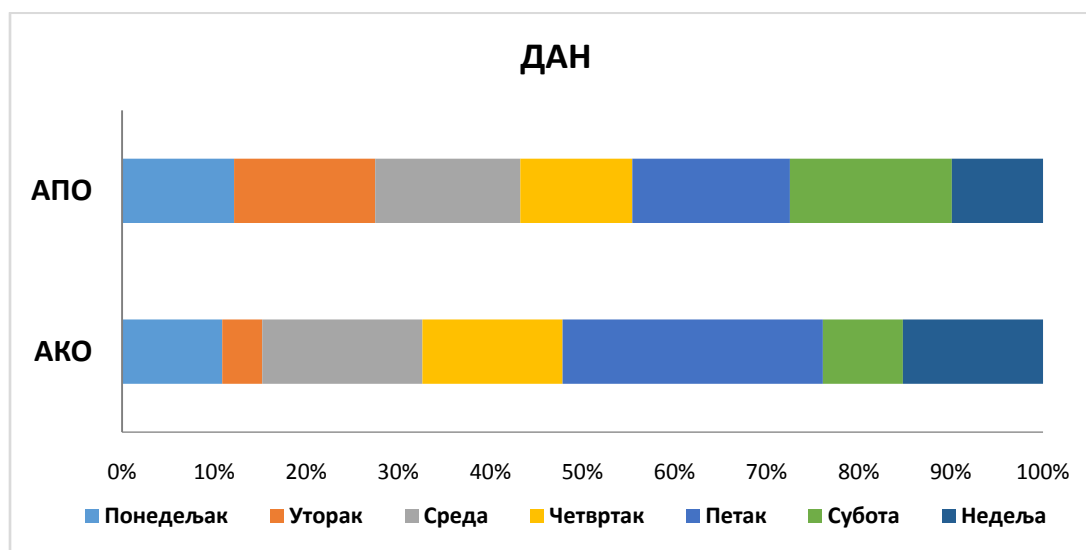
Највише саобраћајних несрећа са смртним страдањем пешака, посматрано на целом узорку (268 испитаника) се догађа петком (51; 19,0%), док је најмање смртних исхода повређивања пешака заступљено недељом (29; 10,8%).

Табела 16. Дистрибуција случајева смртног страдања пешака по данима у седмици у односу на тип аутомобила.

ДАН У СЕДМИЦИ	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Понедељак	27	12,2	5	10,9	32	11,9
Уторак	34	15,3	2	4,3	36	13,4
Среда	35	15,8	8	17,4	43	16,0
Четвртак	27	12,2	7	15,2	34	12,7
Петак	38	17,1	13	28,3	51	19,0
Субота	39	17,6	4	8,7	43	16,0
Недеља	22	9,9	7	15,2	29	10,8
Укупно	222	100	46	100	268	100

Испитаници су најчешће страдали од АПО суботом (17,6%), док су од АКО најчешће страдали петком (28,3%), као што је приказано на графикону 14.

Не постоји статистички значајна разлика у учесталости конкретног дана смртног страдања између испитиваних група (Chi-квадрат=9,156; p=0,165).



Графикон 14. Дистрибуција смртно страдалих пешака према дану у седмици.

4.1.12. Доба дана

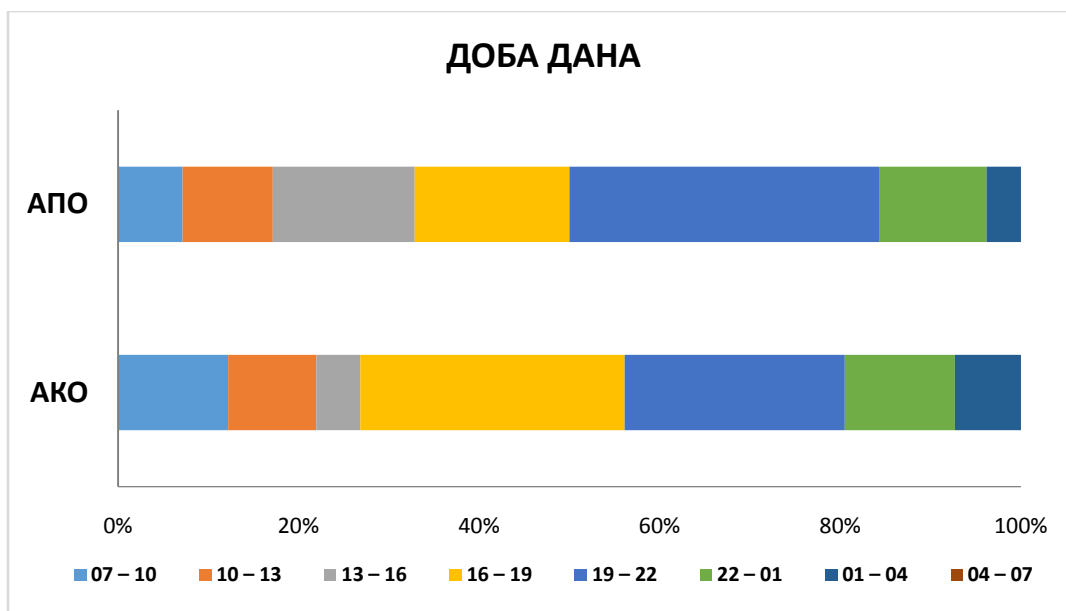
Највећи број саобраћајних несрећа са смртним страдањем пешака се догодило од 19:00 до 22:00 сати (83; 30,8% укупно), док их се најмање догодило од 01:00 до 04:00 сати (11; 4,1% укупно).

Табела 17. Дистрибуција случајева смртог страдања пешака према добу дана (периоду у току дана) у односу на тип аутомобила.

ДОБА ДАНА	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
07:00 – 10:00	15	6,8	5	10,9	20	7,5
10:00 – 13:00	21	9,5	4	8,7	25	9,4
13:00 – 16:00	33	15,0	2	4,3	35	13,2
16:00 – 19:00	36	16,4	12	26,1	48	18,0
19:00 – 22:00	72	32,7	10	21,7	82	30,8
22:00 – 01:00	25	11,4	5	10,9	30	11,3
01:00 – 04:00	8	3,6	3	6,5	11	4,1
04:00 – 07:00	10	4,5	5	10,9	15	5,6
Укупно	222	100	46	100	268	100

Испитаници су најчешће страдали од АПО у периоду 19:00 – 22:00 часа (32,7%), док су од АКО најчешће страдали у периоду 16:00 – 19:00 часова (26,1%).

Због малих учесталости појединих категорија није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 15. Процентуална заступљеност смртног страдања пешака у односу на доба дана (период у току дана).

4.1.13. Време наступања смрти и дужини надживљавања повреде

У односу на заступљеност и дужину надживљавања повреде пешаци су сврстани у неколико група:

1. смрт на лицу места;
2. смрт наступила после кратког периода надживљавања;
3. надживљавање до 24 сата;
4. надживљавање 2 – 3 дана;
5. надживљавање 4 – 7 дана;
6. надживљавање 8 – 15 дана;
7. надживљавање 16 – 30 дана;
8. надживљавање више од 30 дана.

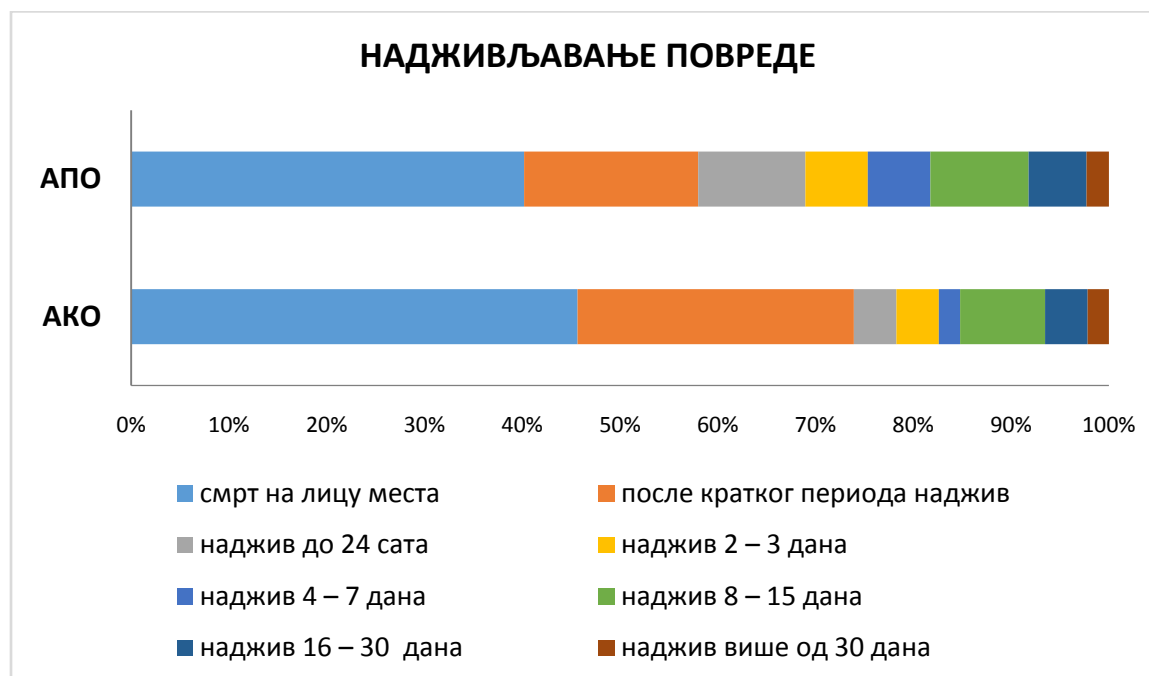
Највише повређених пешака је умрло на лицу места (109 од 265; 41,1% укупно), док је најмањи број пешака надживљавао повреду дуже од 30 дана (6 од 265; 2,3% укупно). После кратког периода надживљавања умрло је 19,6% од укупног броја (52 пешака), док су остале категорије мање заступљене као што је приказано на табели 18. Не постоје подаци о динамици и времену наступања смрти за 3 смртно страдала пешака из групе повређених од АПО.

Табела 18. Дистрибуција дужине надживљавања повреде код смртно страдалих пешака према типу путничког аутомобила.

Надживљавање повреде	АПО		АКО		Укупно	
	п	%	п	%	п	%
смрт на лицу места	88	40,2	21	45,7	109	41,1
смрт после кратког периода наджив.	39	17,8	13	28,3	52	19,6
надживљавање до 24 сата	24	11,0	2	4,3	26	9,8
надживљавање 2 – 3 дана	14	6,4	2	4,3	16	6,0
надживљавање 4 – 7 дана	14	6,4	1	2,2	15	5,7
надживљавање 8 – 15 дана	22	10,0	4	8,7	26	9,8
надживљавање 16 – 30 дана	13	5,9	2	4,3	15	5,7
надживљавање више од 30 дана	5	2,3	1	2,2	6	2,3
Укупно	219	100	46	100	265	100

Смртно страдали пешаци из обе групе (АПО и АКО), најчешће страдали на лицу места (40,2% према 45,7%, респектабилно).

Због малих учесталости појединих категорија није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 16. Процентуална заступљеност распона надживљавања смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила

4.1.14. Правац (смер) налета путничког аутомобила

Један од најважнијих задатака судскомедицинског вештачења смртног повређивања пешака је утврђивање правца (смера) налета возила на пешака, тј. односа аутомобила и тела пешака. Правац (смер) налета и механизам повређивања се утврђује интердисциплинарним приступом. Најучесталији смер налета је „здесна“ (65; 32,5% укупно), док је најмање заступљен смер налета „спреда“ (4; 2,0% укупно). Уколико се посматрају комбинације просторне оријентације налета и узму у обзир налети аутомобила искоса у односу на тело пешака, онда се запажа да су најчешћи налети возила са задње стране (од позади + задње леви + задње десни = 69; 34,5% укупно), док су веома ретко заступљени налети са предње стране (спреда + предње леви + предње десни = 7; 3,5% укупно). Ако на овај начин посматрамо смер налета путничког аутомобила на пешака, онда добијамо следећи поредак:

- | | |
|--|-------|
| 1. Налети аутомобила са задње стране тела | 34,5% |
| 2. Налети аутомобила са десне стране тела | 32,5% |
| 3. Налети аутомобила са леве стране тела | 29,5% |
| 4. Налети аутомобила са предње стране тела | 3,5%. |

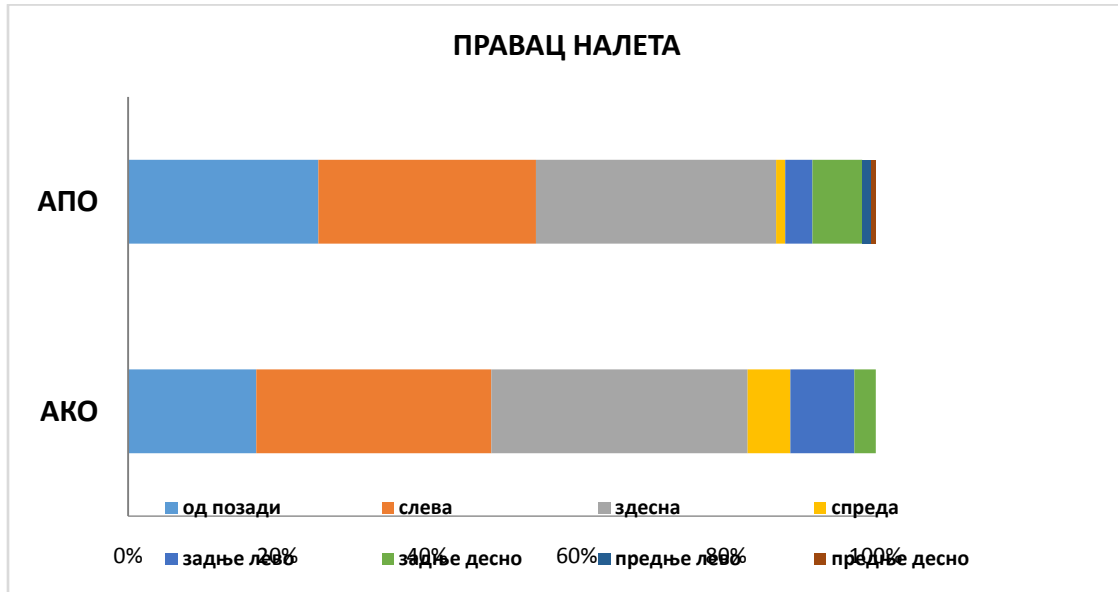
Мogućности комбиновања су различите, па тако можемо издвојити групу налета са десне стране или са леве стране тела. У нашем истраживању смо налете утврђивали и дефинисали изоловано и стриктно опредељујући смер као што је приказано на табели 19.

Табела 19. Дистрибуција смртно страдалих пешака према правцу налета у односу на тип путничког аутомобила.

ПРАВАЦ НАЛЕТА	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Од позади	42	25,5	6	17,1	48	24,0
Слева	48	29,1	11	31,4	59	29,5
Здесна	53	32,1	12	34,3	65	32,5
Спреда	2	1,2	2	5,7	4	2,0
Задње лево	6	3,6	3	8,6	9	4,5
Задње десно	11	6,7	1	2,9	12	6,0
Предње лево	2	1,2	0	0,0	2	1,0
Предње десно	1	0,6	0	0,0	1	0,5
Укупно	165	100	35	100	200	100

Испитаници обе групе, АПО и АКО, најчешће страдали из правца налета здесна (32,1% према 34,3%, респектабилно).

Због малих учесталости појединих категорија није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 17. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака у односу на смер налета.

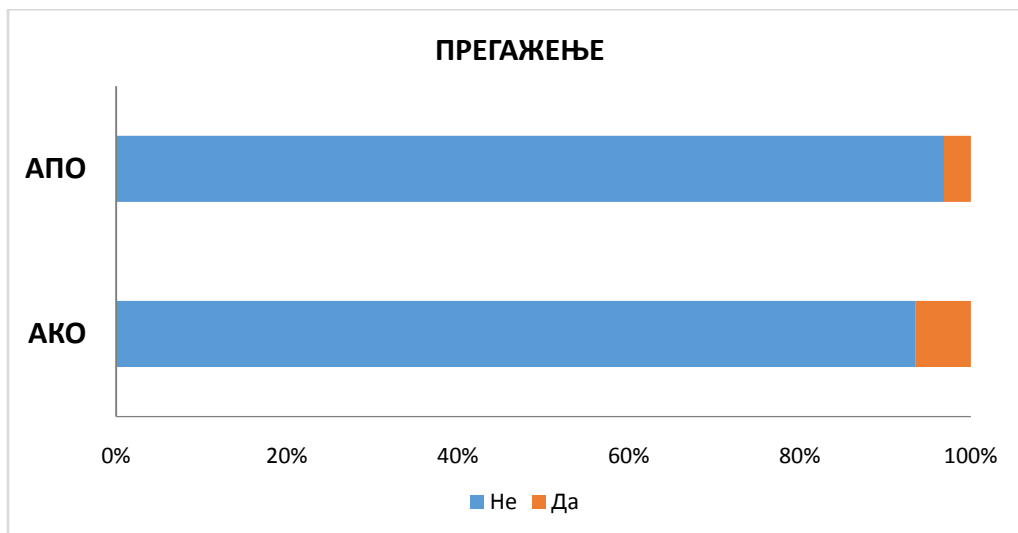
4.1.15. Заступљеност фазе прегажења

Посматрајући целокупан узорак, прегажење се појављује искључиво у компликованој форми и заступљено је у 10 случајева (3,7%) на укупном узорку, без обзира на тип аутомобила.

Табела 20. Дистрибуција смртно страдалих пешака према заступљености фазе прегажења у односу на тип путничког аутомобила.

ФАЗА ПРЕГАЖЕЊА	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Не (нема прегажења)	215	96,8	43	93,5	258	96,3
Да (има прегажења)	7	3,2	3	6,5	10	3,7
Укупно	222	100,0	46	100,0	268	100,0

Прегажење је у савременим условима одвијања саобраћаја чешће заступљено и у свим случајевима је тело пешака је најпре набачено на аутомобил а потом одбачено под точкове другог аутомобила. Прегажење је постојало код 3,2% испитаника који су страдали од АПО и код 6,5% испитаника који су страдали од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће; $p=0,383$).



Графикон 18. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака који су прегажени од стране истог или другог возила у саобраћајном задесу.

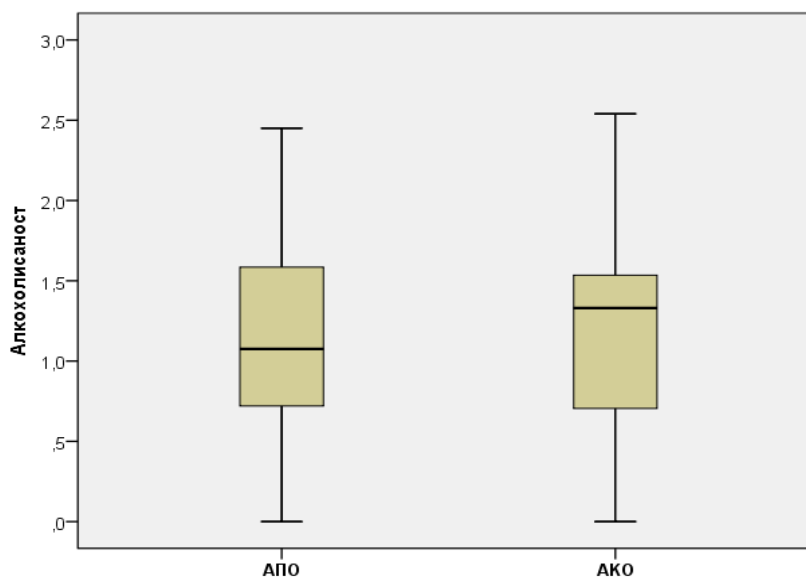
4.1.16. Заступљеност стања алкохолисаности

Алкохолисаност као провокативни фактор настанка саобраћајне несреће доказана је хемијско-токсиколошком анализом у 55 случајева смртног страдања пешака. Медијана концентрације алкохола у крви (алкохолемије) код свих испитаника у истраживању код којих је утврђено постојање алкохолне опијености у тренутку наступања смрти износи 1,2‰ (грам промила), док се опсег концентрације етил алкохола у крви креће од 0,0‰ до 3,8‰.

Табела 21. Дистрибуција алкохолисаности смртно страдалих пешака у истраживању у односу на тип аутомобила.

Алкохолисаност ‰	n	\bar{x}	sd	med	min	max
АПО	40	1,2	0,9	1,1	0,0	3,8
АКО	15	1,3	0,9	1,3	0,0	3,0

У проспективној студији је већа процентуална заступљеност алкохолисаних пешака (15; 32,6%), док их је у ретроспективној знатно мање (40; 18,0%). Медијана концентрације алкохола у крви код испитаника који су страдали од АПО износи 1,1‰ (опсег 0,0 – 3,8‰), док је код испитаника који су страдали од АКО 1,3‰ (опсег 0,0 – 3,0‰). Не постоји статистички значајна разлика у алкохолисаности (концентрацији алкохола у крви) између испитиваних група ($U=265,500$; $p=0,508$).



Графикон 19. Дистрибуција смртно страдалих пешака према концентрацији алкохола у крви у односу на тип путничког аутомобила уз приказ мера централне тенденције.

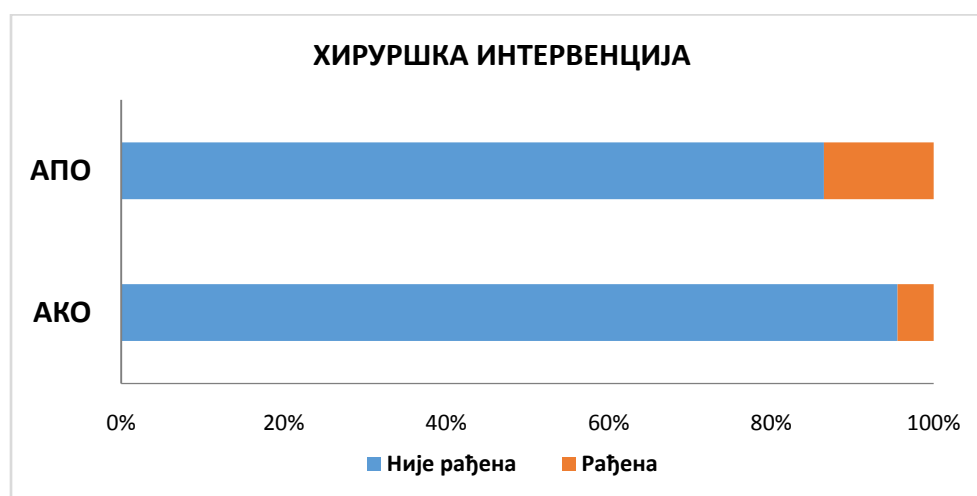
4.1.17. Заступљености хируршке интервенције

Најчешћа хируршка интервенција код пешака повређених у саобраћајној несрећи аутомобил-пешак је краниотомија (*craniotomia decompresiva posttraumatica*). У мањем броју случајева је рађена лапаротомија (*laparotomia mediana superior et inferior*). У нашем узорку од укупно 267 смртно страдалих пешака (за једног пешака страдалог од АПО нисмо располагали медицинском документацијом која би потврдила хируршку интервенцију), њих 32 (12%) је подвргнуто некој врсти хируршког захвата пре наступања смртног исхода.

Табела 22. Дистрибуција хируршке интервенције код повређених пешака у односу на тип путничког аутомобила.

Хируршка интервенција	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Није рађена	192	86,5	43	95,6	235	88,0
Рађена	30	13,5	2	4,4	32	12,0
Укупно	222	100,0	45	100,0	267	100,0

Хируршка интервенција рађена је код 13,5% испитаника који су страдали од АПО и код 4,4% испитаника који су страдали од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=2,917; $p=0,088$).



Графикон 20. Процентуална заступљеност постојања/непостојања хируршке интервенције код смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

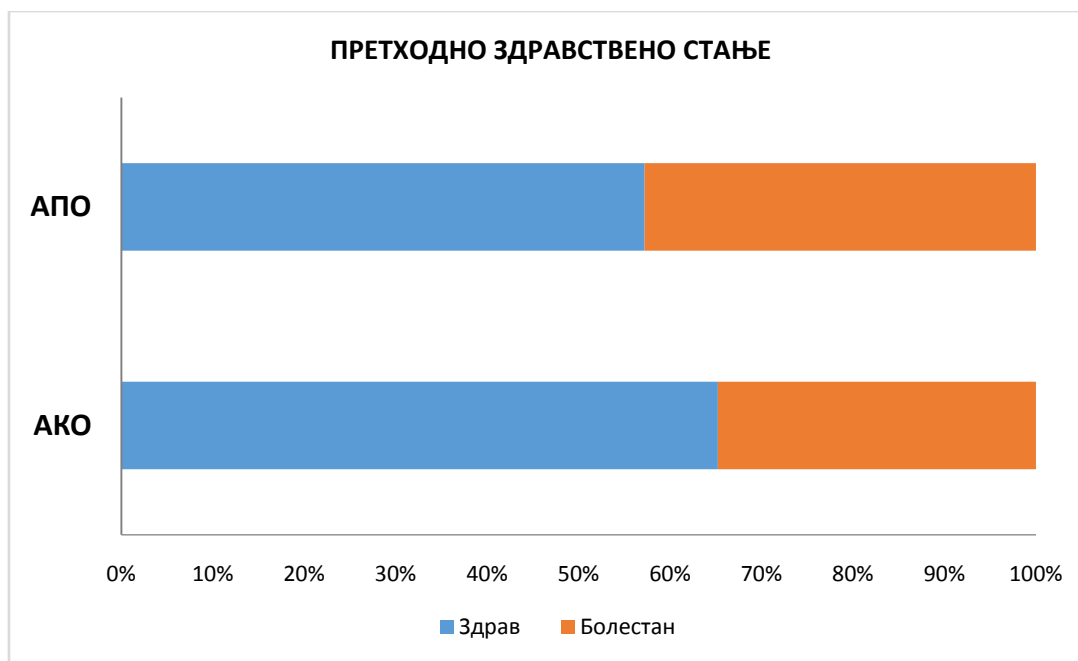
4.1.18. Претходно здравствено стање

Обдукцијом је утврђено постојање значајније болести код 111 (41,4%) пешака смртно страдалих од аутомобила, посматрано на комплетном узорку. У обзир су узете само болести које су могле да фаворизују смртно повређивање пешака (табела 23.).

Табела 23. Дистрибуција испитаника према претходном здравственом стању.

ПРЕТХОДНО ЗДРАВСТВЕНО СТАЊЕ	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Здрав	127	57,2	30	65,2	157	58,6
Болестан	95	42,8	16	34,8	111	41,4
Укупно	222	100,0	46	100,0	268	100,0

Од испитаника који су страдали од АПО било је 57,2% претходно здравих испитаника, док је код испитаника који су страдали од АКО здравих било 65,2%, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат тест=1,008; $p=0,315$).



Графикон 21. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака у односу на категорију здрав/болестан пре повређивања.

Посматрајући претходно здравствено стање смртно страдалих пешака у комплетном материјалу (табела 24), утврдили смо да је њих 157 (58,6%) било потпуно здраво пре смртног повређивања. У категорији пешака који су били болесни пре смртног повређивања, највише њих је имало болест срца и кардио-васкуларног система (61; 22,8% укупно), док су код смртно страдалих пешака на другом месту по учесталости биле болести јетре (32; 11,9% укупно).

Табела 24. Заступљеност појединих болести код пешака смртно страдалих у саобраћајним задесима.

ПРЕТХОДНО ЗДРАВСТВЕНО СТАЊЕ	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Потпуно здрава особа	127	57,2	30	65,2	157	58,6
Болести срца и КВС-а	50	22,5	11	23,9	61	22,8
Церебро васкуларне болести	3	1,4	0	0,0	3	1,1
Болест јетре	29	13,1	3	6,5	32	11,9
Болест бубрега	1	0,5	0	0,0	1	0,4
Психијатријска болест	4	1,8	0	0,0	4	1,5
Дегенеративне болести ЛМС	1	0,5	0	0,0	1	0,4
Дијабетес	2	0,9	1	2,2	3	1,1
Неуролошка обољења (епилепсија)	2	0,9	1	2,2	3	1,1
Малигна обољења	2	0,9	0	0,0	2	0,7
Више значајнијих болести	1	0,5	0	0,0	1	0,4
Укупно	222	100,0	46	100,0	268	100,0

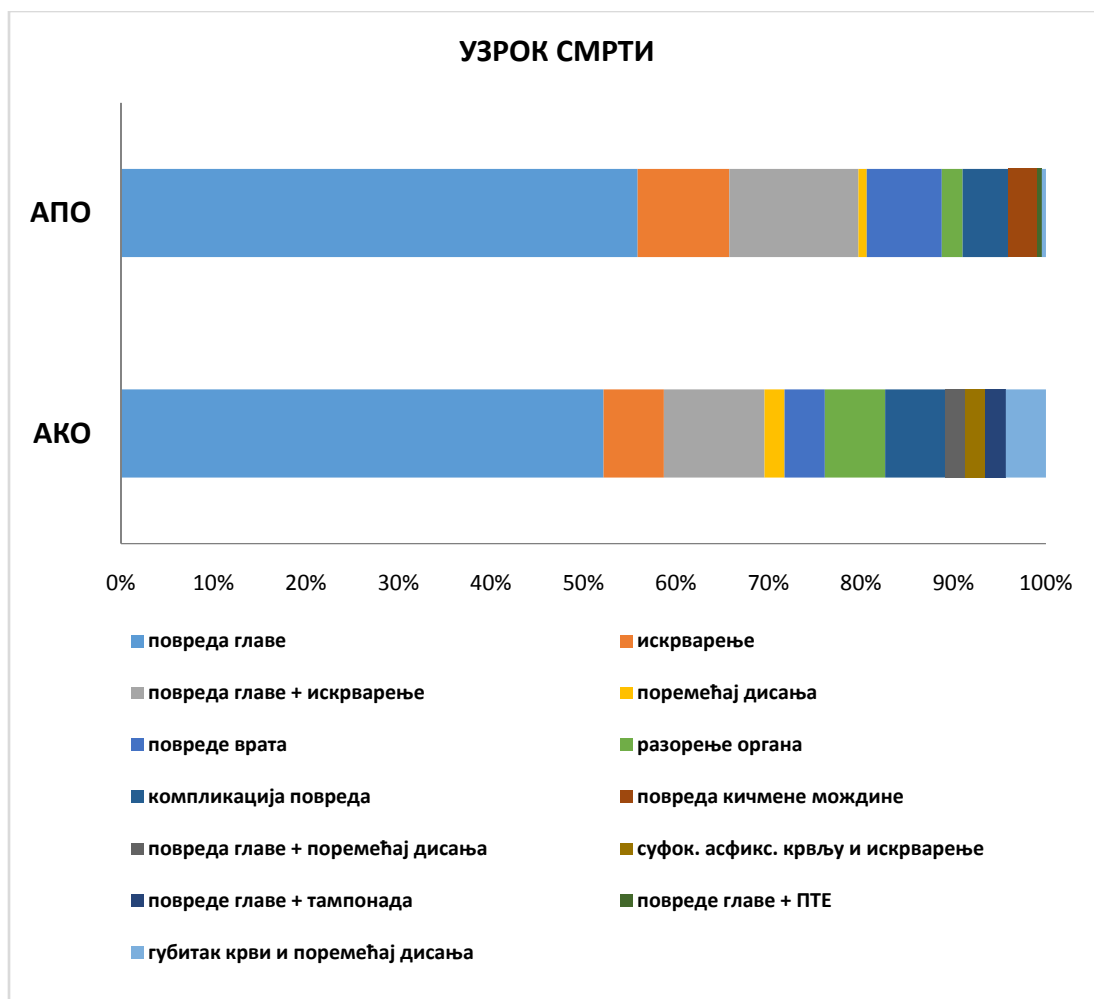
4.1.19. Узрок смрти

У највећем броју случајева смртог повређивања пешака директан узрок смрти је била повреда главе (повреде мозга). И поред тога није забележен велики број случајева изоловане краниocereбралне повреде, већ се већином ради о политрауми. У комплетном материјалу, повреде главе су биле узрок смрти у 148 случајева (55,2%). На другом месту се као директан узрок смрти најчешће бележи спрега повреде главе и искрварења (36; 13,4), док је на трећем месту искрварење узроковало смртни исход (25; 9,3%). На четвртном и петом месту по заступљености у каузалности (узрока и смртог исхода) налазе се повреде врата (20; 7,5%) и компликација повреда (14; 5,2%).

Табела 25. Дистрибуција смртно страдалих пешака према узроку смрти у односу на тип путничког аутомобила.

УЗРОК СМРТИ	АПО		АКО		Укупно	
	n	%	n	%	n	%
Повреда главе	124	55,9	24	52,2	148	55,2
Искварење	22	9,9	3	6,5	25	9,3
Повреда главе + искварење	31	14,0	5	10,9	36	13,4
Поремећај дисања	2	0,9	1	2,2	3	1,1
Повреде врата	18	8,1	2	4,3	20	7,5
Разорење органа	5	2,3	3	6,5	8	3,0
Компликација повреда	11	5,0	3	6,5	14	5,2
Повреда кичмене мождине	7	3,2	0	0,0	7	2,6
Повреда главе + поремећај дисања	0	0,0	1	2,2	1	0,4
Суфокац. асф. крвљу и искварење	0	0,0	1	2,2	1	0,4
Повреде главе + тампонада	0	0,0	1	2,2	1	0,4
Повреде главе + ПТЕ	1	0,5	0	0,0	1	0,4
Губитак крви + поремећај дисања	1	0,5	2	4,3	3	1,1
Укупно	222	100	46	100	268	100

Испитаници обе групе, АПО и АКО, најчешће смртно страдали од повреда главе (55,9% према 52,2%, респектабилно). Због малих учесталости појединих категорија није било могуће урадити Хи-квадрат тест.



Графикон 22. Процентуална заступљеност смртно страдалих пешака у односу на директан узрок наступања смрти према типу путничког аутомобила.

4.2. Дистрибуција повреда у односу на анатомско-топографске регионе и органске системе

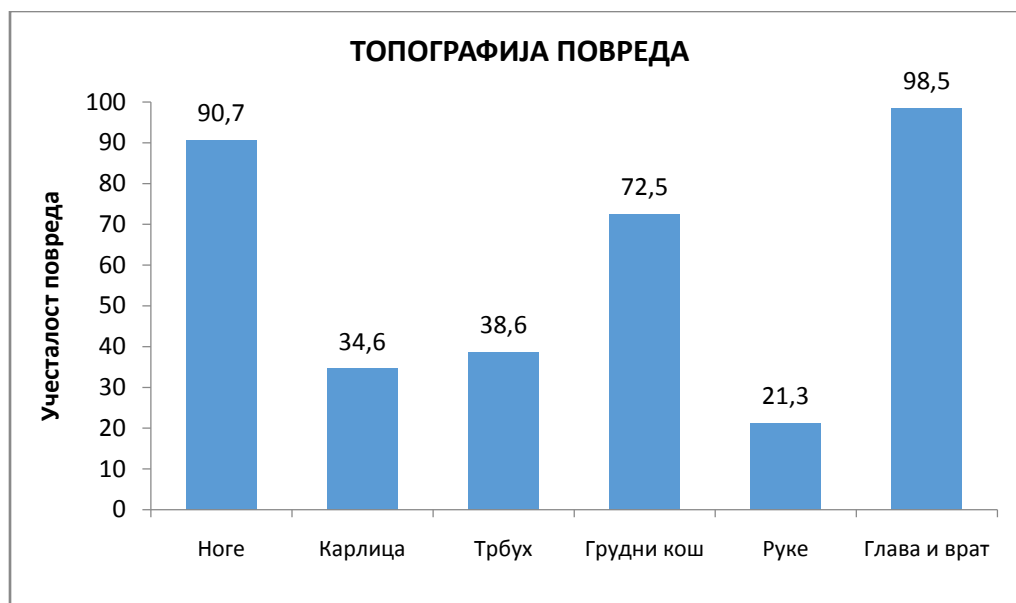
4.2.1. Дистрибуција смртно страдалих пешака према локализацији и врсти повреда

Посматрањем комплетног узорка од 324 пешака смртно страдалих налетом путничког аутомобила, запажа се доминација повреда доњих екстремитета (294; 90,7%), док се на другом месту налазе повреде главе и врата (319; 98,5%). Већ на основу ових података је јасно да је доминантна карактеристика повреда смртно страдалих пешака, био и остао **политрауматизам**.

Табела 26. Дистрибуција анатомско-топографске локализације повреда (код свих пешака који су смртно страдали у саобраћајном задесу).

ТОПОГРАФИЈА ПОВРЕДА	n	%
Ноге	294	90,7
Карлица	112	34,6
Трбух	125	38,6
Грудни кош	235	72,5
Руке	69	21,3
Глава и врат	319	98,5

Ако се посматра комплетан узорак (324 смртно страдалих без обзира на тип аутомобила), онда се запажа да је више од 70% пешака политрауматизовано (табела 26). Из података у табели 27 се детаљнијом анализом података и дистрибуцијом анатомско-топографских предела захваћених повредама у односу на тип аутомобила, јасно може закључити да је политраума заступљенија код пешака смртно повређених од АКО (80%) него код оних који су повређени од АПО(70%).



Графикон 23. Процентуална заступљеност свих повреда смртно страдалих пешака према анатомско-топографској локализацији.

Када се посматра процентуална заступљеност претходно описаних повреда у односу на тип аутомобила, код повређених од АКО се запажа повећана учесталост повреда у свим анатомско-топографским регионима осим предела главе (табела 27). Наглашавамо да је установљена мања учесталост повреда главе код смртно страдалих од АКО 97,8% у односу на АПО (98,6%). Ова разлика је минорна. Повреде грудног коша су осетно учесталије код АКО (80,4%) у односу на АПО (73,4%).

Табела 27. Дистрибуција анатомско-топографске заступљености повреда код смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

АНАТОМСКО-ТОПОГРАФСКА ЗАСТУПЉЕНОСТ ПОВРЕДА	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Ноге	201 (90,5%)	44 (95,7%)	0,388
Карлица	75 (33,8%)	16 (34,8%)	0,896
Трбух	89 (40,1%)	20 (43,5%)	0,670
Грудни кош	163 (73,4%)	37 (80,4%)	0,320
Руке	48 (21,6%)	11 (23,9%)	0,733
Глава и врат	219 (98,6%)	45 (97,8%)	0,531

Повреду ноге (обе или само једне не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 90,5% страдалих од АПО и 95,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,388$).

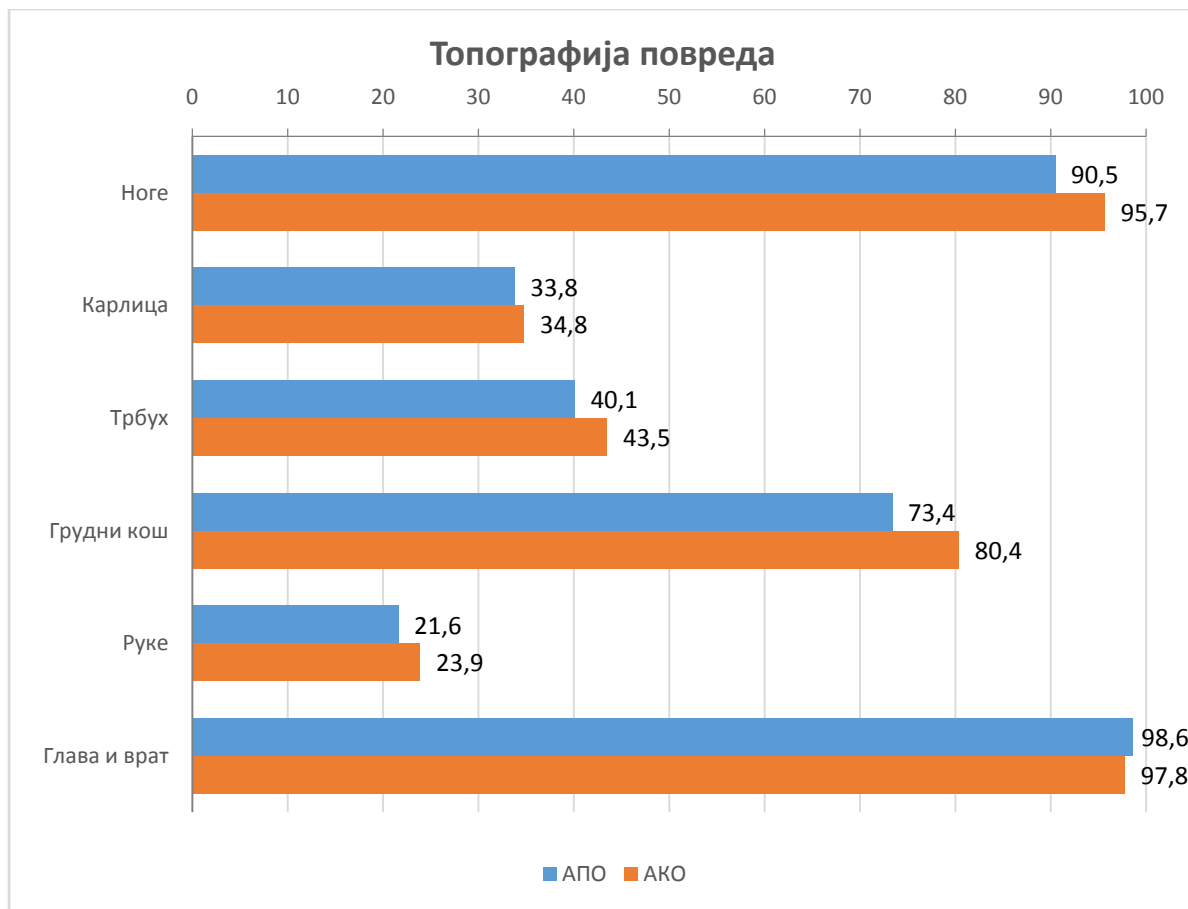
Повреду карличног прстена и садржаја карличне дупље (обострано или унилатерално, не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 33,8% страдалих од АПО и 34,8% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,117; $p=0,896$).

Повреду трбуха и садржаја трбушне дупље (не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 40,1% страдалих од АПО и 43,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,181; $p=0,670$).

Повреду грудног коша и садржаја грудне дупље (не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 73,4% страдалих од АПО и 80,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,989; $p=0,320$).

Повреду руке (обе или само једне не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 21,6% страдалих од АПО и 23,9% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,117; $p=0,733$).

Повреду главе (не узимајући у обзир врсту, локализацију, интензитет и екстензивност повреде) имало је 219 (98,6%) страдалих од АПО и 45 (97,8%) страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,531$).



Графикон 24. Процентуална заступљеност анатомско-топографске локализације свих повреда према типу возила (АПО или АКО).

4.2.2. Повреде доњих екстремитета

Повреде доњих екстремитета сагледане су кроз трауматски деколман, преломе костију потколеница и натколеница, центролуксацију и расцеп (руптуру) препонског предела. Побројане повреде уједначеношћу по интензитету и екстензитету на најбољи начин илуструју механизам поврђивања доњих екстремитета. Спољашње повреде ногу нису уврштене у статистичку анализу због изразитог полиморфизма и мултиплицитета.

Табела 28. Дистрибуција повреда доњих екстремитета смртно страдалих пешака према типу возила.

ПОВРЕДЕ ДОЊИХ ЕКСТРЕМИТЕТА	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Трауматски деколман лева нога	129 (72,5%)	36 (81,8%)	0,204
Трауматски деколман десна нога	126 (70,8%)	33 (75,0%)	0,579
Прелом леве лишњаче	69 (31,1%)	21(46,7%)	0,044
Прелом леве голењаче	63 (28,4%)	12(26,7%)	0,816
Прелом леве бутне кости	30 (13,5%)	5 (11,1%)	0,663
Прелом десне голењаче	60 (27,0%)	12 (26,7%)	0,960
Прелом десне лишњаче	67 (30,2%)	16 (35,6%)	0,477
Прелом десне бутне кости	29 (13,1%)	3 (6,7%)	0,228
Центролуksација	13 (5,9%)	1 (2,3%)	0,478
Расцеп (руптура) препонског предела	5 (2,3%)	2 (4,4%)	0,336

Трауматски деколман је на обе ноге процентуално заступљенији код АКО него код АПО, као што је приказано на табели 29. Већа је учесталост прелома лишњаче од прелома голењаче у обе групе смртно страдалих пешака, док је дистрибуција прелома костију потколенице по групама АПО и АКО равномерна осим у погледу прелома леве лишњаче. Најчешћи су преломи голењаче у средњој трећини и они су у највећем броју случајева резултат директног дејства силе, комунитивног типа, са равномерном заступљеношћу отворених и затворених прелома са неправилном или косом фрактурном линијом. Најчешћи су преломи лишњаче у горњој трећини, индиректног механизма настанка, чешће су затворени са правилном попречном или косом фрактурном линијом. Преломи фемура су равномерно заступљени у обе групе смртно страдалих пешака и од АПО и од АКО, уз нешто нижу заступљеност прелома леве бутне кости код повређених од АПО. Најчешћи су затворени преломи фемура у средњој трећини, са косом фрактурном линијом. Центролуksација и расцеп коже препонског предела су ретко заступљени у обе групе смртно страдалих од путничког аутомобила. Центролуksација је заступљена у групи налета аутомобила са предње стране тела, док је расцеп коже препонског предела присутан у групи налета са задње стране тела.

Раскомадавања тела у нивоу доњих екстремитета у препонским пределима је заступљено у 5 случајева укупно и то код 2 смртно страдала од АПО и 3 од АКО, с тим што је у једном случају дошло до потпуне детракције доњег дела тела од трупа.

Трауматски деколман леве ноге имало је 72,5% страдалих од АПО и 81,8% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=1,615; $p=0,204$).

Трауматски деколман десне ноге имало је 70,8% страдалих од АПО и 75,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,308; $p=0,579$).

Прелом леве лишњаче имало је 31,1% страдалих од АПО и 46,7% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Хи-квадрат=4,067; $p=0,044$).

Прелом леве голењаче имало је 28,4% страдалих од АПО и 26,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,054; $p=0,816$).

Прелом леве бутне кости имало је 13,5% страдалих од АПО и 11,1% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,190; $p=0,663$).

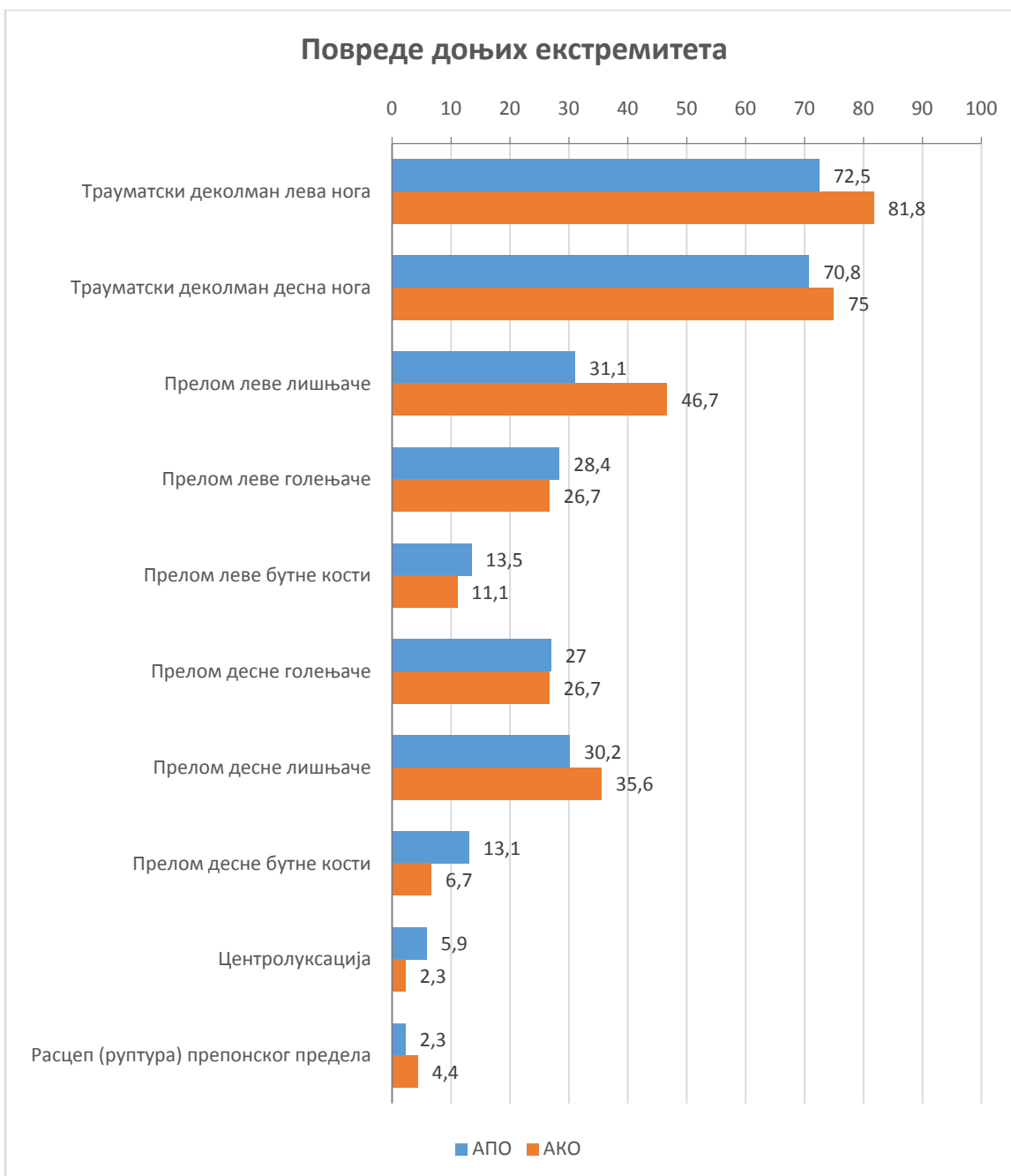
Прелом десне лишњаче имало је 30,2% страдалих од АПО и 35,6% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,505; $p=0,477$).

Прелом десне голењаче имало је 27,0% страдалих од АПО и 26,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,002; $p=0,960$).

Прелом десне бутне кости имало је 13,1% страдалих од АПО и 6,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=1,451; $p=0,228$).

Центролукацију бутне кости имало је 5,9% страдалих од АПО и 2,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,478$).

Расцеп (руптуру) препонског предела имало је 2,3% страдалих од АПО и 4,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,336$).



Графикон 25. Процентуална заступљеност повреда доњих екстремитета смртно страдалих пешака према типу путничког аутомобила.

4.2.3. Повреде карличног прстена садржаја карличне дупље

Под повредама карличног прстена и садржаја карличне дупље подразумевамо повреде коштаног зглобног структура карлице и повреду мокраћне бешике као и излив крви у затрбушни простор (haemorrhagio retroperitonealis, haemascos). Све повреде у овом анатомско-топографском региону показују равномерну и сличну дистрибуцију у оба периода истраживања, тј. у односу на АПО и АКО.

Табела 29. Дистрибуција повреда карличног прстена и садржаја карличне дупље смртно страдалих пешака према типу путничког аутомобила.

ПОВРЕДЕ КАРЛИЧНОГ ПРСТЕНА И САДРЖАЈА КАРЛИЧНЕ ДУПЉЕ	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Растава крсно-бедреног зглоба	46 (20,7%)	9 (20,0%)	0,913
Растава препонске симфизе	24 (10,8%)	6 (13,3%)	0,625
Прелом илијачних костију	24 (10,8%)	3 (6,7%)	0,588
Прелом ишијадичних костију	8 (3,6%)	1 (2,2%)	1,000
Прелом леве препонске кости	40 (18,0%)	4 (8,9%)	0,132
Прелом десне препонске кости	44 (19,8%)	7 (15,6%)	0,507
Прелом крсне/тртичне кости	7 (3,2%)	2 (4,3%)	0,655
Ретроперитонеални хематом	17 (7,7%)	4 (8,7%)	0,766
Повреда мокраћне бешике	21 (9,5%)	3 (6,7%)	0,776

Раставу крсно-бедреног зглоба имало је 20,7% страдалих од АПО и 20,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,012; $p=0,913$).

Раставу препонске симфизе имало је 10,8% страдалих од АПО и 13,3,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,239; $p=0,625$).

Прелом илијачних костију имало је 10,8% страдалих од АПО и 6,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,588$).

Прелом ишијадичних костију имало је 3,6% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=1,000$).

Прелом леве препонске кости имало је 18,0% страдалих од АПО и 8,9% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=2,266; $p=0,132$).

Прелом десне препонске кости имало је 19,8% страдалих од АПО и 15,6% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,440; $p=0,507$).

Прелом крсне/тртичне кости имало је 3,2% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,655$).

Ретроперитонеални хематом имало је 7,7% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,766$).

Повреду мокраћне бешике имало је 9,5% страдалих од АПО и 6,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,776$).



Графикон 26. Процентуална заступљеност повреда карличног прстена и садржаја карличне дупље смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

4.2.4. Повреде трбуха и органа трбушне дупље

Највећи број повреда трбуха и органа трбушне дупље показује сличну равномерну дистрибуцију у обе посматране групе смртно страдалих пешака, али ипак у неким случајевима постоје разлике. Тако су нпр. повреде слабинске кичме и евисцерације органа трбушне дупље процентуално заступљеније код повређених од АКО него код оних који су повређени од АПО. Ипак у два претходна случаја не постоји статистичка значајност веће заступљености повреда код смртно страдалих од АКО, као што је то случај са повредама гуштераче које уопште нису забележене у групи пешака смртно страдалих од АПО (табела 30).

Табела 30. Дистрибуција повреда трбушног зида и органа трбушне дупље смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

ПОВРЕДЕ ТРБУХА И ОРГАНА ТРБУШНЕ ДУПЉЕ	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Повреда слабинске кичме	10 (4,5%)	5 (10,9%)	0,148
Хематоперитонеум	71 (32,0%)	14 (30,4%)	0,837
Повреда слезине	25 (11,3%)	10 (21,7%)	0,055
Повреда јетре	59 (26,6%)	14 (30,4%)	0,593
Авулзија жучне кесе	2 (0,9%)	1 (2,2%)	0,433
Повреда левог бубрега	8 (3,6%)	2 (4,3%)	0,683
Повреда десног бубрега	8 (3,6%)	2 (4,3%)	0,683
Повреда желуца	2 (0,9%)	1 (2,2%)	0,433
Повреда танког црева	6 (2,7%)	3 (6,5%)	0,187
Повреда дебелог црева	5 (2,3%)	3 (6,5%)	0,141
Повреда опорњака	30 (13,5%)	6 (13,0%)	0,932
Повреда гуштераче	0 (0,0%)	2 (4,3%)	0,029
Евисцерација органа трбушне дупље	10 (4,5%)	4 (8,7%)	0,271

Повреду слабинског дела кичменог стуба имало је 4,5% страдалих од АПО и 10,9% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,148$).

Хематоперитонеум је имало је 32,0% страдалих од АПО и 30,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,042; $p=0,837$).

Повреду слезине је имало је 11,3% страдалих од АПО и 21,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=3,684; $p=0,055$).

Повреду јетре је имало је 26,6% страдалих од АПО и 30,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,286; $p=0,593$).

Авулзију жучне кесе имало је 0,9% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,433$).

Повреду левог бубрега је имало 3,6% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,683$).

Повреду десног бубрега је имало 3,6% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,683$).

Повреду желуца имало је 0,9% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,433$).

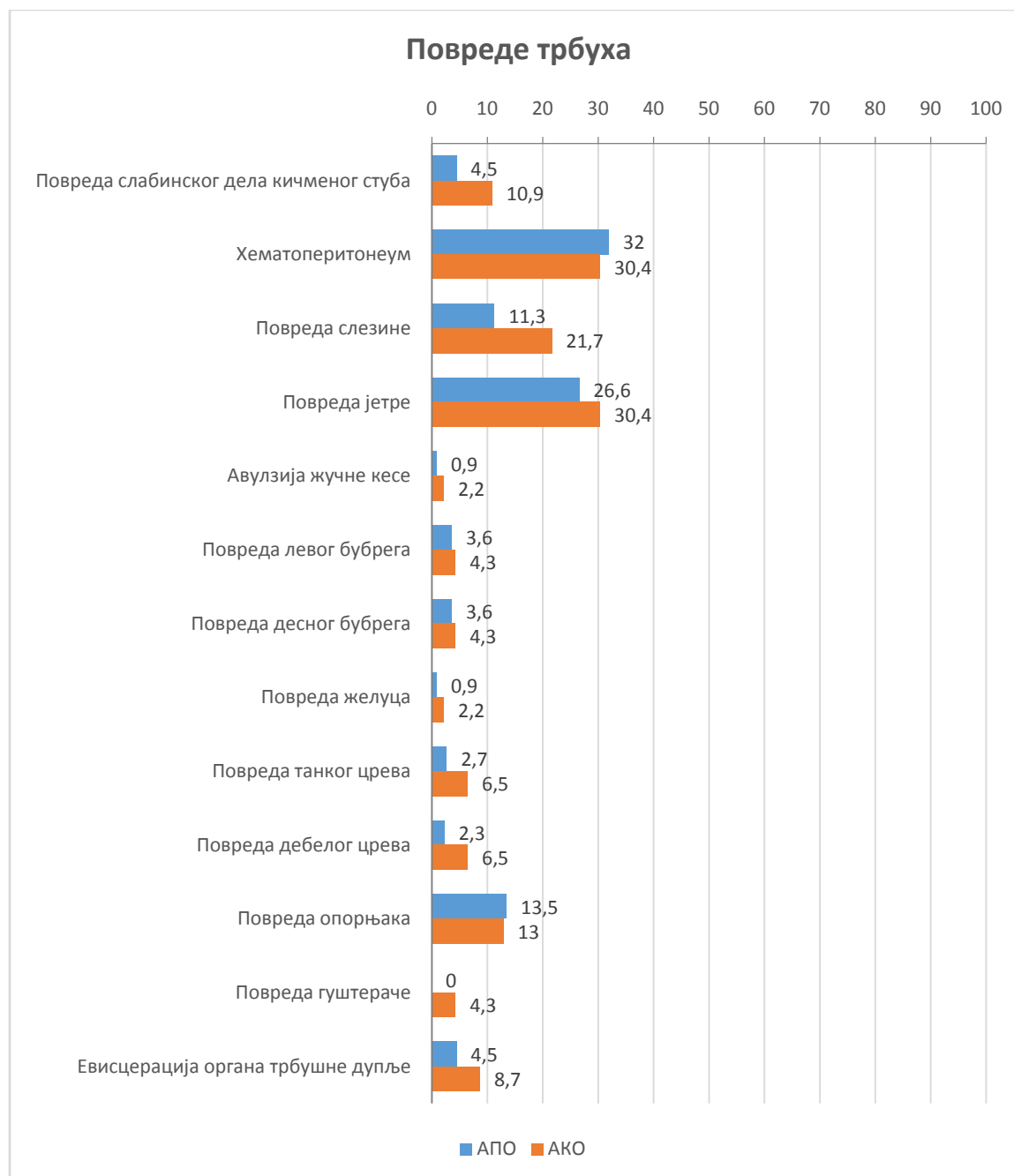
Повреду танког црева је имало 2,7% страдалих од АПО и 6,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,187$).

Повреду дебелог црева је имало 2,3% страдалих од АПО и 6,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,141$).

Повреду опорњака је имало 13,5% страдалих од АПО и 13,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,007; $p=0,932$).

Повреду гуштераче је имало 0,0% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,029$).

Евисцерацију органа трбушне дупље је имало 4,5% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,271$).



Графикон 27. Процентуална заступљеност повреда трбуха и органа трбушне дупље смртно страдалих пешака према типу путничког аутомобила.

4.2.5. Повреде грудног коша и органа грудне дупље

Учесталост и статистички значај разлика у повређивању и повредама грудног коша и органа грудне дупље смртно страдалих пешака у односу на тип аутомобила, приказани су на табели 31. На повредама грудног коша и органа грудне дупље се најбоље огледа разлика у механизму повређивања смртно страдалих пешака од АПО у односу на оне који су повређени од АКО. Повреде које настају индиректним механизмом као што су прелом грудног дела кичменог стуба и детракција плућног крила у корену су значајно заступљеније код смртно страдалих пешака од АКО у односу на групу фаталних случајева од АПО.

Табела 31. Дистрибуција повреда грудног коша и органа грудне дупље смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

ПОВРЕДЕ ГРУДНОГ КОША И ОРГАНА ГРУДНЕ ДУПЉЕ	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Прелом грудне кости	23 (10,4%)	6 (13,0%)	0,604
Поведа грудног дела кичме	39 (17,6%)	18 (39,1)	0,001
Расцепи интеркосталних мишића	82 (36,9%)	17 (37,0%)	0,998
Прелом ребара - леви хемиторакс	118 (53,2%)	31 (61,74%)	0,077
Прелом ребара - десни хемиторакс	114 (51,4%)	26 (56,5%)	0,408
Повреде левог плућног крила	47 (21,2%)	12 (26,1%)	0,464
Повреде десног плућног крила	43 (19,4%)	15 (32,6%)	0,047
Повреде перикарда	28 (12,6%)	5 (11,1%)	0,780
Повреде срца	24 (10,9%)	7 (15,2%)	0,401
Руптура аорте	30 (13,5%)	8 (17,4%)	0,471
Пнеумоторакс	18 (8,1%)	4 (8,7%)	1,000
Хемоторакс	94 (42,3%)	23 (50,0%)	0,341
Повреде дијафрагме	12 (5,4%)	6 (13%)	0,096
Прелом леве кључњаче	26 (11,7%)	4 (8,7%)	0,555
Прелом десне кључњаче	28 (12,6%)	2 (4,3%)	0,106
Прелом леве лопатице	17 (7,7%)	5 (10,9%)	0,553
Прелом десне лопатице	18 (8,1%)	4 (8,7%)	1,000

Такође се бележи већа учесталост прелома грудне кости, прелома ребара оба хемиторакса, који у већини случајева настају директним механизмом повређивања. Већа је учесталост крварења у плеуралну шупљину. Бележи се и повећање учесталости повреда које чешће настају индиректним механизмом (хиперекстензивне повреде), где спадају повреде дијафрагме (најчешће руптуре), повреда срца (руптуре десне преткоморе и десне коморе), а такође се бележи и већа учесталост руптура аорте, као што се види на графикону 28.

Прелом грудне кости је имало 10,4% страдалих од АПО и 13,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,604$).

Повреду грудног дела кичме је имало 17,6% страдалих од АПО и 39,1% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Хи-квадрат=10,580; $p=0,001$).

Расцеле (руптуре) интеркосталних мишића је имало 36,9% страдалих од АПО и 37,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,000; $p=0,998$).

Преломе ребара – левог хемиторакса је имало 53,2% страдалих од АПО и 67,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=3,129; $p=0,077$).

Преломе ребара – десног хемиторакса је имало 51,4% страдалих од АПО и 56,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,408; $p=0,523$).

Повреде левог плућног крила је имало 21,2% страдалих од АПО и 26,1% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,536; $p=0,464$).

Повреде десног плућног крила је имало 19,4% страдалих од АПО и 32,6% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Хи-квадрат=3,938; $p=0,047$).

Повреде перикарда је имало 12,6% страдалих од АПО и 11,1% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,078; $p=0,780$).

Повреде срца је имало 10,9% страдалих од АПО и 15,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,705; $p=0,401$).

Руптуру (расцеп) аорте је имало 13,5% страдалих од АПО и 17,4% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,471; $p=0,493$).

Пнеумоторакс је имало 8,1% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=1,000$).

Хемоторакс је имало 42,3% страдалих од АПО и 50,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,908; $p=0,341$).

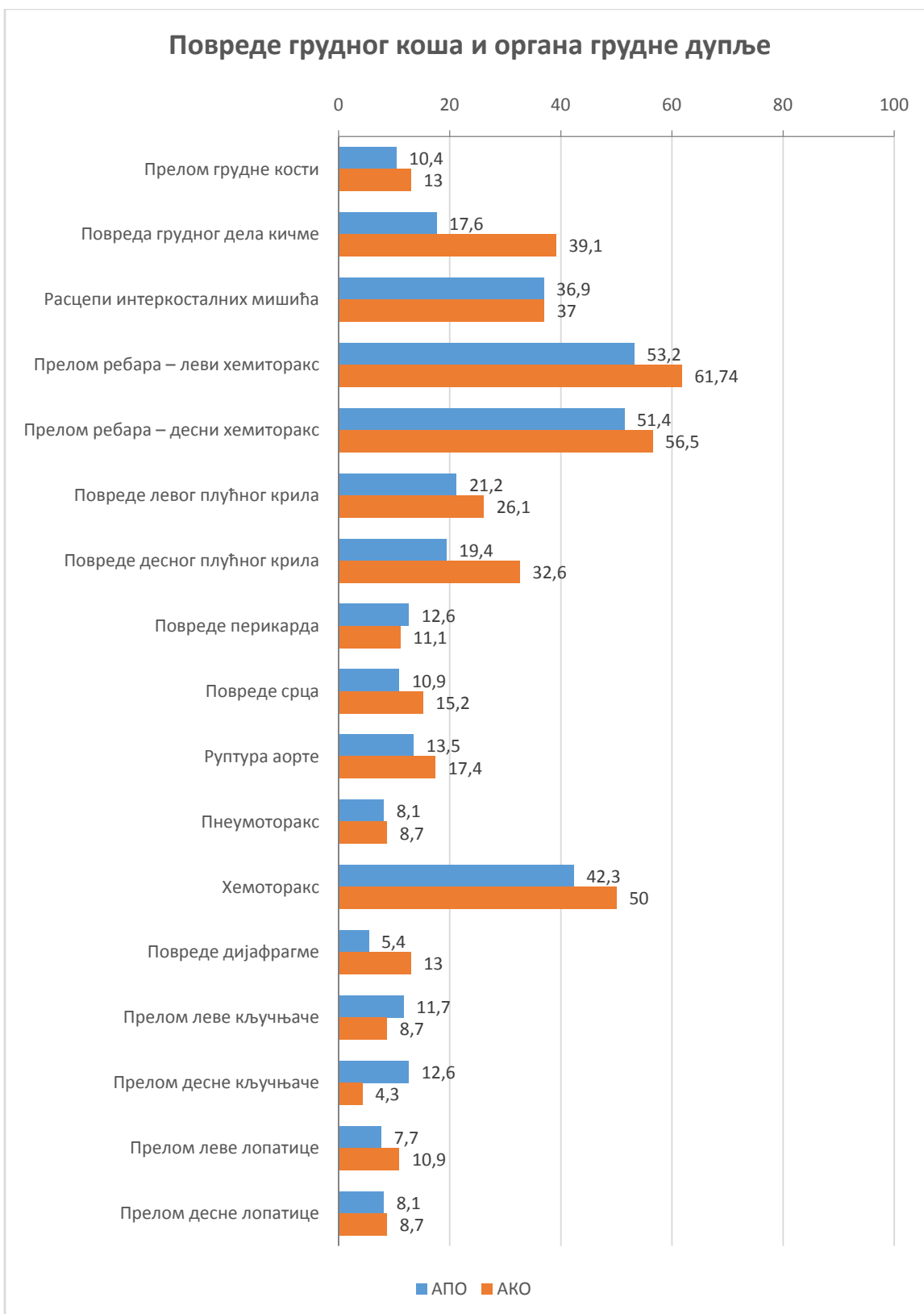
Повреде дијафрагме је имало 5,4% страдалих од АПО и 13,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,096$).

Прелом леве кључњаче је имало 11,7% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,349; $p=0,555$).

Прелом десне кључњаче је имало 12,6% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=2,618; $p=0,106$).

Прелом леве лопатице је имало 7,7% страдалих од АПО и 10,9% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,553$).

Прелом десне лопатице је имало 8,1% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=1,000$).



Графикон 28. Процентуална заступљеност повреда грудног коша и органа грудне дупље смртно страдалих пешака по типу путничког аутомобила.

4.2.6. Повреде горњих екстремитета

Повреде руку имају мањи значај од осталих повреда у погледу утврђивања динамике и механизма смртног повређивања пешака од путничког аутомобила због тога што оне најчешће настају у терцијарној фази приликом пада на тло. Распрострањене су и у случајевима прегажења. Постојање повреда руку указује на пад који је настао или одмах после примарног контакта, или тек после набацивања тела на аутомобил и следственог одбацивања или склизнућа са возила.

Табела 32. Дистрибуција повреда горњих екстремитета смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

ПОВРЕДЕ ГОРЊИХ ЕКСТРЕМИТЕТА	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Прелом леве надлактице	11 (5,0%)	7 (15,2%)	0,020
Прелом леве лактице	11 (5,0%)	1 (2,2%)	0,698
Прелом леве жбице	10 (4,5%)	1 (2,2%)	0,696
Прелом десне жбице	13 (5,9%)	4 (8,7%)	0,505
Прелом десне лактице	13 (5,9%)	2 (4,3%)	1,000
Прелом десне надлактице	16 (7,2%)	4 (8,7%)	0,758

Прелом леве надлактице је имало 5,0% страдалих од АПО и 15,2% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,020$).

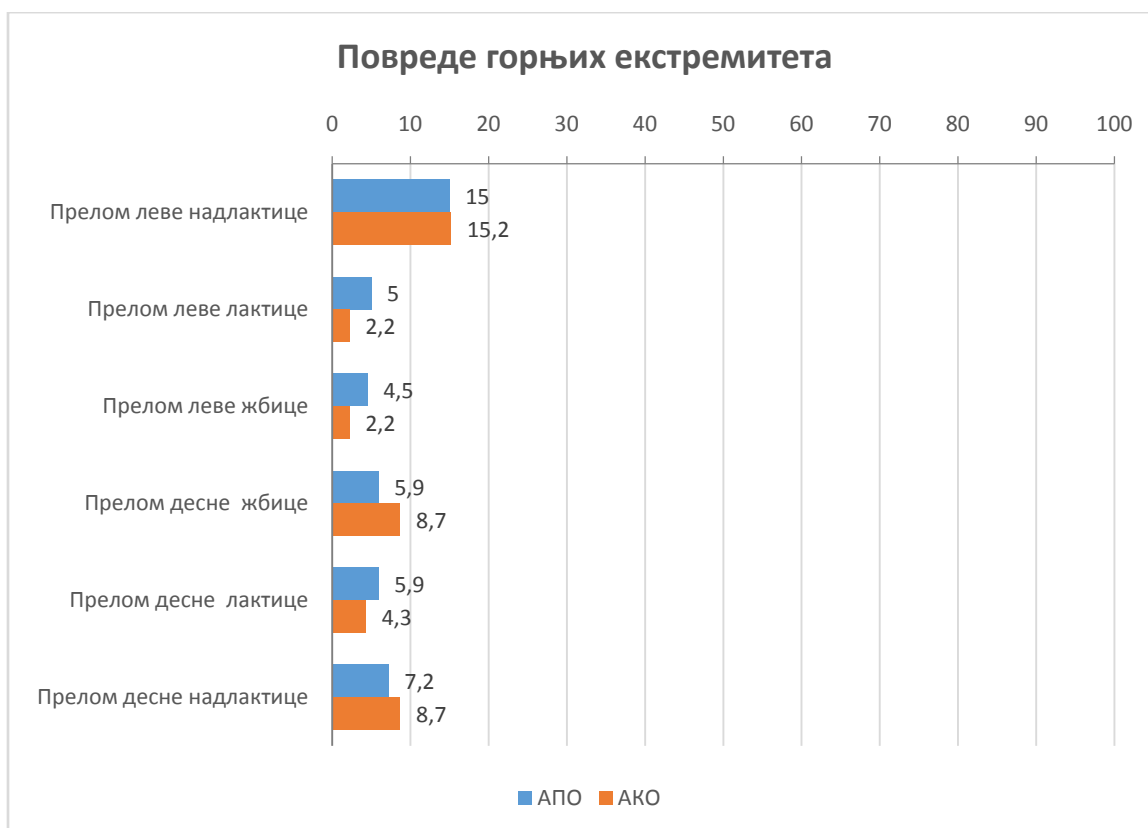
Прелом леве лактице је имало 5,0% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,698$).

Прелом леве жбице је имало 4,5% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,696$).

Прелом десне надлактице је имало 7,2% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,758$).

Прелом десне лактице је имало 5,9% страдалих од АПО и 8,7% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,505$).

Прелом десне жбице је имало 5,9% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=1,000$).



Графикон 29. Процентуална заступљеност повреда горњих екстремитета смртно страдалих пешака у односу на тип путничког аутомобила.

4.2.7. Повреде главе и врата

Најчесталије, поред повреда ногу, су повреде главе и врата, с тим што оне прве више указују на механизам повређивања, док ове друге поред механизма повређивања најчешће директно детерминишу узрок смрти. Глава и врат су највиталнији и највулнерабилнији регион који је захваћен механичком траумом насталом у саобраћајној несрећи.

Табела 33. Дистрибуција повреда главе и врата пешака који су смртно страдали од путничких аутомобила у односу на тип аутомобила.

ПОВРЕДЕ ГЛАВЕ И ВРАТА	АПО n (%)	АКО n (%)	p-vrednost
Спољашња повреда главе	199 (89,6%)	43 (93,5%)	0,587
Крвни подлив поглавине	193 (86,9%)	40 (87,0%)	0,997
Прелом лобање	130 (58,6%)	32 (69,6%)	0,165
Повреда мозга	177 (79,7%)	28 (60,9%)	0,006
Повреда можданог стабла	56 (25,2%)	17 (37,0%)	0,104
Епидурални хематом	17 (7,7%)	1 (2,2%)	0,327
Субдурални хематом	65 (29,3%)	9 (19,6%)	0,180
Повреда кичмене мождине	37 (16,7%)	7 (15,2%)	0,809
Прелом горњовилич. масива лица	31 (14,0%)	15 (32,6%)	0,002
Прелом доње вилице	21 (9,5%)	3 (6,5%)	0,777
Повреда вратног дела кичме	49 (22,1%)	7 (15,2%)	0,298
Атлантоокципитална растава	32 (14,4%)	3 (6,5%)	0,148
Прелом подјезичне кости	5 (2,3%)	2 (4,3%)	0,344
Прелом штитасте хрскавице	3 (1,4%)	3 (6,5%)	0,065

Посматрајући податке које смо добили нашим истраживањем (табела 33), запажа се равномерна дистрибуција спољашње повреде главе у обе посматране групе (АПО и АКО) са нешто фреквентнијом појавом у групи пешака повређених од АКО. Крвни подлив ткива поглавине је са скоро идентичном учесталосту заступљен у обе групе смртно страдалих пешака. Прелом лобање је у процентуалном погледу заступљенији у групи пешака смртно страдалих од АКО, као и прелом горњовиличног масива лица што је све праћено повећањем процента повреда можданог стабла код повређених од АКО, али истовремено постоји и значајан пад учесталости повреда мозга у тој групи. Такође у групи страдалих од АКО постоји нижа учесталост епидуралног и субдуралног хематома, уз незнатно нижу заступљеност повреда вратног дела кичме, атланта-окципиталне раставе и повреда кочмене мождине. Такође се запажа ниска учесталост прелома доње вилице, подјезичне кости и штитасте хрскавице, као што је приказано на графikonу 30.

Спољашњу повреду главе је имало 89,6% страдалих од АПО и 93,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,587$).

Крвни подлив поглавине је имало 86,9% страдалих од АПО и 87,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=0,000; $p=0,997$).

Прелом лобање је имало 58,6% страдалих од АПО и 69,6% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=1,931; $p=0,165$).

Повреде мозга је имало 79,7% страдалих од АПО и 60,9% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Chi-квадрат=7,538; $p=0,006$).

Повреде можданог стабла је имало 25,2% страдалих од АПО и 37,0% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=2,646; $p=0,104$).

Епидурални хематом је имало 7,7% страдалих од АПО и 2,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,327$).

Субдурални хематом је имало 29,3% страдалих од АПО и 19,6% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Chi-квадрат=1,799; $p=0,180$).

Повреду кичмене мождине је имало 16,7% страдалих од АПО и 15,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=0,058; $p=0,809$).

Прелом горњовиличног масива лица је имало 14,0% страдалих од АПО и 32,6% страдалих од АКО, што је статистички значајна разлика (Хи-квадрат=9,316; $p=0,002$).

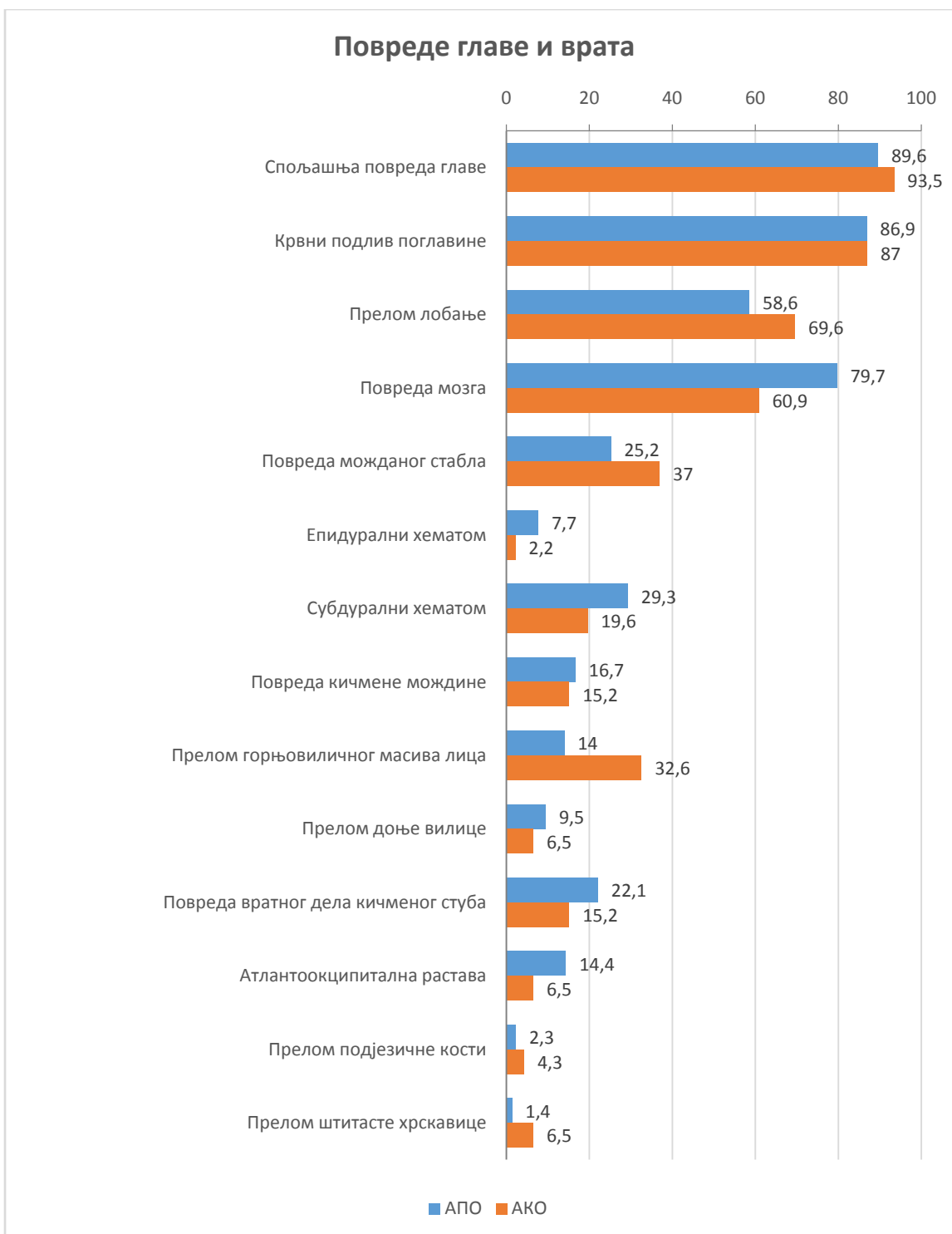
Прелом доње вилице је имало 9,5% страдалих од АПО и 6,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,777$).

Прелом вратног дела кичме је имало 22,1% страдалих од АПО и 15,2% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=1,083; $p=0,298$).

Атлантоокципиталну раставу је имало 14,4% страдалих од АПО и 6,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Хи-квадрат=2,091; $p=0,148$).

Прелом подјезичне кости је имало 2,3% страдалих од АПО и 4,3% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,344$).

Прелом штитасте хрскавице је имало 1,4% страдалих од АПО и 6,5% страдалих од АКО, што није статистички значајна разлика (Fisher-ов тест тачне вероватноће, $p=0,065$).



Графикон 30. Процентуална заступљеност повреда главе код пешака смртно страдалих од два посматрана типа путничког аутомобила.

5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Многобројни истраживачи проучавају саобраћајни трауматизам, како са са судскомедицинског аспекта тако и из угла трауматологије, узимајући у обзир све видове учешћа у друмском саобраћају. Када се сагледају сва та истраживања, уочава се велика заступљеност смртог повређивања пешака, што намеће издвајање овог вида учешћа у саобраћају у посебну категорију Пешак је највулнерабилнији и најнезашићенији вид учешћа у саобраћају [109,110]. Са форензичког аспекта смртог страдања пешака најчешће постављана питања за специјалисту судске медицине тичу се утицаја положаја, позиције (става) повређене особе, правца (смера) и начина кретања возила, правца кретања пешака (стајања, ходања или трчања), типа возила (у случајевима „hit – end – run“) и питања утицаја брзине на карактеристике повреда.

У погледу дистрибуције испитаника у односу на пол и животно доба, резултати нашег истраживања су у сагласности са истраживањима која су вршена третирањем истих обележја у којима је мушки пол двоструко више заступљен. Међутим у неким категоријама у односу на животно доба постоје ситуације где је већа заступљеност жена, као што је то у склопу истраживања геријатријске популације (старији од 60 година) у којој посебно место има задесна смрт. На основу података из аутопсијског материјала током петогодишњег периода истраживања које се временски подудара са нашом ретроспективном студијом [56], када је забележено 542 случаја задесне смрти у геријатријској популацији од чега их је 441(81,36%) настрадало у саобраћајним задесима а чак 367(67,71) их је смртно страдало у својству пешака. Уочава се да су укупан број и учесталост смртог страдања пешака директно пропорционални повећању година живота тако да достиже врхунац управо у геријатријској популацији. [56] Аутори наводе да проценат у седмој деценији живота износи 65,20%, док их је у осмој деценији 71,01%. Поменути подаци су најбољи доказ да су особе старије од 60 година веома изложене саобраћајном трауматизму и истовремено да је старост један од битних елемената ризика у настанку саобраћајног задеса. Поред тога што су старије особе у својству пешака веома ризична популација у погледу могућности повређивања, они су и потенцијална опасност за друге учеснике у саобраћају. Углавном су погинули пешаци из ове популације житељи градске и приградске средине. Напред поменути подаци о већој стопи морталитета жена одуарају од онога што је утврђено нашим истраживањем, али су те разлике условљене фокусирањем нашег истраживања на смртно страдање пешака искључиво од путничких аутомобила. Аутори наводе да тај тренд веће заступљености жена у својству пешака смртно страдалих у саобраћајним несрећама у геријатријској

популацији одступа од онога што се бележи у укупној популацији страдалих у саобраћају као и у осталим животним добима пешака. Најчешће место умирања је болница тј. здравствена установа, без обзира на дужину задржавања у њој (неколико сати, дан или више дана, највише до два месеца), што се потврдило и нашим истраживањем. Период надживљавања је у геријатријској популацији осим тежином повреде условљен и општим здравственим стањем, индивидуалном отпорношћу организма, појавом компликација итд. Општа физиолошка својства организма и карактеристичне промене у старости, чине шансе за преживљавање саобраћајних повреда у геријатријској популацији – минималним. Повреде код старих особа су различите по врсти и тежини али се углавном ради о политрауми, али је то случај са већином наших испитаника (80% у ретроспективној студији). Смањена отпорност организма и брза реакција на стресогене ситуације веома значајно фаворизују могућност наступања смртног исхода. Све су то разлози због којих се старост сматра посебним својством организма у време задобијања повреде што је од огромног значаја у судскомедицинском објашњењу механизма наступања смртног исхода [56]. Тако аутори на примеру прелома бутне кости дају објашњење поменутог посебног својства организма, образлажући да је фрактура фемура код младе особе тешка телесна повреда, док таква иста повреда код старије особе у себи носи конкретну опасност по живот (тромбна емболија, масна емболија, сепса, запаљење плућа, уремија итд.). У таквим ситуацијама судскомедицинској вештак мора да утврди узрочну везу између карактера повреде и следствених компликација које су довеле до непосредног узрока смрти. На крају аутори издвајају акцидентогене чиниоце који старе особе чине најугроженијом групом у саобраћајном трауматизму уопште са веома високом стопом морталитета, а нарочито у својству пешака. Спољашњи акцидентогени чиниоци су: утицај средине (саобраћајна култура, ненавикнутост, информисаност), утицај климатских фактора (колебања температуре, ваздушног притиска, влажност ваздуха, неповољни метеоролошки услови) и на крају утицај буке. Унутрашњи акцидентогени чиниоци су: соматске промене у организму старих особа (инволутивне и дегенеративне промене, промене у нервно – мишићној реакцији, атеросклероза, сенилна анемија, смањен еластичитет плућног паренхима итд.) и инволутивне психичке промене (опадање психичке активности, слабљење иницијативе, појава менталног умора, губитак памћења, ослабљена оријентација у простору и времену и др.). Аутори препоручују потребу свестранијег ангажовања здравства, правосуђа, полиције, државних тела која учествују у стварању и регулисању прописа у циљу превенције смртног страдања свих учесника у саобраћају [56].

Проучавајући податке из периода који је заступљен у нашој ретроспективној студији, утврдили смо да је према саопштењима ГСУП-а Београд 1982. године повређено у саобраћају укупно 1894 пешака [98.99]. Аутори детаљно саопштавају да је од поменутог укупног броја (1894), са лаким телесним повредама било 1377,

са тешким телесним повредама 613 а смртно је страдало 144 пешака (7,60%). Од тога је смртно страдале деце било 17(11,81%), док је из групације особа старијих од 65 година смртно страдало 40(27,78%). Веома велику учесталост смртног страдања особа старије животне доби аутор објашњава измењеном биомеханичком конституцијом у тој популацији.

У погледу биомеханике повреда аутори истражују механизам повређивања и утицај брзине на динамику настанка повреда. На посматраном обдукционом материјалу, утврђено је да су најчешће повређени глава, потколеница и натколеница [98,99]. Такве резултате на материјалу из истовременог периода истраживања смо и ми добили. Аутор се бави питањима фазе настанка одређене врсте повреда и утврђивањем брзине у тренутку контакта аутомобила са телом пешака прецизирајући разлику између брзине кретања аутомобила током вожње (пре контакта) и брзине у моменту примарног контакта, јер на биомеханичке карактеристике динамике и механизма повређивања има утицаја само брзина у тренутку примарног контакта (налетна брзина). Аутор закључује да је пешак у нашим условима саобраћаја заштићен само привременим мерама као што су осигурање пешачких прелаза, саобраћајне психолошке мере и ограничење брзине кретања возила. Аутор у закључку истраживања даје предлог превентивних мера које се сажимају у препоруци за конструисање аутомобила са меканим фронталним делом у циљу заштите пешака [98,99].

Наши подаци о полној дистрибуцији, животном добу и конституцији испитаника смртно страдалих пешака из ретроспективне студије (повређених од **АПО**) су у сагласности са радовима аутора из ранијег периода истраживања, са тим што у нашем истраживању у проспективном делу (повређени од **АКО**) постоји тренд подмлађивања популације пешака смртно страдалих налетом путничког аутомобила са највећом учесталошћу животне доби од 50 година, доминацијом мушкараца, највећом заступљеношћу особа нормалне (мезоморфне конституције) и већом заступљеношћу особа атлетске (спортске) конституције које су у нашем раду заступљене са 31,1% у групи пешака смртно страдалих од АКО и то одмах иза пешака нормалне (мезоморфне) конституције који су заступљени са 37,8% у групи смртно страдалих од АКО.

Истраживања која су вршена у периоду коју је сагледан нашом ретроспективном студијом у погледу врсте и типа возила указују на чињеницу да и поред стагнације и тенденције благог пада учесталости саобраћајних несрећа, перманентно се повећава проценат заступљености пешака у њима, нарочито у градским срединама [2,3]. Аутори приступају истраживању у циљу сагледавања елемената који су у узрочно последичној вези са повређивањем пешака у саобраћају и сходно томе указују на могуће превентивне мере [2, 3]. На двогодишњем материјалу Института за судску медицину у Београду, од укупно 774 смртно страдалих у саобраћају, 390(50,90%) их је било у својству пешака. Пешаци најчешће страдају од путничких аутомобила и то у три четвртине случајева 301(76,39%). Аутори наводе да се смртно повређивање пешака у Београду

најчешће дешава на градским улицама (71,05%). Аутори у први план стављају непажњу возача и њихову алкохолисаност у току вожње. У једној четвртини случајева (25,65%) пешаци страдају на аутопуту кроз Београду као и на прилазима граду, приликом покушаја претрчавања коловоза и у таквим случајевима кривица је искључиво на страни пешака. У вези са тим аутори препоручују изградњу више подземних и надземних пешачких прелаза на аутопутевима. Посебан проблем представља то што пешаци страдају у најпродуктивнијем животном добу од 20 до 60 година живота (49,75%). Бележи се и веома велика учесталост смртног страдања у геријатријској популацији (старији од 60 година). Таквом тренду доприноси веома умањена психофизичка способност у овој популацији, тако да особе у животној доби преко 60 година представљају изразит потенцијални акцидентогени чинилац. Пажње вредан је и податак да су од укупног броја пешака који су смртно страдали у саобраћајним несрећама у Београду, четвртину (27,92%) чинили они који живе у мањим местима ван Београда или су се доселили у Београд тек на пар месеци пре погибије. Аутори истичу да ненавикнутост на саобраћајне гужве и неискуство ових људи у условима саобраћаја у великом граду представљају један од значајних акцидентогених чинилаца. Аутори препоручују превентивне мере у виду неких облика саобраћајног васпитања [2, 3].

Утврђивањем акцидентогеног фактора су се бавили многи аутори [98,99]. Према већ поменути подацима ГСУП-а Београд 1982. године је повређено у саобраћају укупно 1894 пешака од чега 552 кривицом возача а 1342 сопственом кривицом.

Наши резултати у погледу акцидентогеног фактора показују да је возач најчешће заступљен у улози задесиоца, као што је и приказано у претходном поглављу. Овакви резултати су у складу са резултатима осталих аутора. У савременим условима саобраћаја постоји тренд обостране кривице (пешака и возача) за настанак саобраћајне несреће.

Аутори радова тврде да већина саобраћајних несрећа са смртним страдањем пешака настаје на коловозу и зато треба пешака одвојити од коловоза просторно и временски [98,99]. Просторно одвајање подразумева изградњу потходника и натходника, а временско се постиже самафоризацијом. Аутори тврде да је време предвиђено за прелаз пешака преко коловоза током трајања зеленог светла исувише кратко. Наиме, захтевана брзина пешака је у моменту преласка коловоза око 1,40m/s што представља проблем за око 50% пешака који нису у могућности да се крећу том брзином. Већина људи (95%) се креће брзином од 0,90 m/s, тако да би узимање у обзир ове чињенице код утврђивање времена трајања зеленог светла на семафору за пешака омогућило релативно безбедно прелажење. Добра и релативно јефтина мера безбедности пешака је „зебра“ – обележени пешачки прелаз, али уз подразумевани услов њеног поштовања. Веома важан чинилац настанка саобраћајних несрећа пешака је и видљивост. Више од половине (60%) пешака страда ноћу јер их возач не примети. То је истовремено и

препука да пешак мора бити тако опремљен да може бити уочен од стране возача. Нпр. при брзинама од 100km/h, бела одела омогућавају правовремено распознавање пешака [98,99].

Истражујући проблем алкохолисаности учесника у саобраћају, аутори истичу да велики број пешака смртно страда у стању алкохолног пијанства. Од укупног броја пешака страдалих на коловозу 266(80,85%), њих 98(34,84%) је било под дејством алкохола са вредностима алкоholeмије од 0,03‰ до 2,50 а у неколико случајева и изнад тога. За 98(36,84%) пешака алкоholeмија није утврђивана обзиром да су болнички лечени дуже од 24 сата, док 70(26,31%) њих у моменту наступања смрти није било у стању алкохолисаности. Највише их је било са алкоholeмијом од 0,50‰ [114]. У нашем материјалу проценат алкохолисаних пешака који су смртно страдали износи 20,52% посматрано у обе групе на 268 испитаника. Процент алкохолисаних у групи смртно страдалих од АПО (18,0%) и смртно страдалих од АКО (32,6%) указује на распрострањенију навику конзумирања алкохола у савременим условима живота и истовремено указује на значај алкохолисаности као провокативног фактора у настанку саобраћајне несреће.

Болести које могу фаворизовати настанак саобраћајног задеса су већ раније поменуте и веома пажљиво сагледане у овом раду. Наводећи да је саобраћајна трауматологија одавно попримила обележја трауматске епидемије, аутори веома често у радовима разматрају аспекте здравственог стања возача и пешака, као и поједине акцидентогене факторе, сагледавајући њихов значај у инциденцији саобраћајне трауме [114]. У склопу опсежнијих истраживања која су заступљена у периоду који датира у нашој ретроспективној студији веома велика пажња је посвећена здравственом стању пешака повређених у саобраћајним несрећама. Резултати десетогодишњег истраживања са укупним бројем од 778 смртно страдалих у саобраћајним несрећама, показују да је веома висок проценат пешака (329; 42,29%). Аутори даље наводе да од укупног броја пешака њих 233(70,82%) су мушког пола, док их је 96(29,18%) женског пола. Сви ови резултати су потпуно сагласни са резултатима нашег истраживања. Упадљиво је највећи број пешака био животне доби старије од 60 година 138(41,94%) и број се значајно смањује пропорционално годинама живота, тако да деце животне доби од 5 година има 9 случајева (2,73%). Код 127 смртно страдалих на коловозу установљено је постојање болести. Обдукција је показала да је 56 пешака боловало од тешког обољења срца, 30 од тешког обољења плућа, док их је 41 боловало од неког другог тешког обољења. Сва обољења су по природи била таква да су могла да делују као фаворизујући фактори за настанак саобраћајне несреће и ова бројка се скоро у потпуности подудара са бројем особа старијих од 60 година. Обдукцијом је утврђено двоструко више случајева болести од оног броја који је добијен

хетероанамнестичким подацима (57). Ови подаци су делимично у складу са нашим подацима о заступљености болести срца и КВС-а (22,8%), али у нашим подацима постоји и податак који не наводе остали аутори, а то је значајна заступљеност обољења јетре код пешака који су смртно повређени од путничког аутомобила (11,9%). Од свих пешака који су обухваћени нашим истраживањем три петине (58,6%) их је било потпуно здравих пре повређивања са смртним исходом.

Сагласно циљевима истраживања о карактеристикама самог повређивања којем се посвећује централна позиција у свим статистичким анализама, спољашње повреде су у нашем раду сагледане комплетно, без обзира на конкретну врсту и локализацију, интензитет и екстензитет, јер је то једини начин да се добију груписани подаци о повређивању које се одликује већ поменутих мултиплицитетом, полиморфизмом и полифазичношћу, где се повреде налазе једна поред друге и једна преко друге тако да једна другу наглашавају или маскирају, од случаја до случаја, уз већ поменути диспропорцију спољашњег и унутрашњег налаза у склопу политрауматизма што је посебно изражено у групи пешака смртно страдалих од АКО у проспективној студији, па слободно можемо рећи да је суперпозиционирање повреда, поред свих претходно побројаних, једна од савремених карактеристика смртног повређивања пешака у саобраћајним несрећама.

У нашем истраживању је трауматски деколман (*décollement traumatique*) представљао повреду насталу искључиво примарним контактом. Значај трауматског деколмана по строго дефинисаним критеријумима се најбоље сагледава кроз поређење правца налета и заступљеност деколмана. Када се упореди број утврђених случајева правца налета у обе групе пешака, запажа се да код пешака смртно страдалих од АПО број прецизно утврђених праваца налета одступа од броја прецизно утврђених деколмана, док је број прецизно утврђених праваца налета код пешака смртно страдалих од АКО скоро идентичан броју прецизно утврђених деколмана. Такође је дијагностика трауматског деколмана боља у групи пешака смртно страдалих од АКО (33 од 46; 71,8%) у односу на групу пешака смртно страдалих од АКО (111 од 222; 50,0%), иако би било за очекивање да ће због дизајна аутомобила деколман бити заступљенији у групи страдалих од АПО.

Статистички је потврђена разлика у просечној висини деколмана између АПО и АКО. Значајно ниже вредности висине трауматског деколмана у групи страдалих од АКО су резултат промена у дизајну предњег дела аутомобила и мањег гњечења меких ткива потколеница и натколеница али је то и разлог лакшег и јачег набацавања тела на каросерију аутомобила због смањене контактне површине пешака и возила. У литератури постоји податак да клинасти аутомобил удара ниже од понтонског аутомобила, али у нашем раду то није потврђено. Наиме ниво примарног контакта тј. висина повреда изнад равни табана је у просеку иста, али је контактна површина мања и због тога налет путничког аутомобила резултира лакшим и јачим набацавањем. Потврда наше констатације о мањој контактної површини тела и предњег дела путничког аутомобила се огледа у статистички значајно нижој висини средишњег дела деколмана код

смртно страдалих од АКО у савременим условима саобраћаја. Већа учесталост трауматског деколмана у групи страдалих од АКО је резултат усавршене технике обдуковања и боље дијагностике, као и обавезности вршења специјалне обдукције што раније није баш стриктно поштовано. Потврда претходно реченог је и податак да се учесталост трауматског деколмана у групи страдалих од АКО која се сагледава у склопу повреда доњих екстремитета (табела 28) скоро у потпуности поклапа са претходно поменутих подацима док у групи пешака страдалих од АПО и у овом погледу постоје неслагања.

У истраживањима се сагледавају различити аспекти повређивања и повреда. Детаљнија анализа повреда доњих екстремитета у радовима других аутора који обухватају период који је заступљен у нашој ретроспективној студији, показује да се потколеница посебно истиче као најизложенији регион тела у саобраћајном трауматизму чије повреде најбоље илуструју сву тежину и сложеност повреда у саобраћајним задесима страдања пешака од моторног возила. [33]. Основни закључци многобројних истраживања који се у многим сегментима потпуно подударају са нашим резултатима, могу се сажети у следећем:

- Тибија је дуга кост која се најчешће ломи у саобраћајним задесима;
- Од свих отворених прелома потколенице, 90% настаје у саобраћајним задесима;
- Лечење ових повреда је дуготрајно и сложено а исход неизвестан;
- Преломи потколенице у саобраћају су један од највећих извора инвалидности.

На укупно 1382 случајева прелома потколеница у саобраћајним несрећама леченим на Клиници за ортопедску хирургију Клиничког центра у Београду, било је 774(56%) отворених прелома. Најчешћи извор повреда су саобраћајне несреће са налетом моторног возила на пешака (браник повреде, „bumpet injury“), тако да су ови случајеви заступљени у високом проценту (65,8%). На другом месту су повреде возача и путника из возила (23,4%) док су остали видови учешћа у саобраћајним задесима били заступљени са 10,8% случајева [33]. Најтеже повреде потколеница се бележе код мотоциклиста („Highspeed injury“, „Хонда болест“). Основна карактеристика ових повреда је да су настале дејством силе великог интензитета и да је екстремитет у моменту повређивања апсорбовао велику количину енергије. Код оваквих повреда постоје оштећења свих структура потколенице (кожа, мишићи, кост, крвни судови и живци) и њихово лечење је веома комплексно због склоности ка компликацијама. Оштећења постоје и код затворених прелома, зато лекари трауматолози тврде да „и у случају затворених повреда лекар треба да завири под кожу“. Код директног дејства силе великог интензитета долази до сегменталног (коминутивног) прелома са знатним дислокацијама фрагмената. Код пешака који су задобили коминутивни прелом

потколенице и преживели саобраћајну несрећу ранијих година је проценат инфекција био изнад 80%.

У новијим истраживањима [109, 110] аутори у овој области судске медицине и трауматологије нарочито проучавају однос између брзине кретања аутомобила (у тренутку удара) и повреда са смртним исходом и наводе да је најчешћи облик смртног страдања у саобраћају чеони налет путничког аутомобила на пешака [109, 110]. Као и у нашем истраживању, наглашава се различитост дизајна предњег дела путничких аутомобила и у том погледу издвајају аутомобили понтонског и клинастог облика и у радовима се истиче различитост повређивања како у погледу интензитета, тако и у погледу екстензитета али и механизма и динамике повређивања. Код чеоног налета путничког аутомобила на пешака, најчешће се ради о удару предњим делом у одраслу особу која се у тренутку удара налази у усправном положају. У оваквим научним истраживањима извор података је комплетан истражни поступак (од увиђаја до обдукције, као и сви записници и накнадна вештачења), као што је то био случај и у нашем истраживању. Сви доступни подаци се користе у циљу утврђивања истине. Да би се стекао увид о утицају брзине на интензитет повређивања, неопходно је утврдити тачну брзину у тренутку примарног контакта (тзв. налетна брзина). Поуздан прорачун брзине врше стручњаци саобраћајно-техничке струке. Наравно, у свим случајевима смртног страдања пешака обавезна је обдукција. Истраживања које је у виду свеобухватне студије спроведено на 47 смртно страдалих пешака од путничких аутомобила тичало се утврђивања налетне брзине и положаја (става) пешака у моменту налета аутомобила. Ударне (налетне) брзине у студији варирају између 18km/h и 142km/h. Аутори су изричитог става да примарне и секундарне повреде не могу да укажу на узрочно – последичну везу брзине кретања аутомобила и насталих повреда. Ипак, појава четири врсте индиректних повреда открила је јасан однос повређивања под утицајем брзине. Те повреде које одражавају каузалност брзине и интензитета повређивања су: преломи кичме, руптуре аорте, прскотине (руптуре) коже препоне и раскомадавања делова тела.

Веома важна обележја као што су: тип аутомобила, брзина кретања и њен утицај на степен повређивања изражен кроз директне и индиректне повреде – наведени су за сваки појединачни случај. Због ограниченог броја случајева, утицај брзине је био разматран кроз опсеге, тј. дијапазоне (нпр. од 3km/h до 30km/h), уместо њених просечних вредности.

Уз препоруку за опрезно тумачење, истраживање поменутих аутора може се сажети у следећим очекиваним резултатима:

- Ако не постоји прелом кичме – брзина кретања путничког аутомобила је нижа од 70km/h, а вероватно испод 50km/h.

- Руптуре (расцепи) аорте и прскотине коже препонског предела очекују се углавном при брзини изнад 100km/h, али је питање да ли до њих сигурно не долази при брзинама нижим од 50 – 60km/h.
- У случајевима раскомадавања делова тела очекују се високе брзине (изнад 90 km/h).

Према томе, процена озбиљности повређивања у корелацији са утицајем брзине, путем утврђивања присуства или одсуства индиректних повреда, је веома могућа у случају смртог повређивања пешака путничким аутомобилом. Такође је могућа и обрнута релација закључивања, тј. могућност утврђивања налетне брзине на основу установљених повреда. Међутим, критеријуме који се примењују у овој студији, као и додатна обележја која утичу на динамику и механизам повређивања (удар, судар, пад) неопходно је веома пажљиво размотрити [13, 14, 85].

Експерт саобраћајно-техничке струке може поуздано израчунати брзину у тренутку удара (примарног контакта) ако се одређени параметри претходно прецизирају. Међутим, ови параметри су познати само у око 50% случајева [108, 144, 145].

Knight [113] сматра да је практично немогуће проценити налетну брзину кретања аутомобила на основу природе повреде. То би захтевало верификовање односа између брзине и следствене повреде, који би се заснивао на обрасцу (правилу), тј. на сасвим одређеној закономерности утемељеној на обдукционим налазима и подацима добијеним у осталим истражним радњама. То је уједно и намера и главни циљ многих истраживања – да утврди да ли такви односи могу бити успостављени у најчешћем типу саобраћајне несреће – чеоном налету путничког аутомобила на пешака фронталном површином (предњом страном). Неколико додатних параметара који утичу на динамику повређивања пешака морало је да буде стандардизовано у истраживањима која имају тако високе циљеве. Таква стандардизација је неопходна управо због онога што је речено на почетку – да је свака саобраћајна несрећа са смртним страдањем пешака у саобраћају посебна, другачија и под различитим околностима. Овакву стандардизацију препоручује и DEKRA из Немачке. Наиме стручњаци DEKRA-е увиђајући да пешаци чине значајан део укупне популације смртно страдалих у саобраћајним несрећама у Немачкој, планирали су и спровели опсежно истраживање од 1983. до 1996. Године [13, 14, 117, 144, 145].

У организацији поменуте саобраћајно-техничке експертске групе из DEKRA-е (Deutscher Kraftfahrzeug Überwachungs Verein – Bielefeld), реномиране организације за мониторинг моторних возила из Билефелда. Пројектом је обухваћено око 1000 саобраћајних несрећа аутомобил – пешак, укључујући више од 100 смртних случајева [28]. Ова студија послужила је као основ за многобројна научна истраживања. Стандардизација о којој је било речи подразумева да сва

истраживања повређивања пешака од путничког аутомобила морају бити заснована на узорку, тј. на случајевима који испуњавају следеће критеријуме:

- Пешаци су старији од 14 година, јер смртни случајеви који укључују малу децу представљају другу целину;
- Пешаци су ударени од стране аутомобила искључиво у усправном положају, док стоје или се крећу (ходају или трче), али се наглашава искључиво усправан положај. Сви случајеви где су пешаци у тренутку примарног контакта били у седећем, чучећем, клечећем или лежећем положају овим истраживањем не могу бити обухваћени;
- Возило којим је пешак смртно повређен је путнички аутомобил одређеног типа и прецизно дефинисаног облика тј. изгледа предњег дела („предњи дизајн“ како аутори наводе) укључујући конвенционалне хаубе. Сви случајеви повређивања пешака од сандучастих возила (комби возила, камиони и аутобуси) не могу бити обухваћени овим истраживањем јер како је напред поменуто дизајн возила значајно утиче на механизам повређивања;
- У оваквом истраживању прати се појава одређене повреде при најмањој брзини укључујући и појединачне случајеве, као и оне случајеве где се нека повреда на одређеном дијапазону брзина јавља константно. То је заправо интерна скала озбиљности повреда од путничког моторног возила која показује међузависност повређивања и брзине кретања возила. На овај начин се даје својеврстан образац озбиљности повређивања пешака од стране путничког моторног возила.

Ова проблематика је изазов и инспирација великом броју аутора [142, 13,14, 20, 21,22, 94].

В. Karger и сарадници [109, 110] наводе три критеријума у истраживању који обезбеђују да је локализација места примарног контакта (удара) обавезно испод тачке тежишта тела (центра гравитације) и који представљају стандард:

- Пешаци који су задобили повреде у осталим фазама повређивања нису укључени у истраживање. Нпр. ако је возило којим је пешак ударен, накнадно прегазило тело пешака или је тело прегажено од стране неког другог возила – такви случајеви изостављени су из истраживања;
- Тачка судара (контакта) тела и аутомобила се строго налази у предњем делу аутомобила, што искључује комбиновање фронталних делимичних и тангенцијалних налета, бочне налете (окрзнућа). Дакле сви проучавани случајеви су заправо случајеви потпуног чеоног налета предњачећим (фронталним) делом аутомобила;
- Брзина је поуздано израчуната захваљујући утврђивању удаљености тела од места примарног контакта до коначног места на којем се зауставило тело пешака (зауоставна дистанца) и/или уз поменуто, тамо где је то било могуће, брзине су израчунате тако што су узимана у обзир оштећења на аутомобилу. Технички експерти су дали опсеге брзине кретања 3 km/h – 30km/h. Заправо вредност овог интервала је израчуната и назива се вероватноћом утицаја брзине (вероватним брзинама);

➤ Обдукције су спроведене темељно (по принципима специјалне технике обдуковања). У обдукционој техници сагледаван је и комплетан, како аутори наводе – „дорзални аспект“ трупа и екстремитета (шнитови), нарочито доњих екстремитета, сва мека ткива су испрепарисана по слојевима и прегледане кости. Посебна пажња поклоњена је препарисању кичменог стуба.

У раније поменуто истраживање је било укључено укупно 47 пешака животне доби од 15 до 86 година [109, 110]. Средња вредност животне доби износила је 62,9 година. Вероватне брзине биле су у широком спектру од 18,5km/h до 142km/h, са највећом учесталашћу брзина од 60 до 70 km/h. Резултати нашег истраживања се разликују од овог. Наша дистрибуција смртно повређених пешака од путничког аутомобила у односу на животну доба показује да је повређивање учесталије у млађим добним категоријама у проспективној студији са средњом вредношћу година од 50,7.

Детаљна анализа повреда и одговарајућих утицаја брзине, показала је да су преломи доњих екстремитета (који проистичу из примарног контакта) били присутни у скоро сваком случају, прецизније у 43 од 47 случајева, изузимајући на тај начин само 4 случаја [109, 110]. Занимљиво је било посматрати налетну брзину у случајевима где су изостали преломи доњих екстремитета. Брзина налета у та четири случаја без прелома потколеница је била од 27,5km/h, 40km/h, 50,5km/h и 67km/h. Међутим у два случаја су забележени и коминутивни преломи карлице. На основу тога је утврђено да постоји вероватноћа да је положај та два пешака био такав да је тачка примарног контакта на знатно вишем нивоу него код осталих смртно страдалих. Раздерине и трауматски џеп (*décollement traumatique*) као карактеристичне повреде меких ткива на месту примарног контакта понекад су присутне и при малим брзинама налета и истовремено ове су повреде биле одсутне у неколико случајева велике брзине налета, што је онемогућило утврђивање односа утицаја брзине кретања аутомобила и настанка поменутих карактеристичних повреда у тренутку остваривања контакта. Повреде главе и следствено мозга и многе друге повреде, нису могле бити доведене у корелацију са брзином кретања аутомобила због могућности њиховог настанка у различитим фазама повређивања (нпр. при набацивању или при паду на коловоз, или чак и од стане других аутомобила). Упркос томе повреде главе су најчешћи узроци смрти у групи нижих опсега брзина. Са повећањем опсега брзина, повећава се и број захваћених региона тела, тако да је у овим случајевима узрок смрти била политраума (искрварење и/или повреде мозга). Међутим, појава четири различите врсте повреда, показала је корелацију повређивања са брзином кретања аутомобила. Ове повреде су: прелом кичменог стуба (који укључује и повреде грудног коша), руптура аорте, расцепи коже препонског предела (прскотине коже препонског предела) и раскомадавање тела. Скоро половина вертебралних фрактура се налазила у вратном делу кичме. Прелом кичме се први пут појављује

на претпостављеним брзинама од 27,5km/h, они су били уобичајени изнад 45km/h (36 од 38 случајева) и били су присутни у сваком случају изнад 67,5km/h. У 12 од 22 случаја постојала је комбинација прелома 2 – 4 пршљена. Код два пешака који су претрпели преломе кичменог стуба при брзинама нижим од 45km/h, утицај брзине није био пресудан јер се у оба случаја испоставило да постоје знаци тешких дегенеративних промена у пределу повређених сегмената кичменог стуба. Преломи су варирали од релативно стабилних до дислоцираних, од затворених до отворених, укључујући и пршљенска тела и међупршљенске дискове. Најнижа брзина на којој се појављује расцеп (руптура) аорте је 63km/h, а већ при брзини од 85km/h појављује се у свим случајевима. Повреда грудног дела аорте је обично у комбинацији са одговарајућим преломом грудног дела кичме. Ни у једном случају руптура аорте се не појављује као изолована повреда, већ искључиво у комбинацији са преломом грудног дела кичме. Расцепи коже у ингвиналном пределу (прскотине коже препонског предела) се појединачно појављују већ при брзини од 66km/h, а редовно су присутни изнад 95km/h. Раскомадавање тела је дефинисано као потпуно или непотпуно одвајање делова тела, нпр. главе од трупа, руку и ногу итд. Прва из ове групе повреда догодила се при брзини кретања од 98km/h. Налет путничког аутомобила на одраслог пешака који се налази у усправном положају је послужио као основ истраживања многим ауторима после безуспешних покушаја да се на темељу повреда из све три фазе повређивања пешака добију подаци о брзини кретања аутомобила у моменту налета.

Оваква и слична истраживања захтевају анализу сваког појединачног случаја и без таквог приступа нема ни резултата. Највећи број аутора је сагласан да однос утицаја брзине и евентуалног настанка примарних или секундарних повреда, не може да буде утврђен уколико се не искључе све могућности других начина повређивања, што потврђује и анализа 217 случајева смртог страдања пешака у саобраћају [75]. У овом истраживању аутор истиче повреде које на први поглед одају утисак секундарних, али се појављују у случајевима смрти пешака где непосредни узрок смрти искључује и најмањи утицај брзине па тиме и могућност набацавања тела на каросерију аутомобила. Детаљном анализом појединачних случајева утврђено је да су повреде главе проузроковане саплитањем и падом на ивичњак и последичним налетом аутомобила где је примарни контакт био на глави смртно страдалих пешака. Међутим, када сила делује на тело у усправном положају, и када је тачка примарног контакта испод центра гравитације тј. испод тежишта тела (налет путничког аутомобила на одраслог пешака), и ове су чињенице несумњиво утврђене тако да представљају чврсте критеријуме посматрања од стране истраживача, тада настају карактеристичне повреде. Ноге пешака се нагло „измичу“ у смеру кретања аутомобила. Ротационо убрзање тачкова аутомобила преноси се на ноге а самим тим и на уздужну осу тела пешака уз истовремену предају кинетичке енергије аутомобила телу пешака [20, 21]. У зависности од прецизно утврђених геометријских и просторних утицаја и односа, као и накнадне снаге која делује на тело, може доћи до наглих покрета хиперекстензије, хиперфлексије, ротације и транслације. Овај индиректни тип

трауме може изазвати преломе кичме, расцепе аорте, расцепе коже препонских прегипа (хиперекстензија у зглобу кука), као и раскомадавање тела у виду примарне повреде због огромног и наглог убрзања ногу и тела уопште. Раскомадавање које је директан резултат веома великих убрзања делова тела најчешће може настати као примарна повреда у контакту тела пешака са предњом ивицом поклопца погонског дела аутомобила, [194] или као секундарна повреда услед судара тела и предње ивице крова аутомобила. Доминантан фактор настанка повреда и у таквим ситуацијама је брзина. Поређење резултата различитих истраживања је отежано из два разлога. На првом месту, поуздан утицај брзине који се наводи у истраживању базира се на подацима који су изведени из техничке истраге, али при томе треба имати на уму да подаци из истраге нису лако доступни. Велики избор обележја (али не само велики избор већ и њихова шароликост), као и параметара уосталом, ометају прецизније утврђивање утицаја брзине на интензитет повређивања. Ово је вероватно инспирисало Knight-а [113] да размотри ову врсту истраживања и да се фокусира на утврђивање конкретних обележја и дефинисање параметара. Код тангенцијалног и бочног налета [108] истраживачи налазе 14% прелома кичме при брзинама нижим од 50 km/h и 38% прелома кичме на брзинама изнад 50 km/h. У истраживањима [175] је утврђено је да расцепи коже ингвиналног предела не настају при брзинама нижим од 50 km/h. Са друге стране [20,21,22] истраживачи наводе да расцеп (руптура) аорте настаје при брзинама већим од 50 km/h уколико је локација примарног контакта близу центра гравитације пешака (близу тежишта тела). Овај утицај геометрије положаја промовише појаву расцепа аорте као резултата ротационог убрзања где најзначајнију улогу у настанку расцепа има дистензија зида крвног суда. Већ је познато да је дистензија само први корак у настанку озбиљнијих повреда зида крвног суда јер се на њу надовезују најпре лацерација а потом и руптура. У овој актуелној серији расцепа аорте, како аутори наводе, први расцеп се догодио при брзини од 63km/h, а сви су настали у случајевима када је примарни контакт био непосредно испод центра тежишта пешака. У напору да се превазиђе хетерогеност пешака, механизма повређивања (посебноности саобраћајних несрећа), морали су бити утврђени прецизни критеријуми у погледу дизајна аутомобила, као и висине пешака тј. тачке примарног контакта. Поменути критеријуми су значајно смањили број учесника у овој серији истраживања. Детаљнија анализа о томе како би се утицај додатних и важних обележја (узрасно доба, телесна тежина, остеопороза, атеросклероза, страна тела на којој је остварен примарни контакт, прецизнији утицаји положаја тела – геометрије и односа, као и утицај кочења аутомобила) одразио на механизам повређивања није била изводљива. Самим тим оавако ограничен број случајева захтева и опрезно тумачење резултата. Додатна сигуросна одредница је уведена утврђивањем и рачунањем брзине у виду интервала уместо средње вредности. Дакле, на основу многобројних истраживања која су имала исте циљеве, следећи закључци би могли да се дефинишу као заједнички и исти могу да буду поуздани за примену у истраживачком раду:

- Прелом кичменог стуба, могућ је и при брзини нижој од 70 km/h, а вероватно и испод 50 km/h. Постојање прелома кичме не даје јасну каузалност због мањег значаја утицаја брзине на настанак ових повреда. Чак и веома ниске брзине могу

резултирати преломима, нарочито ако је кичмени стуб захваћен дегенеративним променама или остеопорозом;

- Расцепи аорте и коже препонског предела (прскотине коже препоне) су увек присутни када је брзина била изнад 100 km/h, а никад се не јављају при брзинама испод 50 – 60 km/h;
- Раскомадавање тела дешава се искључиво при брзинама изнад 90 km/h;

Аутори закључују да су ови „прагови брзине“ изведени из мале, али добро дефинисане групе обележја и знатан утицај брзине је изражен у „сигурносним границама“ – коришћењем интервала брзине. Дакле, процена утицаја брзине на ове четири врсте повреда у фронталном судару (налету), уколико су жртве одрасле особе у усправном положају – могућа је. Неопходна је и инспекција аутомобила од стране специјалиста судске медицине. Ефекте додатних важних обележја, која нису била стандардизована у овој студији, као што је прецизан утицај положаја пешака, утицај болести или конституција пешака – увек треба узети у обзир. У нашем материјалу је у групи пешака смртно страдалих у налету путничког аутомобила било: 2,3% расцепа препонског предела код повређених од АПО и 4,4% расцепа препонског предела код повређених од АКО и при том није установљена статистичка значајност. Такође смо забележили 4,5% прелома слабинског дела кичменог стуба код смртно страдалих од АПО и 10,9% код смртно страдалих од АКО. Истовремено је забележено 17,6% прелома грудног дела кичме код пешака смртно страдалих од АПО и 39,1% код смртно страдалих од АКО и у овом случају постоји и статистичка значајност разлике повређивања. У случају повреда (прелома) вратне кичме постоји мања учесталост код пешака смртно повређених од АКО 15,2% у односу на АПО 22,1% али без статистичке значајности као и код прелома слабинске кичме. Такође и у погледу учесталости руптуре грудне аорте постоји већа учесталост код смртно страдалих од АКО 17,4% у односу на АПО 13,5%, без статистичке потврде значаја разлике. У нашем истраживању у групи страдалих од АКО забележено је 3 случаја (6,52%) раскомадавања (детракције ногу у зглобу кука од којих једна обострана), док су се код АПО десила 2 случаја укупно (0,90%). У свим случајевима раскомадавања тела у примарној фази повређивања доминантан фактор била је брзина. На основу упоређивања наших резултата са резултатима иностраних аутора може се закључити да постоји сагласност у знатној мери и да пораст брзине и измене у дизајну аутомобила стимулишу чешћи настанак хиперекстензивних повреда.

Истраживачи су у Немачкој проучавали промене у механизму повређивања у смртном страдању пешака у саобраћајним несрећама у два временска периода.

У циљу проширења пасивне безбедности и заштите учесника у саобраћају, у последњих неколико деценија су уведене многобројне технолошке иновације у аутомобилској индустрији. Циљ ретроспективне анализе [58] био је да се испита

да ли је ова техничка модификација [58] довела до промена механизма повређивања (обрасца повређивања) смртно страдалих пешака у налету путничког аутомобила. Изабрана су два временска интервала: од 1975. до 1985. године, и од 1991. до 2004. године. Ово је урађено због тога што између ова два периода постоје евидентне разлике у техничко технолошким карактеристикама возила. Између два периода посматрања су се догодиле значајне промене у погледу модернизације возила. Мањи број страдалих у другом периоду посматрања узрокован је тим што су у истраживање укључени само одрасли пешаци који су у тренутку налета били у усправном положају (ходали су или су стајали). У истраживачком поступку возила су класификована у зависности од изгледа њиховог фронталног дела по типовима као што представио Шиндлер са сарадницима [197]. Класификација коју представља Schindler је слична нашој, с тим да смо ми истраживање ограничили стриктно на путничке аутомобиле чија тежина не прелази 1400-1500kg. У оба периода више од 90% свих аутомобила су били уобичајених врста (разврстани по класама на: мале, средње и велике). Урађене су 134 обдукције смртно страдалих пешака. Све обдукције су урађене на Одељењу судске медицине Медицинског факултета у Берлину – CBF (Department of Forensic Medicine – Charité Berlin) и сви подаци су детаљно анализирани. Подаци укључују техничке информације о несрећама, као и о возилима, и наравно све оно што је утврђено спољашњим и унутрашњим прегледом прецизним и исцрпним евидентирањем и детаљним описивањем повреда смртно страдалих пешака. Поређење података из ова два периода је показало смањење учесталости озбиљних повреда главе и мањи број прелома бутне кости, али и повећање учесталости повреда груди, абдомена и карлице. Овакву ситуацију аутори објашњавају већом заступљеношћу у саобраћају аутомобила са меканом конструкцијом „лица“ – фронталног дела аутомобила (пластични браници), као и са истовремено измењеним дизајном и конструкцијом фронталног дела аутомобила. Дизајн савремених путничких аутомобила је резултирао повољним ефектима у вези са повређивањем пешака. На овај начин је значајно повећан утицај самог аутомобила на ток догађаја (одигравање самих саобраћајних несрећа). Иста кинетичка енергија је комплетно пребачена на жртву – али због промена на самом фокусу утицаја механичке силе, механизам повређивања је модификован тако што је, како аутори кажу – локализација примарног контакта померена дистално од тачке тежишта тела.

Међутим управо ово што је поменуто је директан узрок чешће заступљености хиперекстензивних повреда што је нашим истраживањем верификовано и манифестује се кроз три врсте повреда чији је пораст учесталости доказано статистички значајан, а то су: повреде гуштераче, повреде грудног дела кичме (раставе кичмених пршљенова) и повреде десног плућног крила (пораст учесталости детракције плућног крила у корену).

У резултатима рада аутори кажу да упркос повећању густине друмског саобраћаја који је континуиран из деценије у деценију, број погинулих лица у саобраћајним несрећама у Немачкој опада већ много година уназад. Објашњења за такву инверзну и неочекивану ситуацију су садржана у техничким побољшањима активне и пасивне заштите од несрећа, у опреми аутомобила итд. Ипак треба истаћи да ове техничко – технолошке иновације претежно штите оне који се налазе у аутомобилу. [64, 69, 140]. Поред тога, произвођачи путничких аутомобила са великом пажњом сагледавају аспекте безбедности пешака у својим техничким иновацијама. Пешаци су највулнерабилнија група у погледу безбедности саобраћаја, а самим тим су и најчешће жртве. Такву ситуацију фаворизује чињеница да су пешаци релативно незаштићен вид учешћа у саобраћају. Доминантан фактор за овај аспект заштите пешака је оптимизација (прилагођавање) облика фронталног дела савремених путничких аутомобила: закривљеност чеоног дела, попустљивост хаубе и суседних делова (браника и других фронталних делова), повећање угла нагиба (инклинације) ветробранских стакала. Истражујући утицај дизајна и квалитета аутомобила и пратећи техничко-технолошка унапређења, истраживачи се баве утицајем промена у аутомобилској индустрији на учесталост, начин, динамику и ефекте повређивања пешака у саобраћајним несрећама. Многи аутори се баве анализом спектра савремених повреда пешака у односу образац повређивања у саобраћајним несрећама које су се догодиле пре 10-20 па и више година.

Основа истраживања које су спровели [58] су најпре обдукциони протоколи, а потом и делови евиденције судских истрага тј. подаци из осталих истражних радњи. И у овој студији аутори као један од проблема наводе недоступност података. Испитаници су сврстани у две групе (група А: од 1978. год. до 1985. год. и група Б: од 1991. год. до 2004. год.). Критеријуми за избор узорака у овом истраживању су детерминисани годином производње путничког аутомобила (модел аутомобила). Аутори су у истраживање уврстили само несреће које су се догодиле у граду (искључене су несреће на ауто-путевима) и то само оне несреће у којима је аутомобил фронтално ударио пешака у усправном положају (најчешће је ходање, а могуће је и стајање или трчање). Две групе несрећа састојале су се од 74 случаја у ретроспективној („стара возила“) и 60 случајева у проспективној студији („нова возила“).

У погледу изгледа предњег тј. фронталног дела аутомобила (како аутор наводи „фронталне ауто-геометрије“) аутомобили су класификовани по типовима (мала, средња и велика класа) представљеним у техничкој литератури [197]

Налетне (ударне) брзине су подељене у класе:

1. брзина мања од 30km/h;
2. брзина од 30km/h до 50km/h и

3. брзина већа од 50km/h.

Све спољашње и унутрашње повреде свих делова тела су регистроване и класификоване коришћењем AIS скале (скраћене скале повреда) ревидиране 1990 (AIS 90 – Abbreviated Injury Scale) и превођењем повреде у оцену од 1 до 5 која одражава озбиљност сваке повреде (по препорукама и уз техничку подршку Association for the advancement of automotive medicine – Удружење за унапређење саобраћајне медицине). У циљу добијања комплетног увида у сваки случај понаособ и добијања релевантних података о озбиљности повреда од случаја до случаја, а такође и учесталости појединих повреда, направљене су комбинације од по 3 три највише повређена региона а све на основу AIS 90 вредности тако што су сумирани квадрати три највеће AIS 90 вредности за сваки појединачан случај. Жртве су биле 72 жене (животне доби од 16 до 91 година; медијана 69) и 62 мушкараца (животне доби од 20 до 95 година; медијана 60), док је дистрибуција узрасне доби била слична са већином лица старијих од 65 година у оба временска периода истраживања (А: 59%, Б: 60%). Поређење типова повреда и њихових карактеристика је било ограничено на случајеве повређивања пешака при брзинама које су најучесталије (од 30km/h до 50 km/h).

Типичан саобраћајни задес аутомобил–пешак са смртним страдањем пешака при чему су у истраживање укључене средње класе аутомобила и који се десио се у распону брзине судара 30 – 50 km/h обухватио је 64 случаја у Берлину. Смрт на лицу места се често дешава (А: 18%, Б: 22%). Стопа времена преживљавања до 24 сата и дуже, такође је у групи Б била већа него у А. Узроци смрти у два периода су се значајно разликовали: повреда главе је мање заступљена у групи Б него у групи А (са 35% је опала на 27%), али је број случајева политрауматизма порастао (са 15% на 37%). Упоредјујући повреде у два периода у несрећама са нижим класама аутомобила могу се наћи следеће карактеристике: карлични преломи су чешћи, док се, за разлику од ранијег периода, број повреда главе, врата, груди и ногу смањио. У групи пешака повређених од средње и високе класе аутомобила у групи Б ређе су заступљени преломи лобање, интракранијална крварења, преломи вратног дела кичме и преломи бутне кости него у периоду А, али се бележи повећање учесталости прелома грудног коша (ребара и грудне кости) и прелома карлице, као и повреда абдомена. На први поглед, комбинација повреда глава-груди-доњи екстремитети била је најприсутнија у погинулих пешака у оба периода (А: 34%, Б: 33%), али су овде биле укључене и клинички безначајне спољашње повреде главе. Међутим, ако се посматрају само озбиљне повреде главе (оне које угрожавају живот) пад у броју случајева је био очигледан.

Систематска форензичка истраживања у овој области постоје али су недовољна и урађена су у неким ранијим временским периодима [24,25, 62] и наравно да постоји потреба за континуитетом оваквих истраживања. У новијим истраживањима постоје другачије комбинације повреда и неке друге тачке у погледу локализације повреда код пешака који су усмрћени чеоним налетом

аутомобила. Смањење укупног броја смртних случајева са дужим временом преживљавања у периоду Б, највероватније је узроковано бољим сигуросним системом тј. техничко-технолошким иновацијама, као и бољим медицинским третманом пацијената у оквиру интензивне неге у Берлину. Тумачење аутора је и да иако је модификација дизајна предњих делова путничког возила веома важан фактор механизма повређивања и врсте повреда, ипак, најзначајнији најдоминантнији најутицајнији фактор је брзина кретања аутомобила у тренутку удара у тело пешака (налетна брзина). У зависности од расположивог материјала, само су средње брзине у тренутку налета биле укључене у истраживање. Оваква ситуација типична је за несреће у градовима. Код несрећа при ниским брзинама смртоносне повреде су обично ретко заступљене (7 случајева у истраживању у Берлину) и у таквим случајевима често је смрт додатно изазвана претходном тешком болешћу или директним и индиректним компликацијама повреда. Аутори на основу обрађеног материјала указују на пад броја случајева озбиљних повреда главе и доњих екстремитета у периоду Б. Такав тренд се тумачи као резултат промена у конструкцији возила, при чему доминантан утицај имају како аутори наводе: „меко лице“, закошени фронтални облик предњих „налетних“ делова, боља способност деформације материјала оних делова аутомобила који неизбежно долазе у контакт са пешаком – што све скупно доводи до мањег утицаја тежине аутомобила, и условно и његове брзине на опсежност повређивања. Када кажемо да на повређивање има утицаја тежина, онда под тим као што је истакнуто подразумевамо тежину аутомобила, али не треба заборавити да значајног утицаја на степен повређивања има и тежина тела повређене особе. Поред промена у дизајну које су напред поменуте, озбиљност повреда пешака могу да умање још и: ублажавање ивице хаубе у чеоном делу, закошеност предњег ветробранског стакла и дизајн доњег дела ветробранског стакла, као и другачија решења самих брисача ветробранског стакла.

Код модерних аутомобила фронтална маргина хаубе утиче на очување горњег сегмента потколенице одраслих особа тако што значајно смањује савијање [64]. У новије време (период Б) повећање интензитета и учесталости повреда грудног коша, абдомена и карлице погинулих пешака је евидентно и сматра се да је то можда негативна последица тога што је значајно модификован фронтални део аутомобила, а што је опет резултирало углавном порастом интензитета и учесталости повреда од потколенице до центра телесне масе (до центра тежишта тела). Смањење савијања ногу може бити разлог за учесталије и „теже“ повреде карлице, а на шта такође значајан утицај има и брзина након примарног контакта а при налету на горњи део тела [64]. Учесталост прелома потколенице у оба периода је била слична. Позиционирање браника у нижим деловима аутомобила и њихово потпуно интегрисање и уклапање у склоп возила у предњем делу

аутомобила (без штрчећих делова), очигледно штеди колено и његов регион и смањује озбиљност али не учесталост повређивања тј. прелома потколеница.

Закључак је да извршено поређење образаца повређивања код пешака погинулих у саобраћају искључиво од путничких возила, у два различита временска периода („старији“ и „нови“) – а све у зависности од измена које су направљене на фронталном делу аутомобила, указује на значајне измене механизма и динамике настанка повреда. Фокус повређивања је са раније доминантних предела (горњи делови тела са највећум учесталошћу повреда главе), пребачен на средишње регионе и делове тела (груди, стомак, карлица), уз евидентно смањење учесталости прелома. Ови резултати су у складу са резултатима нашег истраживања, нарочито у делу фокусирања резултате вишеструких механизма дејства механичке силе на пределе ниже од главе – грудна кичма, плућна крила и гуштерача чији је механизам повређивања директно-индиректни са доминацијом индиректне компоненте и хиперекстензивних повреда.

Многи аутори у свету се слажу да постоји несразмера у погледу заступљености свеобухватних истраживања смртог повређивања пешака у односу на смртно страдање особа из аутомобила у саобраћајним несрећама [180]. Англосаксонски аутори указују на недостатак истраживања о повредама пешака у саобраћајним задесима [91, 92, 93, 225]. Овакав неравноправан третман различитих видова учесника у саобраћајним задесима је послужио као снажна мотивација проспективне студије о страдању пешака у саобраћају у трајању од две године [180]. Студија је спроведена тако што су истражене све саобраћајне несреће у којима су страдали учесници у саобраћају у региону Оксфорда, без обзира на њихов вид учешћа, са посебним и детаљним истраживањем повреда пешака. Учесталост смртог страдања пешака била је знатно већа него смртог страдања особа из возила, или мотоциклиста. У овом истраживању главна детерминанта смрти пешака је тежина возила (класа возила). Већина заједничких карактеристика повреда одликује се тиме да је најзначајнији анатомско-топографски регион повређивања глава са високом учесталошћу свих повреда – од потреса мозга па до оних најозбиљнијих (најтежих). Најучесталије повреде су са локализацијом на ногама. Ипак учесталост свих повреда и захваћеност свих предела тела повећава се са годинама старости и са тежином возила у саобраћајној несрећи. Аутори овог рада такође наводе да су мала деца и старије особе честе жртве саобраћајних несрећа у којима страдају у својству пешака.

Аутори наводе да је неколико веома озбиљних и опсежних студија показало да је пешак највулнерабилнији вид учешћа у друмском саобраћају. У конкуренцији свих видова учешћа у саобраћају, пешаци су у највећој опасности да буду озбиљно повређени [66, 216, 91,92,93]. Из овог разлога, у склопу истраге у Оксфордском округу, спроведена је проспективна студија праћења повреда пешака свих узраста. Прикупљени су подаци током 1983. и 1984. године за све пешаке учеснике у саобраћајним несрећама у подручју Оксфордског региона.

Временски оквири овог истраживања се поклапају са нашом ретроспективном студијом. Сви повређени у несрећама су збрињавани у Ургентном центру регионалне болнице John Radcliffe Hospital. Подаци су прикупљани одмах после несреће и обухватили су околности несреће и карактеристике возила. Природа повреда, као и примењене терапијске процедуре прикупљене су из медицинске документације. Информације добијене о несрећама које се односе на децу су детаљније анализирани и документоване као ризици за децу – учеснике у саобраћају. Посебна пажња била је посвећена такође и саобраћајним несрећама у којима није било смртог исхода, без обзира на узрастна доба жртве. Концентрација алкохола је одређивана кроз токсиколошке анализе и уз то су обавезно обављани и клинички прегледи пацијената. Концентрација алкохола у крви одређивана је у свим несрећама са смртним исходом, где су такве анализе апсолутно неопходне. Подаци за сваку саобраћајну несрећу су статистички обрађени у циљу даље анализе и поређења са саобраћајним несрећама других видова учешћа у саобраћају. Повреде су сврставане по врсти, тежини и региону тела, по скраћеној скали повреда (AIS – Abbreviated Injury Scale) тј. по скраћеном траума скору TS и уопштаване у односу на максималне опсеге које подразумева траума скор. Значајност разлика је процењивана Хи-квадрат тестом као и Јејтсовом корекцијом. Пет стотина испитаника (пацијената) је обухваћено истраживањем (299 мушког и 201 женског пола). Њихова висина и тежина представља просек за становништво, као и старосна структура која показује највећу учесталост узрастна доби 15 – 20 година, и малу учесталост испитаника од 5 година и такође малу заступљеност узрастна доби 70 – 75 година. Било је обухваћено 40 деце млађе од 5 и 113 деце узраста 5 до 15 година. Обрасци повређивања били су веома слични у свим узрастним групама (старосним добима), а најчешће место повреде била је глава (33%), са високом учесталом дијагностикованих потреса мозга. Када су биле опсервиране само озбиљне повреде код случајева где је траума скор већи од 2 (Revised Trauma Score 90) искључујући краткотрајне „нокауте“, нога је била најчешћи повређени регион тела, са променљивом преваленцом од 19% код пешака млађих од 15 година до 39% код оних преко 60 година. Учесталост повреда у свим регионима тела повећава се са годинама, са изузетком нешто већим од предвиђеног броја повреда у узрастна категорији од 15 до 30 година живота. У узорку од 405 људи са повређеним екстремитетима, у свим узрастним групама (старосним добима) десна нога је била чешће повређена него лева, а такође су чешће биле повређене ноге у односу на руке. Није утврђена статистичка значајност поменутих разлика у учесталости. Није било значајних разлика по узрастна категоријама (животној доби) у вероватноћи повреде једне стране у поређењу са другом, или повреда руку у поређењу са ногама.

Већина је несрећа у којима су учествовала моторна путничка или такси возила (342; 68%). Остала возила су мотоцикли (53; 11%), аутобуси (23; 5%), бицикли (23; 5%), лака теретна возила (19; 4%), као и тешка теретна возила (18; 4%). Преосталих 22 задеса настали су од разних врста возила. Није изненађујуће да учесталост као и озбиљност повреда сваког дела тела расте са повећањем тежине возила.

Било је укупно 27 смртних случајева, од којих 15 на лицу места или првог дана пријема у болницу. Ово даје укупну учесталост смртности од 5% за пешаке, што је значајно већа учесталост него за путнике у аутомобилу (3%), или мотоциклисте нпр. (2%). Евидентно је да су несреће са смртним исходом заступљеније у старијој животној доби, а већина их је страдала од моторних возила, а нарочито од путничких аутомобила. После урађене статистичке анализе за којом су обухваћени сви случајеви саобраћајних несрећа, узимајући у обзир све врсте возила, смрт је највероватнија након налета теретног возила на пешака (8 од 37 случајева, 22%), затим код налета аутобуса, потом аутомобила и на крају мотоцикла. Аутори чак издвајају и групу пешака који су повређени налетом бицикла у којој нема смртно страдалих. Једанаест случајева од укупно 27 који су смртно страдали су били старији од 65 година. У 14 случајева узрок смрти је била тешка краниоцеребрална траума, а 11 смртних исхода узроковано је кардиоторакалном траумом, од којих су најчешћи расцепи аорте. У два случаја узрок смрти је била лацерација кичмене мождине у цервикалном региону. За један случај је потврђено самоубиство у 46. години, једна особа је била у старачкој деменцији, а једна старија жена била је слепа.

Дистрибуција повређивања пешака у односу на календарски месец није показала статистичку разлику ни 1983. год. нити 1984. године, осим што је у мају била нешто нижа учесталост у обе године истраживања. У погледу дистрибуције у односу на дан посматрања, током целог периода постоје варијације од минимум 54 случаја уторком до максимума од 89 случајева четвртом. Међутим, нема значајности ових варијација у смислу учесталости одређеним данима у периоду од две године. Тачно време несреће било је познато у 95% случајева, а у преосталих 5% се претпоставља да је критични догађај око 1 сат претходио пријему у болницу. Највише несрећа се догодило између 8 и 9 сати ујутру, потом у од 16 до 18 часова, а у 23 часа и око поноћи учесталост несрећа је најизраженија код узрасне доби од 15 до 30 година живота, док су пикови ујутру и у рано вече постојали углавном код најмлађих учесника у саобраћају. Повређивање пешака старијих од 65 година је равномерно распоређено између 10 и 19 сати. Подаци који се тиче временске дистрибуције случајева повређивања у многим сегментима се разликују од наших. Узрок разлика у времену настанка саобраћајних несрећа је у различитости густине саобраћаја, степена урбанизације, али и менталитета, навика и понашања пешака у саобраћају. Евидентно је да је учесталост смртног

страдања пешака у овом истраживању далеко нижа од оне која се бележи у свим истраживањима које смо до сада опсервирани, па самим тим и испод учесталости заступљене у нашем истраживању.

Алкохолисаност пешака је потврђена непосредним испитивањем где год је то било могуће (111 случајева). Концентрација алкохола у крви је утврђена стандардним токсиколошким методама и потврђена клиничким прегледом код преживелих, док је код смртно страдалих токсиколошка анализа телесних течности на присуство алкохола била саставни део аутопсијског налаза. Употреба алкохола није позната у 205 случајева (41%) повређених.

Већина несрећа догодила у насељеним местима (340, 68%) и на путевима са брзином лимитираном до 48km/h (327, 64%). Детаљи као што су временски услови и услови коловоза у време критичног догађаја нису увек познати, али је познато да се већина несрећа догодила током дана (76%, 346/457 познатих случајева), на сувим путевима (86%, 188/218), и у добрим временским условима (93%, 231/249).

Већина свих посматраних случајева несрећа (без обзира на крајњи исход повређивања) догодила се у петак, а нешто мање несрећа догодило се током викенда. Било је значајних статистичких варијација у погледу месеца у години и није било смањење инциденце током месеца августа. Већина несрећа догодила у урбаним областима (80, 95% случајева), на некатегорисаним путевима (57, 56%), као и током летњег рачунања времена (98, 87%).

Резултати показују пораст тежине повреда пешака са повећањем тежине возила. Несразмерно је висока учесталост потреса мозга (краткотрајних „нокаута“), нарочито након налета бицикла и мотоцикла. Механизам настанка ове повреде је највероватније пад и следствени удар главом о тло. Већина других повреда биле су изазване директним контактом са возилом, са повећаном учесталошћу повреда у оним пределима тела који су повређени налетом великог возила. Висок је проценат саобраћајних несрећа повређивања пешака од путничких аутомобила и такав је тренд и код преживелих и у смртним случајевима. Из претходно поменутих разлога, најприхватљивије би било рећи да тежина аутомобила представља најбољу одредницу да ли ће несрећа уопште довести до смрти.

Истраживачи алкохолисаност сматрају важним фактором страдања пешака у саобраћајним акцидентима. Није пронађена велика учесталост повређивања пешака у петак или у суботу увече, како наводе неки аутори [65,66].Највећа учесталост повређивања је, према актуелном истраживању, у каснијим вечерњим сатима свакодневно и то лица узрасне доби од 16 до 65 година. Постоји могућност да су ови случајеви били у вези са употребом алкохола. Детаљније студије о утицају алкохола на настанак несрећа у друмском саобраћају у подручју Оксфордског региона су тек касније актуелизоване у новијим радовима. Време настанка саобраћајних несрећа у старосној групи од 5 до 16 година указује на то

да је највећи број акцидентата настао у време када ђаци путују у школу или из школе. С друге стране, велики број саобраћајних задеса се дешава у августу, током школског распуста, што ипак указује на то да поменути фактор путовања до и од школе није и доминантан у настанку несрећа у поређењу са другим ситуацијама у којима је школски узраст деце изложен ризику повређивања. Код деце од 0 до 5 година, несреће су углавном резултат небриге старатеља.

Као најбоља илустрација тврдње са почетка овог рада да не постоји шаблон, образац, модел повређивања пешака, говори и чињеница да су скоро сви пешаци заступљени у нашем истраживању имали неку повреду главе (98,6% страдалих од АПО 97,8% страдалих од АКО) али са друге стране повреда главе није била и узрок смрти у свим случајевима смртног страдања пешака. Потврда претходне констатације је и податак да иако наизглед постоји тренд одржавања повреда главе на пређашњем нивоу, очигледно је да је то не одговара статистички значајном паду учесталости повреда мозга који је потврђен нашим истраживањем. Посматрањем табеле у којој су заступљени подаци о узроку смрти, запажа се да постоји незнатно мања учесталост повреда главе као детерминанте узрока смрти. Са друге стране се као узрок смрти појављују неке нове детерминанте као нпр. повреда главе + поремећај дисања, повреде главе + тампонада, што би опет сврставањем у категорију повреда главе резултирало идентичним подацима у обе групе смртно страдалих пешака. Евидентно је да постоји статистички значајна смањена учесталост повреда мозга у групи пешака страдалих од АПО али се у истој групи посматрањем табеле 33 запажа да постоји већа учесталост повреда можданог стабла. У свим претходно наведеним случајевима се потврђује оно што смо навели у претходном делу у објашњавању веће заступљености трауматског деколмана у савременим условима истраживања а то је – боља дијагностика, савременији приступ, стриктно придржавање принципа и норми обдуковања пешака и детаљнији, прецизнији и конкретнији описи повреда.

И наредна значајна разлика у карактеристикама повреда и начина повређивања је доказ већих брзина, лакшег набацавања и изражене хиперекстензије је и знатно већа учесталост повреда грудног дела кичме 39,1% страдалих од АКО и 17,6% страдалих од АПО, чији је статистички значај утврђен а на то се надовезује и већа учесталост повреда десног плућног крила 32,6% страдалих од АКО према 19,4% страдалих од АПО, као и повреда панкреаса 0,0% код пешака повређених од АПО и 4,3% пешака повређених од АКО, дакле све то указује да је смањена контактна површина узрок лакшем и јачем набацавању тела пешака при чему смањено савијање костију потколенице резултира интензивнијим окретним импулсом и ротацијом тела око попречне осовине и следственим фокусом повреда у предели трбуха и грудног коша што се огледа кроз повреде грудне кичме, плућног крила и панкреаса. Издашније набацавање тела на возило има за последицу интензивније директно и индиректно дејство механичке силе што се до неке мере ублажава повећаном инклинацијом ветробранских стакала и

новим решењима као што је ваздушни јастук који је „Волво“ конструисао у циљу заштите пешака, али све те заштитне мера не могу ублажити утицај великих брзина на тежину и исход повређивања пешака. Изгледа да ће у будућности бити више користи од конструисања мреже у коју би се ухватило набачено тело пешака спречавајући тиме да после набацивања дође до пада који је најчешће фаталан.

6. ЗАКЉУЧЦИ

На основу резултата добијених овим истраживањем изводе се следећи закључци:

1. Основна савремена карактеристика смртног повређивања пешака од путничких аутомобила је евидентно вишеструко смањење броја погинулих, што је пре свега резултат побољшане саобраћајне инфраструктуре и одвајања пешака у просторном и временском смислу од коловоза, као и резултат напретка медицине и хируршког збрињавања повређених, а мањим делом је последица техничко-технолошких иновација у аутомобилској индустрији у погледу дизајна и састава материјала у производњи возила.

2. Постоји значајна разлика у просечној висини трауматског деколмана, без значајних разлика у висини примарног контакта између испитиваних група (ретроспективна и проспективна студија), што упућује на закључак да је код повређивања пешака у савременим условима мања контактна површина између возила и тела. Ова нова ситуација резултира тиме да савремени типови путничких аутомобила фаворизују интензивније набацивање тела пешака на каросерију путничког аутомобила и следствено повређивање услед тог секундарног контакта.

3. Учесталост прелома лишњача већа је код пешака повређених од аутомобила клинастог облика. Узрок томе су веће налетне брзине нових типова аутомобила, које фаворизују настанак прелома лишњача („индикатор брзине“), уз напомену да су најчешће у питању индиректни преломи (у горњој трећини лишњаче), што указује на веће истезање кости и индиректно дејство механичке силе.

4. Потврђена је значајна разлика у карактеристикама повређивања, која се односи на статистички значајно повећање учесталости повреда грудног дела кичме, десног плућног крила (са значајном заступљеношћу детракција плућа у корену) и панкреаса, појединачно и скупно посматрано, као вида индиректних (и условно директних) повреда. Такође је учесталије повређивање слезине, које је

евидентно, али не и статистички значајно. Све ове повреде које су учесталије у савременим условима саобраћаја код пешака смртно страдалих од аутомобила клинастог облика, доказ су интензивније хиперекстензије људског тела, фаворизоване поменутом мањом контактном површином и интензивнијим набацивањем тела пешака на аутомобил под утицајем већих брзина. Ово је поткрепљено и већом учесталостју повреда можданог стабла, али која нема обележје статистичке значајности.

5. Савремена карактеристика смртног повређивања пешака од новијих типова путничких аутомобила је спуштање резултате механичке силе која проузрокује хиперекстензију (грудни кош и трбух), у односу на повреде које су биле раније заступљене (глава), док је сама хиперекстензија на деловима тела и органима учесталија, израженија и интензивнија код пешака смртно страдалих од аутомобила клинастог облика, тј. од нових типова возила. Захваљујући конструкцији и природи материјала, новији типови аутомобила комплетну кинетичку енергију преносе на људско тело, а сва тежина повређивања се огледа у стимулацији окретног импулса.

6. Већа учесталост прелома леве надлактице код пешака смртно страдалих од путничког аутомобила клинастог облика индикатор је учесталијег и израженијег набацивања тела пешака на каросерију у савременим условима настанка саобраћајних несрећа и следственог пада на тврду подлогу, при којем најчешће настају преломи костију горњих екстремитета.

7. У прилог чешћој заступљености терцијарних повреда (насталих при паду) говори и статистичка значајност веће учесталости прелома костију горњовиличног масива лица код пешака смртно страдалих од клинастих аутомобила. Ово се, међутим, може тумачити и као још један од доказа детаљнијег прегледа и боље аутопсијске дијагностике, као и у случају трауматског деколмана и његове висине.

8. Мања заступљеност повреда мозга је најзначајнија карактеристика савременог начина и механизма повређивања и резултат је веће инклинације ветробранских стакала и довођења у приближну раван поклопца погонског дела возила са ветробранским стаклом, што омогућава „меканије налегање“ тела приликом набацивања и удара, тако да и поред тога што не постоји статистички значајна разлика у погледу учесталости прелома костију лобање (штавише, преломи лобање код смртно страдалих од АПО мање су заступљени у односу на АКО - 58,6% према 69,6%), интензитет удара је код АКО мањи или боље речено ублажен је већом инклинацијом ветробрана, што резултира мањом заступљеношћу повреда мозга (нарочито контузија). У прилог томе додатно говори

и мања заступљеност субдуралног и епидуралног хематома, иако не постоји статистичка значајност њихове мање учесталости. Поред претходно наведеног, повећање учесталости повреда можданог стабла код смртно страдалих пешака у савременим условима повређивања представља још једну потврду повећања интензитета хиперекстензије, коју фаворизује савремени дизајн путничких аутомобила.

9. И поред ублажавања удара главом при набацивању, које је остварено повећаном инклинацијом предњег ветробранског стакла, опасност од тешког повређивања и даље постоји, реална је и огледа се у интензивнијем савијању тела (изразитој хиперекстензији), олакшаном набацивању и учесталијој фази пада на тло, са следственим настанком терцијарних повреда. Све то упућује на значајан закључак да поред тежине аутомобила и конституционалних карактеристика људског тела, брзина кретања путничког аутомобила представља најзначајнији фактор и услов за настајање најтежих повреда. Све заштитне мере које би у будућности требало спроводити у циљу заштите пешака морају као полазну тачку имати лимитирање брзине кретања путничког аутомобила.

10. Значајна савремена карактеристика смртног повређивања пешака у саобраћају је повећана учесталост алкохолисаности. Овим истраживањем је доказана и повећана учесталост повређених који су имали оболелу јетру. Све претходно поменуто указује на штетност навике конзумирања, односно злоупотребе алкохола, која узрокује трајна оштећења различитих органа, као и на погубан утицај стања алкохолисаности и алкохолизма на пешаке који су већ сами по себи највулнерабилнији вид учесника у саобраћају.

11. На основу извршеног опсежног истраживања потврђено је да не постоји могућност шаблонизације начина, механизма и динамике повређивања пешака смртно страдалих у налету путничког возила. Сваки појединачни случај представља потпуно нов експертизни изазов за специјалисту судскомедицинске струке.

Литература

1. Adesunkanmi ARK, Oginni LM, Oyelami OA, et al. Road traffic accidents to African children: assessment of severity using the Injury Severity Score (ISS). *Injury* 2000;31(4):225-28
2. Aleksandrić B, Pandurović S: Neka epidemiološka razmatranja smrtnih povređivanja pešaka u uslovima gradskog saobraćaja. Zbornik radova V simpozijuma preventive u bezbednosmi saobraćaja na putevima. Vrnjačka Banja, 1984. god.
3. Aleksandrić B. Hiperekstenzione povrede u automobilskim nezgodama. Beograd: Elvod; 1993.
4. Al-Madani H, Al-Janahi A. Personal exposure risk factors in pedestrian accidents in Bahrain. *Safety Science* 2006;44(4):335-47
5. Anderson M. Safety for whom? The effects of light trucks on traffic fatalities. *Journal of Health Economics* 2008;27(4):973-89
6. Anderson PJ: Fractures of the facial skeleton in children. *Injury* 1995;26(1):47-50
7. Arandelović J. Zakon o osnovama bezbednosti saobraćaja na putevima. Javno preduzeće Službeni list Savezne Republike Jugoslavije, Beograd, 2003.
8. Armingol JM, Escalera A, Hilario C, et al. IVVI: Intelligent vehicle based on visual information. *Robotics and Autonomous Systems* 2007; 55(12):904-16
9. Armstrong AM, Robson WJ. Deaths from injury and poisoning of children in Liverpool: A ten-year survey 1978–1987. *Public Health* 1992;106(3):225-30
10. Arora P, Chanana A, Tejpal HR. Estimation of blood alcohol concentration in deaths due to roadside accidents. *J Forensic Leg Med.* 2013;20(4):300-4.
11. Arregui-Dalmases C, Kerrigan JR, Sanchez-Molina D, Velazquez-Amejjide J, Crandall JR. A review of pelvic fractures in adult pedestrians: experimental studies involving PMHS used to determine injury criteria for pedestrian dummies and component test procedures. *Traffic Inj Prev.* 2015;16(1):62-9.
12. Arregui-Dalmases C, Lopez-Valdes FJ, Segui-Gomez M. Pedestrian injuries in eight European countries: an analysis of hospital discharge data. *Accid Anal Prev.* 2010;42(4):1164-71.
13. Ashton SJ (1982) Vehicle design and pedestrian injuries. In: Chapman AJ, Wide FM, Foot HC (eds) *Pedestrian accidents*. Wiley & Sons, New York, pp 169–202
14. Ashton SJ, Mackay GM (1978) *Pedestrian injuries and death*. In: Mason JK (ed) *The pathology of violent injury*. Edward Arnold, London, pp 38–5
15. Assimakopoulos V. A macroscopic impact analysis of the safety efforts case study: Pedestrian fatalities. *Accident Analysis & Prevention* 1992;24(6):621-30
16. Athanaselis S, Dona A, Papadodima S, et al. The use of alcohol and other psychoactive substances by victims of traffic accidents in Greece. *Forensic Science International* 1999;102(2-3):103-09
17. Baker SP, Waller A, Langlois J: Motor vehicle deaths in children: Geographic variations. *Accident Analysis & Prevention* 1991;23(1):19-28
18. Banović D. i sar. *Traumatologija koštano-zglobnog sistema*. Gornji Milanovac: Dečje novine; 1989.
19. Bayoumi A. The epidemiology of fatal motor vehicle accidents in Kuwait. *Accident Analysis & Prevention* 1981;13(4):339-48
20. Beier G (1973) Anstossgeometrie und Verletzungsbild beim tödlichen Fußgänger-PKW-Unfall. *Beitr Gerichtl Med* 31:65–72
21. Beier G, Pfriem D (1974) Durch die Anstossgeometrie bedingte Besonderheiten im Verletzungsbild tödlich verunglückter Fußgänger. *Beitr Gerichtl Med* 32:73–77
22. Beier G, Spann W (1975) Zur Aortenruptur beim Fußgängerunfall. *Hefte Unfallheilkd* 121:231–234
23. Berhanu G. Models relating traffic safety with road environment and traffic flows on arterial roads in Addis Ababa. *Accident Analysis & Prevention* 2004;36(5):697-704

24. Bockholdt B, Schneider V. The injury pattern to children involved in lethal traffic accidents in Berlin. *Legal Medicine* 2003;5(suppl):S390-S392
25. Bockholdt B. Tödliche Fußgänger-Pkw-Kollisionen in beiden Teilen Berlins 1980 1990. *Med Diss* 1995:50S.
26. Bolliger MJ, Buck U, Thali MJ, Bolliger SA. Reconstruction and 3D visualisation based on objective real 3D based documentation. *Forensic Sci Med Pathol.* 2012;8(3):208-17.
27. Bradbury A. Pattern and severity of injury sustained by pedestrians in road traffic accidents with particular reference to the effect of alcohol. *Injury* 1991;22(2):132-34
28. Brison RJ, Wicklund K, Mueller BA (1988) Fatal pedestrian injuries to young children: a different pattern of injury. *Am J Public Health* 78:793–795
29. Brüde U, Larsson J. Models for predicting accidents at junctions where pedestrians and cyclists are involved. How well do they fit? *Accident Analysis & Prevention* 1993;25(5):499-509
30. Brysiewicz P. Pedestrian road traffic collisions in South Africa. *Accident and Emergency Nursing* 2001;9(3):194-97
31. Buck U, Naether S, Braun M, et al. Application of 3D documentation and geometric reconstruction methods in traffic accident analysis: With high resolution surface scanning, radiological MSCT/MRI scanning and real data based animation. *Forensic Science International* 2007; 170(1):20-28
32. Bull JP. Disabilities caused by road traffic accidents and their relation to severity scores. *Accident Analysis & Prevention* 1985;17(5):387-97
33. Buždon P, Dulić B, Popović A, Glišić M, Sudić V, Mićunović Lj: Povrede potkolenice u saobraćaju. Zbornik radova III naučnog sastanka saobraćajne medicine, Beograd, 1989. god.
34. Campos-Outcalt D, Bay C, Dellapenna A, et al. Pedestrian fatalities by race/ethnicity in Arizona, 1990–1996. *American Journal of Preventive Medicine* 2002; 23(2):129-35
35. Carter L.J.E, Heath – Honeyman B. Somatotyping – development and applications. Cambridge University, 1990.
36. Ceder A, Livneh M. Further evaluation of the relationships between road accidents and average daily traffic. *Accident Analysis & Prevention* 1978;10(2):95-109
37. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Motor vehicle traffic-related pedestrian deaths - United States, 2001-2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2013 19;62(15):277-82.
38. Chang LY, Wang HW. Analysis of traffic injury severity: An application of non-parametric classification tree techniques. *Accident Analysis & Prevention* 2006;38(5):1019-27
39. Chiu WT, Hung CC, Shih C.J. Epidemiology of head injury in rural Taiwan – a four year survey. *Journal of Clinical Neuroscience* 1995;2(3):210-15
40. Christoffel KK, Schofer JL, Jovanis PP, et al. Childhood pedestrian injury: A pilot study concerning etiology. *Accident Analysis & Prevention* 1986;18(1):25-35
41. Čović M, Zečević D. Vještačenja u cestovnom prometu. Zagreb: Informator, 1987.
42. Cummings PM, Trelka DP, Springer KM. Atlas of Forensic Histopathology. Cambridge: Universtiy Press, 2011.
43. Damsere-Derry J, Ebel BE, Mock CN, Afukaar F, Donkor P. Pedestrians' injury patterns in Ghana. *Accid Anal Prev.* 2010;42(4):1080-8.
44. D'elia A, Newstead S. Pedestrian Injury Outcome as a Function of Vehicle Market Group in Victoria, Australia. *Traffic Inj Prev.* 2015;16(7):709-14.
45. Demetriades D, Murray J, Sinz B, et al. Epidemiology of major trauma and trauma deaths in Los Angeles County. *Journal of the American College of Surgeons* 1998;187(4):373-83
46. Deo SD, Knottenbelt JD, Peden MM. Evaluation of a small trauma team for major resuscitation. *Injury* 1997;28(9-10):633-637
47. Desapriya E, Kerr JM, Hewapathirane DS, Peiris D, Mann B, Gomes N, Peiris K, Scime G, Jones J. Bull bars and vulnerable road users. *Traffic Inj Prev.* 2012;13(1):86-92.
48. Desapriya E, Subzwari S, Sasges D, Basic A, Alidina A, Turcotte K, Pike I. Do light truck vehicles (LTV) impose greater risk of pedestrian injury than passenger cars? A meta-analysis and systematic review. *Traffic Inj Prev.* 2010;11(1):48-56.
49. Dettmeyer R, Verhoff MA, Schütz HF. *Forensic Medicine. Fundamentals and Perspectives.* Springer, 2014.
50. Di Maio DJ, Di Maio VJM. *Forensic Pathology.* 2. izdanje, Boca Raton: CRC Press, 2001.
51. Díaz EM. Theory of planned behavior and pedestrians' intentions to violate traffic regulations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2002;5(3):169-75
52. Dirlik M, Bostancioğlu BÇ, Elbek T, Korkmaz B, et al. Features of the traffic accidents happened in the province of Aydın between 2005 and 2011. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2014;20(5):353-8.
53. Dobričanin S. *Sudska medicina, Kreativna radionica, Kruševac,* 2004.
54. Dobričanin S. *Sudskomedicinska analiza saobraćajnih nezgoda u SAP Kosovo u razdoblju od 1968. do 1977. godine. Doktorska disertacija, Priština,* 1981.
55. Dorn L, Barker D. The effects of driver training on simulated driving performance. *Accident Analysis & Prevention* 2005;37(1):63-69

56. Dunjić D, Baralić I, Spasić S: Sudskomedicinski aspekti poginulih pešaka gerijatrijske populacije. Zbornik radova V simpozijuma preventive u bezbednosni saobraćaja na putevima. Vrnjačka Banja, 1984. god.
57. Durak D, Fedakar R, Türkmen N, et al. Road traffic collisions in Bursa, Turkey, during 2003, 2004 and 2005. *Injury* 2008; 39(5):547-53
58. Ehrlich E, Tischer A, Maxeiner H. Lethal pedestrian – Passenger car collisions in Berlin Changed injury patterns in two different time intervals. *Legal Medicine* 11 (2009) S324–S326
59. Eid HO, Abu-Zidan FM. Pedestrian injuries-related deaths: a global evaluation. *World J Surg.* 2015;39(3):776-81.
60. Elliott S, Woolacott H, Braithwaite R. The prevalence of drugs and alcohol found in road traffic fatalities: A comparative study of victims. *Science & Justice* 2008; In Press
61. Eluru N, Bhat CR, Hensher DA. A mixed generalized ordered response model for examining pedestrian and bicyclist injury severity level in traffic crashes. *Accident Analysis & Prevention* 2008;40(3):1033-54
62. Ettemeyer M. Untersuchung tödlicher Fußgänger-Pkw-Unfälle hinsichtlich der Auswirkungen der Fahrzeugfront auf das Verletzungsmuster der betroffenen Fußgänger. *Med Diss* 1991:46 S.
63. Fortenberry JC, Brown DB. Problem identification, implementation and evaluation of a pedestrian safety program. *Accident Analysis & Prevention* 1982;14(4):315-22
64. Friesen F, Wallentowitz H, Philipps M. Optimierte Fahrzeugfront hinsichtlich des Fußgängerschutzes. *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen: Fahrzeugtechnik.* Heft 2001;F38:44 S.
65. Galloway DJ, Patel AR. Road traffic accident related morbidity as seen in an accident and emergency department. *Scott Med J* 1981;26: 121-4.
66. Galloway DJ, Patel AR. The pedestrian problem: a 12 month review of pedestrian accidents. *Injury* 1982;13:294-8.
67. Gärder P. Pedestrian safety at traffic signals: A study carried out with the help of a traffic conflicts technique. *Accident Analysis & Prevention* 1989;21(5):435-44
68. Geurts K, Thomas I, Wets G. Understanding spatial concentrations of road accidents using frequent item sets. *Accident Analysis & Prevention* 2005;37(4):787-99
69. Glaeser K-P. Der Anprall des Kopfes auf die Fronthaube von Pkw beim Fußgängerunfall. *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen: Fahrzeugtechnik.* Heft 1996;F14:100 S.
70. Gorkić S. *Medicinska kriminalistika, Privredna štampa, Beograd, 1981.*
71. Graham DJ, Stephens DA. Decomposing the impact of deprivation on child pedestrian casualties in England. *Accident Analysis & Prevention* 2008;40(4):1351-64
72. Grubač M. *Zakonik o krivičnom postupku, Službeni glasnik, Beograd, 2002.*
73. Gunji H, Mizusawa I, Hiraiwa K. The mechanism underlying the occurrence of traumatic brainstem lesions in victims of traffic accidents. *Legal Medicine* 2002;4(2):84-89
74. Hamed MM. Analysis of pedestrians' behavior at pedestrian crossings. *Safety Science* 2001;38(1):63-82
75. Harruff RC, Avery A, Alter – Pandya AS. Analysis of circumstances and injuries in 217 pedestrian traffic fatalities. *Accident Analysis & Prevention* 1998;30(1):11-20
76. Hassan SE, Massof RW. Measurements of street-crossing decision-making in pedestrians with low vision. *Accid Anal Prev.* 2012;49:410-8.
77. Hayakawa H, Fischbeck PS, Fischhoff B: Traffic accident statistics and risk perceptions in Japan and the United States. *Accident Analysis & Prevention* 2000;32(6):827-835
78. Hedelin A, Björnstig U, Brismar B. Trams – a risk factor for pedestrians. *Accident Analysis & Prevention* 1996;28(6):733-38
79. Hensge C, Knight B, Krompeche T, Madea B, Nokes L. *The Estimation of the Time Since Death in the Early Postmortem Period. 2. izdanje, London: Arnold, 2002.*
80. Herrstedt L. Traffic calming design – a speed management method : Danish experiences on environmentally adapted through roads. *Accident Analysis & Prevention* 1992;24(1):3-16
81. Hickox KL, Williams N, Beck LF, Coleman T, Fudenberg J, Robinson B, Middaugh J; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pedestrian traffic deaths among residents, visitors, and homeless persons--Clark County, Nevada, 2008-2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2014;63(28):597-602.
82. Hidas P, Weerasekera K, Dunne M. Negative effects of mid-block speed control devices and their importance in the overall impact of traffic calming on the environment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 1998;3(1):41-50
83. Híjar M, Arredondo A, Carrillo C, et al. Road traffic injuries in an urban area in Mexico: An epidemiological and cost analysis. *Accident Analysis & Prevention* 2004;36(1):37-42
84. Híjar M, Trostle J, Bronfman M. Pedestrian injuries in Mexico: a multi-method approach. *Social Science & Medicine* 2003;57(11):2149-59
85. Hill DA, Delaney LM, Dufflou J (1996) A population-based study of outcome after injury to car occupants and pedestrians. *J Trauma* 40:351–355
86. Hobbs CA, Gratton E, Hobbs JA. Classification of injury severity by length of stay in hospital. *Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1979. (TRRL Laboratory Report 871.)*

87. Hoffrage U, Weber A, Hertwig R, et al. How to Keep Children Safe in Traffic: Find the Daredevils Early. *Journal of Experimental Psychology* 2003;9(4):249-60
88. Howarth Cl. The need for regular monitoring of the exposure of pedestrians and cyclists to traffic. *Accident Analysis & Prevention* 1982;14(5):341-44
89. Huang S, Yang J, Eklund F. Evaluation of remote pedestrian sensor system based on the analysis of car-pedestrian accident scenarios. *Safety Science* 2008;46(9):1345-1355.
90. Hutchinson TP. Witnesses' estimates of the speeds of traffic accidents. *Accident Analysis & Prevention*. 1975;7(1):27-35
91. Illingworth CM, Noble D, Bell D, et al. 150 bicycle injuries in children: a comparison with accidents due to other causes. *Injury* 1981;13(1):7-9
92. Illingworth CN, Noble D, Bell D, Kenn I, Roche C, Pasco J. 150 Bicycle injuries in children. A comparison of accidents due to other causes. *Injury* 1981;13:7-9.
93. Illingworth CN. 227 Road accidents to children. *Acta Paediatr Scand* 1979;68:869-73.
94. Ishikawa H, Kajzer J, Ono K, Sakurai M (1994) Simulation of car impact to pedestrian lower extremity: influence of different car-front shapes and dummy parameters on test results. *Accid Anal Prev* 26:231–242
95. Jara-Díaz SR, González SM. Flexible models for accidents on Chilean roads. *Accident Analysis & Prevention* 1986;18(2):103-108
96. Javouhey E, Guérin AC, Chiron M. Incidence and risk factors of severe traumatic brain injury resulting from road accidents: A population-based study. *Accident Analysis & Prevention* 2006;38(2):225-33
97. Jean LM, Han LS, Anantharaman V, et al. Patterns of injuries sustained by pedestrians in road traffic accidents at the Singapore general hospital. *Annals of Emergency Medicine* 2004;44(suppl):S129-S129
98. Jekić M, Takač J: Saobraćajni znaci i saobraćajne nezgode pešaka. Zbornik radova V simpozijuma preventivne u bezbednosmi saobraćaja na putevima. Vrnjačka Banja, 1984. god.
99. Jekić M: Biomehanika saobraćajnih nezgoda pešaka – istraživanje i profilaksa. Zbornik radova V simpozijuma preventivne u bezbednosmi saobraćaja na putevima. Vrnjačka Banja, 1984. god
100. Jensen SU. Safety effects of blue cycle crossings: A before-after study. *Accident Analysis & Prevention* 2008; 40(2):742-750
101. Jiménez-Mejías E, Onieva-García MÁ, Robles-Martín J, Martínez-Ruiz V, Luna-Del-Castillo Jde D, Lardelli-Claret P. Why has the pedestrian death rate decreased in Spain between 1993 and 2011? An application of the decomposition method. *Inj Prev*. 2014;20(6):416-20.
102. Johnston L, Peace V. Where did that car come from?: Crossing the road when the traffic comes from an unfamiliar direction. *Accident Analysis & Prevention* 2007; 39(5):886-93
103. Joly M, Foggin PM, Pless IB. Geographical and socio-ecological variations of traffic accidents among children. *Social Science & Medicine* 1991;33(7):765-769
104. Jones AP, Bentham G. Emergency medical service accessibility and outcome from road traffic accidents. *Public Health* 1995;109(3):169-77
105. Jovanović S, Lipovac K, Milojević D, Vujanović M. Komentar zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima. Službeni glasnik, Beograd, 2009.
106. Julien A, Carré JR. Cheminements piétonniers et exposition au risque Risk exposure during pedestrian journeys. *Recherche - Transports – Sécurité* 2002; 76:173-189
107. Kahn CA, Pirralo RG, Kuhn EM. Characteristics of fatal ambulance crashes in the United States: An 11-year retrospective analysis. *Prehospital Emergency Care* 2001; 5(3):261-269
108. Kamiyama S, Schmidt G (1970) Beziehungen zwischen Aufprallgeschwindigkeit, Fahrzeugbeschädigungen, Frakturen und "Wurfweite" bei 50 tödlichen Fußgänger-PKW-Unfällen. *Z Rechtsmed* 67:282–292
109. Karger B, Teige K, Bühren W, DuChesne A. Relationship between impact velocity and injuries in fatal pedestrian-car collisions. *Int J Legal Med*. 2000;113(2):84-8.
110. Karger B, Teige K, Fuchs M, Brinkmann B. Was the pedestrian hit in an erect position before being run over? *Forensic Science International* 2001;119(2):217-20
111. Khan FM, Jawaid M, Chotani H, et al. Pedestrian environment and behavior in Karachi, Pakistan. *Accident Analysis & Prevention* 1999;31(4):335-39
112. Kim JK, Ulfarsson GF, Shankar VN, et al. Age and pedestrian injury severity in motor-vehicle crashes: A heteroskedastic logit analysis. *Accident Analysis & Prevention* 2008; 40(5):1695-1702
113. Knight B, Saukko P. *Forensic Pathology*. Arnold, Oxford University Press, 2004.
114. Kostić – Banović L, Spalević M, Stojanović J, Ilić G: Neki aspekti zdravstvenog stanja vozača i pešaka usmrćenih saobraćajnom traumom. Zbornik radova III naučnog sastanka saobraćajne medicine, Beograd, 1989. god.
115. Lafont S, Laumon B. Vieillesse et gravité des atteintes lésionnelles des victimes d'accident de la circulation routière Ageing and injury severity among road traffic accident victims. *Recherche - Transports – Sécurité* 2003; 79-80:121-33
116. Lamm R, Choueiri EM, Kloeckner JH. Accidents in the U.S. and Europe: 1970–1980. *Accident Analysis & Prevention* 1985;17(6):429-38
117. Lane PL, McClafferty KJ, Nowak ES. Pedestrians in real world collisions. *J Trauma* 1994;36:231–236

118. Lassarre S, Papadimitriou E, Yannis G, et al. Measuring accident risk exposure for pedestrians in different micro-environments. *Accident Analysis & Prevention* 2007;39(6):1226-38
119. Lawton L. Paediatric trauma — the care of Anthony. *Accident and Emergency Nursing* 1995;3(4):172-76
120. Leden L. Pedestrian risk decrease with pedestrian flow. A case study based on data from signalized intersections in Hamilton, Ontario. *Accident Analysis & Prevention* 2002;34(4):457-64
121. Leibowitz HW, Owens DA, Tyrrell RA. The assured clear distance ahead rule: Implications for nighttime traffic safety and the law. *Accident Analysis & Prevention* 1998;30(1):93-99
122. Lerner EB, Shah MN, Cushman JT, Swor RA, Guse CE, Brasel K, Blatt A, Jurkovich GJ. Does mechanism of injury predict trauma center need? *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(4):518-25.
123. Lichenstein R, Smith DC, Ambrose JL, Moody LA. Headphone use and pedestrian injury and death in the United States: 2004-2011. *Inj Prev*. 2012;18(5):287-90.
124. Lin JW, Tsai SH, Tsai WC, et al. Survey of traumatic intracranial hemorrhage in Taiwan. *Surgical Neurology* 2006;66(2):S20-S25
125. Lindqvist KS. Epidemiology of traffic accidents in a Swedish municipality. *Accident Analysis & Prevention* 1991;23(6):509-19
126. Liu JY, Mooney DP, Meyer MM, et al. Teenage driving fatalities. *Journal of Pediatric Surgery* 1998;33(7):1084-89
127. Loftus EF, Miller DG, Burns HJ. Semantic integration of verbal information into a visual memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory* 1978;4(1):19-31
128. Lukić M, Pejaković S. *Sudska medicina*, Beograd, 1975.
129. Ma X, Andréasson I. Predicting the effect of various ISA penetration grades on pedestrian safety by simulation. *Accident Analysis & Prevention* 2005;37(6):1162-69
130. Maas MW, Harris S. Police recording of road accident in-patients: Investigation into the completeness, representativity and reliability of police records of hospitalized traffic victims. *Accident Analysis & Prevention* 1984;16(3):167-84
131. Madea B. *Handbook of Forensic Medicine*. Wiley Blackwell, 2014.
132. Madro R, Teresinski G. Neck injuries as a reconstructive parameter in car-to-pedestrian accidents. *Forensic Science International* 2001;118(1) 57-63
133. Majdan M, Rusnak M, Rehorcikova V, Brazinova A, Leitgeb J, Mauritz W. Epidemiology and patterns of transport-related fatalities in Austria 1980-2012. *Traffic Inj Prev*. 2015;16(5):450-5.
134. Maki T, Asai T, Kajzer J. The behavior of bicyclists in accidents with cars. *JSAE Review* 2000;21(3):357-63
135. Malek M, Guyer B, Lescohier I. The epidemiology and prevention of child pedestrian injury. *Accident Analysis & Prevention* 1990;22(4):301-13
136. Malkhamah S, Tight M, Montgomery F. The development of an automatic method of safety monitoring at Pelican crossings. *Accident Analysis & Prevention* 2005;37(5):938-46
137. Mandal BK, Yadav BN. Pattern and distribution of pedestrian injuries in fatal road traffic accidental cases in Dharan, Nepal. *J Nat Sci Biol Med*. 2014;5(2):320-3.
138. Martin JL, Lafont S, Chiron M, et al. Différences entre les hommes et les femmes face au risque routier. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique* 2004;52(4):357-67
139. Matsui Y, Han Y, Mizuno K. Performance of collision damage mitigation braking systems and their effects on human injury in the event of car-to-pedestrian accidents. *Stapp Car Crash J*. 2011;55:461-78.
140. Mattern R. Veränderte Verletzungsmuster durch neue Kfz-Sicherheitsstandards anhand aktueller Unfallabläufe. Vortrag anlässlich der 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie 1996:4 S.
141. Mayou R, Bryant B. Consequences of road traffic accidents for different types of road user. *Injury* 2003;34(3):197-202
142. McLean AJ (1972) Car shape and pedestrian injury. *Proc Symp Road Safety*, Canberra, Dept Transport
143. Mekky A. Road traffic accidents in rich developing countries: The case of Libya. *Accident Analysis & Prevention* 1984;16(4):263-77
144. Metter D (1984a) Rechtsmedizinische Unfallrekonstruktion von tödlichen Fußgänger-PKW-Unfällen. *Zentralbl Rechtsmed* 26:735–747
145. Metter D (1984b) Fußgänger-PKW-Unfälle bei Kollisionsgeschwindigkeiten über 70 km/h. *Beitr Gerichtl Med* 42:319–327
146. Mikić ŽĐ. Operative treatment of the large post-traumatic subcutaneous haematoma or bursa. *Injury* 1992;23(5):327-30
147. Milošević M. Alkoholisanaost učesnika u saobraćaju na teritoriji SUP-a Novi Pazar u periodu od 1996. do 2000. godine, Magistarski rad, Kosovska Mitrovica, 2006.
148. Milovanović M. *Sudska medicina, Medicinska knjiga*, Beograd-Zagreb, 1990.
149. Mizuno K, Kajzer J. Compatibility problems in frontal, side, single car collisions and car-to-pedestrian accidents in Japan. *Accident Analysis & Prevention* 1999;31(4):381-91
150. Mo F, Arnoux PJ, Jure JJ, Masson C. Injury tolerance of tibia for the car-pedestrian impact. *Accid Anal Prev*. 2012;46:18-25.

151. Mo F, Arnoux PJ, Zahidi O, Masson C. Injury thresholds of knee ligaments under lateral-medial shear loading: an experimental study. *Traffic Inj Prev*. 2013;14(6):623-9.
152. Montazeri A. Road-traffic-related mortality in Iran: a descriptive study. *Public Health* 2004;118(2):110-13
153. Mullan E. Do you think that your local area is a good place for young people to grow up? The effects of traffic and car parking on young people's views. *Health & Place* 2003;9(4):351-60
154. Müngen U, G. Gürçanlı GE: Fatal traffic accidents in the Turkish construction industry. *Safety Science* 2005;43(5-6):299-322
155. Nasar J, Hecht P, Wener R. Mobile telephones, distracted attention, and pedestrian safety. *Accident Analysis & Prevention* 2008;40(1):69-75
156. Nasar JL, Troyer D. Pedestrian injuries due to mobile phone use in public places. *Accid Anal Prev*. 2013;57:91-5.
157. Ng K, Hung W, Wong W. An algorithm for assessing the risk of traffic accident. *Journal of Safety Research* 2002;33(3):387-410
158. Nikolić S. Specifične i karakteristične povrede u ekspertiznoj diferencijalnoj dijagnostici kod smrtno stradalih u putničkim vozilima u saobraćajnim zadesima. Doktorska disertacija, Beograd, 2005.
159. Nitz JC. Evidence from a cohort of able bodied adults to support the need for driver training for motorized scooters before community participation. *Patient Education and Counseling* 2008;70(2):276-80
160. Oh C, Kang Y, Kim W. Assessing the safety benefits of an advanced vehicular technology for protecting pedestrians. *Accident Analysis & Prevention* 2008;40(3):935-42
161. Ohshima T, Kondo T. Forensic pathological observations on fatal injuries to the brain stem and/or upper cervical spinal cord in traffic accidents. *Journal of Clinical Forensic Medicine* 1998;5(3):129-34
162. Ossenbruggen PJ, Pendharkar J, Ivan J. Roadway safety in rural and small urbanized areas. *Accident Analysis & Prevention* 2001;33(4):485-498
163. Otte D, Pohlemann T. Analyse und Bewertung des Sekundäraufpralles auf die Straße bei Pkw-Fußgänger-Kollisionsabläufen. *Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik* 2002;10:261-7.
164. Oxley J, Fildes B, Ihsen E, et al. Differences in traffic judgements between young and old adult pedestrians. *Accident Analysis & Prevention* 1997;29(6):839-47
165. Oxley J, Lenné M, Corben B. The effect of alcohol impairment on road-crossing behaviour. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2006;9(4):258-68
166. Pai CJ, Tyan HR, Liang YM, et al. Pedestrian detection and tracking at crossroads. *Pattern Recognition* 2004;37(5):1025-34
167. Pandurović S, Aleksandrić B, Obradović M. O mehanizmu nastanka traumatskih rascepa grudne aorte. *Srp Arh Celok Lek* 1982; 110 (10): 1139-44.
168. Pandurović S. Automobilske nezgode – povrede i način povređivanja. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu; 1986.
169. Paulozzi LJ, Ryan GW, Espitia – Hardeman VE, Xi Y. Economic development's effect on road transport-related mortality among different types of road users: A cross-sectional international study. *Accident Analysis & Prevention* 2007;39(3):606-17
170. Paulozzi LJ. Is it safe to walk in the Sunbelt? Geographic variation among pedestrian fatalities in the United States, 1999–2003. *Journal of Safety Research* 2006;37(5):453-59
171. Payne-James J, Busuttill A, Smock W. *Forensic Medicine – Clinical and Pathological Aspects*. London: GMM, 2003.
172. Payne-James, Jones, Karch, Manlove. *Simpson's Forensic Medicine*. 13. izdanje, London: Hodder Arnold Publishers, 2011.
173. Petch RO, Henson RR. Child road safety in the urban environment. *Journal of Transport Geography* 2000;8(3):197-211
174. Peymani P, Heydari ST, Hoseinzadeh A, Sarikhani Y, Hedjazi A, Zarenezhad M, Moafian G, Aghabeigi MR, Maharlouei N, Foroutan A, Ahmadi SM, Ghaffaripasand F, Joulaei H, Lankarani KB. Epidemiological characteristics of fatal pedestrian accidents in Fars Province of Iran: a community-based survey. *Chin J Traumatol*. 2012;15(5):279-83.
175. Pollak S, Thorwartl G (1988) Inguinale Dehnungsrisse als indirekte Anfahrverletzungen bei Fußgänger-Pkw-Kollisionen. In: Bauer G (ed) *Gerichtsmedizin, Festschrift für Wilhelm Holczabek*. Deuticke, Wien, pp 557–564
176. Polus A. Driver behaviour and accident records at unsignalized urban intersections. *Accident Analysis & Prevention* 1985;17(1):25-32
177. Preusser DF, Leaf WA, DeBartolo KB, et al. The effect of right-turn-on-red on pedestrian and bicyclist accidents. *Journal of Safety Research* 1982;13(2):45-55
178. Priyantha Wedagama DM, Bird RN, Metcalfe AV. The influence of urban land-use on non-motorised transport casualties. *Accident Analysis & Prevention* 2006;38(6):1049-57
179. Quddus MA, Noland RB, Chin HC. An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models. *Journal of Safety Research* 2003;33(4):445-62

180. R M Atkins, W H Turner, R B Duthie, B R Wilde: *Injuries to pedestrians in road traffic accidents*. *BMJ* (1988) 297:1431-1434
181. Razzak JA, Luby SP, Laflamme L, et al. *Injuries among children in Karachi, Pakistan – what, where and how*. *Public Health* 2004;118(2):114-20
182. Rennie L, Court – Brown CM, Mok JYQ, et al. *The epidemiology of fractures in children*. *Injury* 2007;38(8):913-22
183. Retting RA. *A study of fatal crashes involving pedestrians and trucks in four cities*. *Journal of Safety Research* 1993;24(4):195-203
184. Richter ED. *Death and injury from motor vehicle crashes in Israel: epidemiology, prevention and control*. *Int J of Epidemiol* 1981;10:145-53.
185. Richter M, Otte D, Gänsslen A, et al. *Injuries of the pelvic ring in road traffic accidents: a medical and technical analysis*. *Injury* 2001;32(2):123-28
186. Ringwald JC. *A useful method for studying traffic problems at street intersections*. *Journal of Applied Psychology* 1935;19(6):704-716
- Robertson LS (1990) *Car design and risk of pedestrian deaths*. *Am J Public Health* 80:609–610
188. Robinson DL. *Head injuries and bicycle helmet laws*. *Accident Analysis & Prevention* 1996;28(4):463-75
189. Robinson P, Nolan T. *Paediatric slow-speed non-traffic fatalities: Victoria, Australia, 1985–1995*. *Accident Analysis & Prevention* 1997;29(6):731-37
190. Rosén E, Källhammer JE, Eriksson D, Nentwich M, Fredriksson R, Smith K. *Pedestrian injury mitigation by autonomous braking*. *Accid Anal Prev*. 2010;42(6):1949-57.
191. Rothman L, Howard AW, Camden A, Macarthur C. *Pedestrian crossing location influences injury severity in urban areas*. *Inj Prev*. 2012;18(6):365-70.
192. Roudsari BS, Sharzei K, Zargar M. *Sex and age distribution in transport-related injuries in Tehran*. *Accident Analysis & Prevention* 2004;36(3):391-98
193. Rudy BS. *Suicide by pedestrian versus motor vehicle: a case report*. *Am J Forensic Med Pathol*. 2012;33(3):268-9.
194. Rupp WR (1992) *Vollständige Rumpfdurchtrennung bei Fußgänger-PKW-Kollision*. *Beitr Gerichtl Med* 50:357 362
195. Scheetz LJ. *Life-threatening injuries in older adults*. *AACN Adv Crit Care*. 2011;22(2):128-39.
196. Schelp L, Ekman R. *Road traffic accidents in a Swedish municipality*. *Public Health* 1990;104(1):55-64
197. Schindler V, Kühn M, Weber S, Siegler H, Heinrich T. *Verletzungsmechanismen und Wirkabschätzungen der Fahrzegefrontgestaltung bei Pkw-Fußgänger-Kollisionen*. *Abschlußbericht im Auftrag der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. TU-Berlin Fachgebiet Kraftfahrzeuge (GDV)* 2004:36–40.
198. Schofer JL, Christoffel KK, Donovan M, et al. *Child pedestrian injury taxonomy based on visibility and action*. *Accident Analysis & Prevention* 1995;27(3):317-33
199. Sevvit S. *Fatal road accidents in Birmingham: Times to death and their causes*. *Injury* 1973;4(4):281-293
200. Sevvit S. *Traumatic ruptures of the aorta: a clinico-pathological study*. *Injury* 1977;8(3):159-73
201. Shanks NJ, Ansari M, Al-Kalai D. *Road traffic accidents in Saudi Arabia*. *Public Health* 1994;108(1):27-34
202. Shannon HS, Szatmari P. *Seat-belt legislation and risk homeostasis: Further analysis of the British data*. *Accident Analysis & Prevention* 1994;26(6):803-05
203. Short MS, Woelfl GA, Chang CJ. *Effects of traffic signal installation on accidents*. *Accident Analysis & Prevention* 1982;14(2):135-45
204. Sienkiewicz P. *Ethyl alcohol and psychoactive drugs in patients with head and trunk injuries treated at the Department of General Surgery, Provincial Hospital in Siedlce*. *Ann Acad Med Stetin*. 2011;57(1):96-104.
205. Simončič M: *Road accidents in Slovenia involving a pedestrian, cyclist or motorcyclist and a car*. *Accident Analysis & Prevention* 2001;33(2):147-156
206. Simons RH, Bean AR. *Main road and motorway lighting*. *Lighting Engineering* 2001;346-388
207. Simpson RHW, Berson DS, Shapiro HA. *The diagnosis of diffuse axonal injury in routine autopsy practice*. *Forensic Science International* 1985;27(4):229-35
208. Sinha SN, Sengupta SK. *Road traffic accident fatalities in Port Moresby: A ten-year survey*. *Accident Analysis & Prevention* 1989;21(3):297-301
209. Sivak M, Flannagan MJ. *Consequences for road traffic fatalities of the reduction in flying following September 11, 2001*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2004;7(4-5):301-305
210. Škavić J, Zečević D. *Načela sudskomedicinskih vještačenja*. Zagreb: Naklada Ljevak, 2010.
211. Stemberga V, Petaros A, Barisic A, Coklo M, Sosa I, Bosnar A. *Car-to-pedestrian accident with a unique decollement injury*. *Forensic Science International* 2013; 228(1-3)67–70.
212. Strang I, MacMillan R, Jennett B. *Head injuries in accident and emergency departments at Scottish hospitals*. *Injury* 1979;10(2):154-159
213. Sutlovic D, Scepanovic A, Bosnjak M, Versic-Bratincec M, Definis-Gojanovic M. *The role of alcohol in road traffic accidents with fatal outcome: 10-year period in Croatia Split-Dalmatia County*. *Traffic Inj Prev*. 2014;15(3):222-7.

214. Szeremeta M, Niemcunowicz-Janica A, Sackiewicz A, Ptaszyńska-Sarosiek I. Analysis of traffic accident fatalities in autopsy material collected in the years 2007-2008 at the Department of Forensic Medicine, Medical University of Białystok. *Arch Med Sadowej Kryminol.* 2009;59(3):172-6.
215. Tan HB, Sloan JP, Barlow IF. Improvement in initial survival of spinal injuries: a 10-year audit. *Injury* 2005;36(8):941-45
216. Tanz RR, Christoffel KK. Pedestrian injury. The next motor vehicle injury challenge. *Am J Dis Child* 1985;39:1187-90.
217. Tarko A, Tracz M. Accident prediction models for signalized crosswalks. *Safety Science* 1995;19(2-3):109-18
218. Tefft BC. Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. *Accid Anal Prev.* 2013;50:871-8.
219. Teresinski G, Madro R. Ankle joint injuries as a reconstruction parameter in car-to-pedestrian accidents. *Forensic Science International* 2001;118(1):65-73
220. Teresinski G, Madro R. Evidential value of injuries useful for reconstruction of the pedestrian-vehicle location at the moment of collision. *Forensic Science International* 2002;128(3):127-35
221. Teresinski G, Madro R. Knee joint injuries as a reconstructive factors in car-to-pedestrian accidents. *Forensic Science International* 2001; 124(1):74-82
222. Teresinski G, Madro R. Pelvis and hip joint injuries as a reconstructive factors in car-to-pedestrian accidents. *Forensic Science International* 2001;124(1):68-73
223. Törő K, Hubay M, Sótónyi P, et al. Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants. *Forensic Science International* 2005;151(2-3):151-56
224. Tsuchihashi M, Nishikawa S, Mil K, et al. Road traffic accidents and the Abbreviated Injury Scale (ais) in Japan. *Accident Analysis & Prevention* 1981;13(1):37-42
225. Tunbridge RJ, Everest JT, Wild BA, Johnstone RA. An indepth study of road accident casualties and their injury patterns. Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1988. (TRRL Laboratory Report 136.)
226. Valent F, Schiava F, Savonitto C, et al. Risk factors for fatal road traffic accidents in Udine, Italy. *Accident Analysis & Prevention* 2002;34(1):71-84
227. Vanezis P. Vertebral Artery Injuries in Road Traffic Accidents: A Post-mortem Study. *Journal of the Forensic Science Society* 1986;26(4):281-91
228. Varga T, Jeszenszky E, Simonka JA. Influence of alcohol: 114 hospitalised victims of traffic accidents. *Forensic Science International* 1999;103(Suppl):S25-S29
229. Wang YH, Peng JP, Zhang ZJ, Zhang DY, Wang J, Wang TB, Zhang PX, Zhang HB, Jiang BG. Characteristics analyses of road traffic injury in Beijing in 2009. *Beijing Da Xue Xue Bao.* 2011;43(5):735-8.
230. West P, Sweeting H. Evidence on equalisation in health in youth from the West of Scotland. *Social Science & Medicine* 2004;59(1):13-27
231. Wong E, Leong MKF, Anantharaman V, et al. Road traffic accident mortality in Singapore. *Journal of Emergency Medicine* 2002;22(2):139-46
232. Yagil D. Beliefs, motives and situational factors related to pedestrians' self-reported behavior at signal-controlled crossings. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2000;3(1):1-13
233. Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima. "Sl. glasnik RS", br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US i 55/2014. Dostupno na www.paragraf.rs/propsi.
234. Zangoeei Dovom H, Shafahi Y, Zangoeei Dovom M. Fatal accident distribution by age, gender and head injury, and death probability at accident scene in Mashhad, Iran, 2006-2009. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2013;20(2):121-33.
235. Zargar M, Modaghegh MHS, Rezaishiraz H. Urban injuries in Tehran: demography of trauma patients and evaluation of trauma care. *Injury* 2001;32(8):613-617
236. Zarrouk A, Kamoun K, Karray M, et al. Fracture luxation lombosacrée: À propos d'un cas et revue de la littérature. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur* 2007; 93(7):730-735
237. Zečević D, Škavić J. Osnove sudske medicine za pravnike. Zagreb: BARBAT, 1996.
238. Zečević D. Sudska medicina i deontologija. Zagreb: Medicinska naklada, 2004.
239. Zečević D. Sudska medicina. Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb, 1979.
240. Zečević D. Vještačenje težine tjelesnih ozljeda u krivičnom postupku. Zagreb: Informator, 1985.
241. Zeedyk MS, Kelly L. Behavioural observations of adult-child pairs at pedestrian crossings. *Accident Analysis & Prevention* 2003;35(5):771-76
242. Zhang G, Yau KK, Zhang X. Analyzing fault and severity in pedestrian-motor vehicle accidents in China. *Accid Anal Prev.* 2014;73:141-50.
243. Zhao H, Yang G, Zhu F, Jin X, Begeman P, Yin Z, Yang KH, Wang Z. An investigation on the head injuries of adult pedestrians by passenger cars in China. *Traffic Inj Prev.* 2013;14(7):712-7.
244. Zhu M, Zhao S, Coben JH, Smith GS. Why more male pedestrians die in vehicle-pedestrian collisions than female pedestrians: a decompositional analysis. *Inj Prev.* 2013;19(4):227-31.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а: **Мирослав Б. Милошевић**

број индекса _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

САВРЕМЕНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СМРТНОГ ПОВРЕЂИВАЊА ПЕШАКА У САОБРАЋАЈНИМ НЕСРЕЋАМА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, 11.12.2015

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: **Мирослав Б. Милошевић**

Број индекса _____

Студијски програм _____

Наслов рада: **САВРЕМЕНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СМРТНОГ ПОВРЕЂИВАЊА ПЕШАКА У САОБРАЋАЈНИМ НЕСРЕЋАМА**

Ментор: Проф. др Сузана Матејић

Потписани/а: **Мирослав Б. Милошевић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, 11. 12. 2015

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици унесе моју докторску дисертацију под насловом:

САВРЕМЕНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СМРТНОГ ПОВРЕЂИВАЊА ПЕШАКА У САОБРАЋАЈНИМ НЕСРЕЋАМА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, 11. 12. 2015