

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „СЪДЕБНА МЕДИЦИНА И ДЕОНТОЛОГИЯ”

СЪДЕБНОМЕДИЦИНСКИ АСПЕКТИ НА ТРАВМАТИЧНИТЕ
УВРЕЖДАНИЯ И ПРИЧИНИТЕ ЗА СМЪРТ ПРИ ПЪТНО
ТРАНСПОРТНИ ПРОИЗШЕСТВИЯ СЪС СЪВРЕМЕННИ ЛЕКИ
АВТОМОБИЛИ И МОТОЦИКЛЕТИ

Д-р МЕТОДИ ЮЛИЯНОВ ГОШЕВ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен „ДОКТОР”

Научен ръководител Проф. д-р Станислав Христов, д.м.

Втори научен ръководител Доц. д-р Александър Александров, д.м.

Научен консултант Проф. д.т.н. Инж. Станислав Карапетков

София, 2016 г.

Дисертационният труд е представен на 225 страници, като включва 38 фигури (схеми и графики), и 128 снимки. Библиографската справка включва 252 заглавия, от които 12 български и 240 чуждестранни автори и авторски колективи.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 08.04.2016г. от 09:45 ч. в Анатомична аудитория, Медицински университет – София, бул. Пенчо Славейков № 34.

Съдържание:	
I. ВЪВЕДЕНИЕ	стр. 4
II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ	стр. 8
III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ	стр. 10
IV. РЕЗУЛТАТИ	
1. СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ	стр. 13
2. МОРФОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ	стр. 35
2.1. УВРЕЖДАНИЯ ПРИ ПЕШЕХОДЦИ	стр. 36
2.2. УВРЕЖДАНИЯ ПРИ ПЪТУВАЩИТЕ В АВТОМОБИЛА	
2.2.1. Увреждания при водачи	стр. 63
2.2.2. Увреждания при пътници	стр. 73
2.2.3. Увреждания свързани със системите на безопасност	
- предпазни колани	стр. 77
- въздушни възглавници	стр. 79
2.3. УВРЕЖДАНИЯ ОТ МОТОЦИКЛЕТИ	стр. 83
V. ОБСЪЖДАНЕ	стр. 93
VI. ИЗВОДИ	стр. 124
VII. Справка за научните приноси	стр. 126
VIII. Списък на публикации свързани с темата на дисертационния труд	стр. 127
IX. Участия в научни конгреси и конференции през периода на разработка на дисертационния труд	стр. 128

I. ВЪВЕДЕНИЕ:

20ти век беше наречен "Векът на автомобила" поради широкото разпространение на моторните превозни средства сред населението на земята и промяната, която те донесоха в живота на хората. Ако в началото на 20ти век автомобилът и мотоциклетът са били само "играчки за богати", то в средата и през втората половина на века те се превръщат в задължителен атрибут, осигуряващ свободно придвижване и независимост на техните притежатели. През изминалите години от началото на 21ви век ролята на моторните превозни средства в живота на хората продължава да се увеличава. Те стават все по-достъпни, управлението им - все по-лесно, а скоростите - все по-високи. Това е предпоставка поведението на тези, които ги управляват да бъде все по-рисково. През последните години сме свидетели на неприкрита "пътна ярост", с размерите на обществена болест. Резултатът е видим за всички. Той е толкова значим, че се е превърнал в един от най-сериозните социални, здравни и икономически проблеми на нашето време. Съобщенията за инциденти с автомобили и мотоциклети и свързаните с тях травматизъм, инвалидизация и смъртност, присъстват практически във всяка новинарска емисия. По официални данни на МВР за България, ако през 1951 г. на пътя са загубили живота си 202 души, а ранените са 790 (общо 992), то през следващите десетилетия тези цифри нарастват многократно. Независимо от всички кампании за "безопасност на движението по пътищата" през 1982 г. жертвите на пътни инциденти са 6695 (1229 убити), през 1994 г. са 8441 (1390 убити), а през 2006 г. са 11258 души (1043 убити). По данни на EUROSTAT за 2010 г. смъртността при пътни инциденти на територията на България е 9,1 на 100 000 души от населението. Общо за Европа тази цифра е 6,5/100 000 души, като челното място за 2010 г. се заема от Румъния - 15,1/100 000. Тези официални статистически данни поставят транспортния травматизъм на първо място сред всички причина за насилствена смърт [*Peden, et al. 2004*].

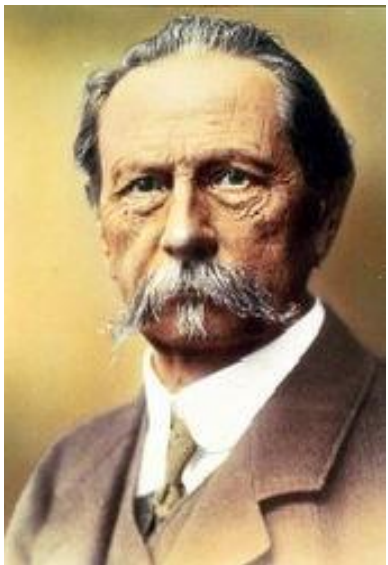
Настоящото съдебномедицинско проучване на пътно-транспортните произшествия има за цел задълбоченото изучаване на обстоятелствата, които стоят в основата на инцидентите с моторни превозни средства и обстоятния анализ на травматичните увреждания и причините за смъртта при жертвите на катастрофи със съвременните масови автомобили и мотоциклети. Морфологичните констатации, обсъждането и изводите, които са направени, могат да послужат на клиницистите за по-бърза и правилна преценка на

състоянието на пострадали при ПТП и съответно за предприемане на адекватно клинично поведение. То също така би могло помогне на съдебните медици за установяването и съпоставката на важни следи, насочващи към сценария на един пътен инцидент, така че това да бъде от полза за разследващите органи.

Думата "автомобил" е произлиза от древногръцката дума *Autos* (αὐτός), което означава "сам", "самостоятелен" и латинската дума *Mobilis* - "подвижен". Автомобилът е колесно превозно средство със собствено задвижване, предназначено за транспорт на пътници и товари. Колелата обикновено са четири. Мотоциклетът е двуколесно или триколесно превозно средство със собствено задвижване. През 19ти век голям брой ижинери и откриватели се опитват да избегнат използването на животинска тяга, като изобретят превозно средство, задвижвано от парен, електрически или друг вид агрегат. Важна предпоставка и огромен тласък за построяването на съвременния тип автомобил и мотоциклет е създаването на двигателя с вътрешно горене, който съчетава голяма мощност, устойчиви динамични показатели и сравнително компактни размери. През 1807 г. братята Nicéphore и Claude Niépce сглобили първия примитивен двигател, който в последствие е бил усъвършенстван [*Encyclopedia Britanica*]. Опити за създаване на автомобил правят едновременно и независимо един от друг редица германски инженери, сред които Готлиб Даймлер (Gottlieb Daimler), Вилхелм Майбах (Wilhelm Maybach) и Зигфрид Маркус (Siegfried Marcus). Карл Бенц (Karl Benz) (Сн.1) е признат за изобретател на съвременния автомобил [*Stein, 1967*]. През 1879 г., Бенц получава патент за първия си четиритактов бензинов двигател с вътрешно горене. През 1885 г. в Манхайм, Германия той построява своя исторически *Motorwagen* (Сн.2). На 29.01.1886 г. Карл Бенц е удостоен с патент за изобретението, под егидата на неговата компания Benz & Cie. Тази дата се приема като официална рождена дата на съвременния автомобил.

От тогава до ден днешен автомобилната технология се развива бързо, което се дължи на стотиците производители, конкуриращи се да спечелят вниманието на потребителите. Колите запазват основните си детайли и системи, като същевременно устройството им се усложнява и усъвършенства. Подобрява се запалването, управлението, пътническия комфорт, безопасността. Навлизат нови технологии като климатици, навигационни

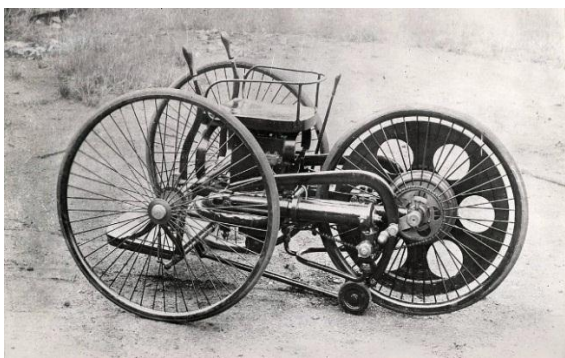
системи, мобилни комуникации, средства за забавление, парктроници, автопилоти и пр. Подобрява се аеродинамиката, скоростта и ускорението нарастват, повишават се мощността, оборотите и въртящият момент на двигателя, намалява се разходът на гориво. Внедряват се устройства, осигуряващи намаляване на инцидентите и тежестта на травматичните увреждания, както на пътуващите в автомобила, така и на пешеходците.



Сн.1 - Карл Бенц
източник: public domain



Сн.2- патентованият от Бенц *Motorwagen*
източник: Daimler AG – официален сайт



Сн.3 - Butler Petrol Cycle
източник: G.N. Georgano Cars: Early and Vintage (London: Grange-Universal, 1990), p.22



Сн.4 - мотоциклетът Hildebrand & Wolfmüller
източник: Brown, Roland (2004), History of the Motorcycle

Първият патент за мотоциклет е притежание на английския инженер Едуард Бътлър (Edward Butler). През 1884 г. той е представил своите чертежи за **Butler Petrol Cycle** на изложението "Stanley Cycle Show" в Лондон. Машината е изработена през 1888 от завода "Merryweather Fire Engine

company" в Гринуич [*Encyclopedia Britannica*] (Сн.3). Някои от основните технически решения на Бътлър, вградени в този прототип, се прилагат и до днес. През 1894 г. **Hildebrand & Wolfmüller** става първият серийно произвеждан мотоциклет и първият, който се нарича мотоциклет (на немски *Motorrad*) [*Setright, 1979*]; [*Falco, 1998*]; [*Kresnak, 2008*] (Сн.4).

В днешно време автомобилът и мотоциклетът са превърнати в неотменим атрибут, в стил на живот и себеизява, моден аксесоар и символ на успеха. Освен икономическо и културно значение, те имат и огромно здравно значение.

Инциденти с автомобили и мотоциклети са документирани още от времето на първите прототипи. Първата в света официална жертва на автомобилна катастрофа (първи смъртен случай) е Мери Уорд (*Mary Ward*), учен любител от англо-ирландски произход. На 31.08.1869 г. тя и съпруга ѝ пътували в експериментален автомобил, построен от нейни роднини, задвижван с парна турбина. На един завой на пътя при гр. Парсънстоун, Ирландия, Мери била изхвърлена от колата и попаднала под едно от колелата. Загинала на място. Смъртта е констатирана от лекар, който е живеел в близост до мястото на инцидента и пристигнал незабавно. Той установил наличие на рани и кръвонасядания по тялото ѝ, както и кръвене от ушите. Фаталното нараняване било "счупен врат" [*University science. 2008*].

С масовото навлизане на автомобилите и мотоциклетите в живота на хората, съобщенията за инциденти и пострадали отдавна са се превърнали в статистика. По данни на СЗО сега ежегодно в света автомобилните и мотоциклетните катастрофи отнемат живота на над 1,3 милиона човека, като тенденцията е към нарастване на броя им.

При мотоциклетите процентът на злополуки с фатален изход е много по-висок отколкото за автомобили. По официални данни на Министерството на транспорта на САЩ през 2005 г. на 100 000 регистрирани автомобила катастрофите със смъртни случаи са 18,62. За мотоциклетите това съотношение е 75,19 на 100 000 - четири пъти по-високо. При 100 милиона мили, пропътувани с леки автомобили смъртните случаи са 1,56, докато за мотоциклетите тази цифра е 43,47 - 28 пъти повече (за 2007 г. съотношението е 1 към 37) [*United States Department of Transportation. 2014*]. След края на 90те жертвите на мотоциклетни катастрофи рязко се увеличават, докато при леките

автомобили се отчита леко намаляване [NHTSA's National Center for Statistics and Analysis, 2010].

У нас след 2000 г. е регистрирана тенденция за леко намаляване броя на жертвите на катастрофи по пътищата. През 2014 г. и 2015 г. отново е отчетено покачване на броя на загиналите. В обществото битуват понятия като "автомобилна епидемия", "война по пътищата", "автоджигити", „гонки“ и пр.

За лечение на ранени при катастрофи се отделя значителен финансов ресурс от здравните системи на всички страни по света. Ангажирани са огромен брой висококвалифицирани медицински специалисти. Травматичните увреждания често са много тежки и оставят трайни последици за здравето на пострадалите. В ежедневната експертна работа на съдебните медици голяма част от разработваните казуси са именно на пострадали и загинали при катастрофи с автомобили и мотоциклети. От 6% до 7,5% от случаите, които се аутопсират годишно в Клиниката по съдебна медицина при УМБАЛ "Александровска" - София са на лица починали при пътно транспортни произшествия или след като са претърпели ПТП. Морфологичните и клиничните изяви на автомобилните и мотоциклетните травми отдавна са предмет на целенасочено изучаване. Видът, спецификата, механогенезата и начинът на получаване на травматичните увреждания, както и патогенетичните последователности, водещи до настъпване на смъртта при увреждания от моторни превозни средства от десетилетия са тема на множество научни публикации.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛИ НА ПРОУЧВАНЕТО:

1. Установяване морфологичните особености на травматичните увреждания, получени при инциденти със съвременни автомобили и мотоциклети.

2. Установяване ролята на травматичните увреждания в генезата на смъртта.

3. Класификация на травматичните увреждания, в зависимост от механизма и начина на получаване при различните варианти на пътнотранспортни произшествия.

4. Установяване на разликите и формулиране на тенденциите в морфологията на уврежданията при съвременния автомобилен и мотоциклетен травматизъм.

ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО:

1. Снемане на подробни предварителни инженерно-технически данни при всеки отделен случай на катастрофа по отношение вида превозно средство, вида на инцидента (блъскане, прегазване, преобръщане, изпадане и пр.), ролята на пострадалия (водач, пътник, пешеходец), условия при които е станало произшествието (релеф, пътна настилка, време от денонощието, други участници, атмосферни условия и др.), находки установени при огледа на местопроизшествието, снимки, схеми и др.

2. Изучаване на общите конструктивни промени при съвременните автомобили и мотоциклети, имащи отношение към спецификата на реализираните при ПТП травматични увреждания.

3. Детайлно съдебномедицинско изследване на целия обем от морфологични находки, при жертвите на пътно транспортни инциденти.

4. Използване на резултатите от токсикологичния анализ и съпоставка с останалите данни по казусите.

5. Запознаване с данните от медицинската документация, при случаите с проведено болнично изследване и извършено клинично наблюдение, образна и лабораторна диагностика и лечение.

6. Запознаване с техническите данни, установени и доказани от автомобилните инженери, при разработване на отделните казуси (наличие, вид и дължина на спирачни следи, повреди по автомобила или мотоциклета, изчислена скорост при удара) и съпоставка на тези данни с констатираните увреждания при аутопсията или от медицинската документация.

7. Извършване на статистически анализ относно видовете пътно транспортни инциденти, пола и възрастта на пострадалите, видовете установени травматични увреждания, причините за смърт и наличието на алкохол и други психотропни вещества в организма на жертвите, на база 225 случая на изследвани лица, пострадали при ПТП за период от 11 години – 2005г.-2015 г.

8. Съпоставка между получените статистически и морфологични резултати, с цел извършване на цялостен анализ и установяване на

зависимости между конструктивните особености на превозните средства и промените във вида и честотата на реализираните травматични увреждания.

III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ:

През периода 2007-2015г. в Клиниката по съдебна медицина и деонтология при УМБАЛ „Александровска” ЕАД – София са изследвани по около 1000-1300 трупа годишно при различни съдебномедицински казуси, от които между 68 и 94 са на лица починали в условията на ПТП или са с различна преживяемост след претърпяно ПТП. През периода 2005-2010г. в Отделението по съдебна медицина при МБАЛ „Благоевград“ АД са изследвани по 110-140 трупа годишно, от които между 12 и 18 са на жертви на пътни инциденти. За целите на настоящото проучване се използват данните от 225 извършени съдебномедицински аутопсии на лица починали при ПТП, в двете посочени бази, през единадесет годишния период от 2005г. до 2015г. включително. Взети са предвид и констатациите от над 100 експертни казуса, разработени по писмени данни, касаещи пострадали или починали при катастрофи с мотоциклети и автомобили.

При настоящото проучване се използват събраните по време на експертната работа морфологични, съдебнохимически, клинични, автотехнически и криминалистични данни, които са анализирани, съпоставени и систематизирани до извеждане на устойчиви тенденции.

Методологията, на която се базира това изследване, е прилагане в комплекс на цялостно съдебномедицинско проследяване и анализ на всеки отделен казус - данни от огледа на местопроизшествието, автотехнически данни, аутопсионна макроскопска морфологична находка - описателна и аналитична част, микроскопска находка (в зависимост от казуса), съдебнохимически анализ, данни от клиничното проследяване на случаите и статистическа обработка.

1. Статистически анализ.

В представения научен труд е извършен статистически анализ на 225 случая на лица починали в условията на пътно транспортно произшествие или с различна преживяемост след претърпяно ПТП, обект на съдебномедицинско експертно изследване в Клиниката по съдебна медицина и деонтология при УМБАЛ „Александровска“ ЕАД – София и Отделението по съдебна медицина при УМБАЛ „Благоевград“ АД, за периода 2005г. – 2015г. Не е извършван

предварителен подбор на случаите, което гарантира на изследването статистическа достоверност.

Казусите бяха разпределени по критерия „Вид на ПТП – роля на пострадалия в общата динамика на инцидент“ и жертвите бяха разделени на пешеходци, мотоциклетисти, водачи на автомобили и т. н., като беше определено процентното съотношение между отделните групи спрямо общата бройка.

Всяка от оформените групи от своя страна беше сегментирана и анализирана по възрастов и полов признак, с установяване и посочване на съответни зависимости.

Всяка от групите по отделно беше проверена за наличие в организма на пострадалите на алкохол и наркотични вещества, както и за вида наркотични вещества, и отново бяха установени и формулирани определени зависимости и тенденции.

При всяка таргетна група по отделно бяха разгледани констатираните при аутопсиите морфологични находки, които бяха обединени в морфологични комплекси – черепно-мозъчна травма, гръдна травма, травма на опорно-двигателния апарат и др. Морфологичните комплекси бяха сравнени според честотата на тяхното наличие.

Основните причините за настъпване на смъртта, включително и тези в наслагващ се и конкуриращ се порядък, бяха изследвани по отделно за всяка група.

Получените резултати относно наличните увреждания и причините за смъртта бяха съпоставени между отделните изследвани групи. Всички резултати са представени графично.

2. Морфологичен анализ

Установените при съдебномедицинските експертни изследвания макроскопски морфологични находки бяха сравнени между отделните казуси, по отделно във всяка от оформените групи пострадали. Травмите бяха анализирани по техния вид, тежест, локализация, механогенеза и патогенетична значимост. Констатираните повтарящи се типове увреждания бяха свързани с начините на тяхната реализация, видовете въздействие, кинетичната енергия, видовете контактуващи повърхности, фази и последователност въздействията и пр., което доведе до обособяване на определени зависимости и закономерности. За да бъде проведен пълноценен

анализ, от огромно значение се оказва подробното изследване на всички органи и системи, извършването на допълнителни аутопсионни разрези и послойното изследване на меките тъкани, и подлежащите костни и ставно-сухожилни структури, включително и извършването на костни разрези. Установените находки бяха документирани фотографски по правилата на съдебномедицинската фотография. Направените детайлни фото снимки изключително помогнаха сравняването и съпоставяне на отделните находки.

В някои от случаите, в които се прецени, че това е необходимо, по време на аутопсиите беше взет некропсичен материал от органите и тъканите, който беше фиксиран в 10% формалинов разтвор. Беше извършено хистологично изследване на препарати, оцветени с хемалаун-еозин и Судан III. Микроскопирането на изготвените препарати е извършено на микроскоп МСХ 300, произведен от Micros-Австрия, съоръжен с дигитален фотоапарат Canon-Power Shot A650 IS, с основни технически характеристики 12,1 мегапиксела, 6х оптично приближаване.

За морфологично изследване на открити люспи автомобилна боя по телата на аутопсираните, беше извършено и стереомикроскопско изследване на апарат Motic® K-700II R.

3. Токсикологичен анализ.

По време на извършване на съдебномедицинските аутопсии на починалите при ПТП са взети биологични проби кръв и урина, по стандартната техника в химически чисти контейнери, за установяване съдържанието на алкохол и други психотропни вещества. Токсикологичните анализи са проведени в Токсикологичната лаборатория на КСМД и в НТЛ на ОДП-Благоевград, по методите на тънкослойната хроматография, УВ-спектрофотометрия и газова хроматография, като пробите урина са изследвани и ориентировъчно с имунохроматографски скринингови тестове. Получените в лабораториите резултати са дали основание за съответни изводи и интерпретации.

За всеки един от случаите е извършван задълбочен комплексен анализ, в максимално възможния обем. Събирани са данни, включващи предварителни сведения, информация получена при огледа на местопроизшествието с участието на съдебен лекар или компетентно техническо лице, с отчитане на цялостната обстановка, атмосферни условия, налични спирачни следи, следи от подметки, „копки“, „простъргвания“ по терена, пръснати парчета стъкла,

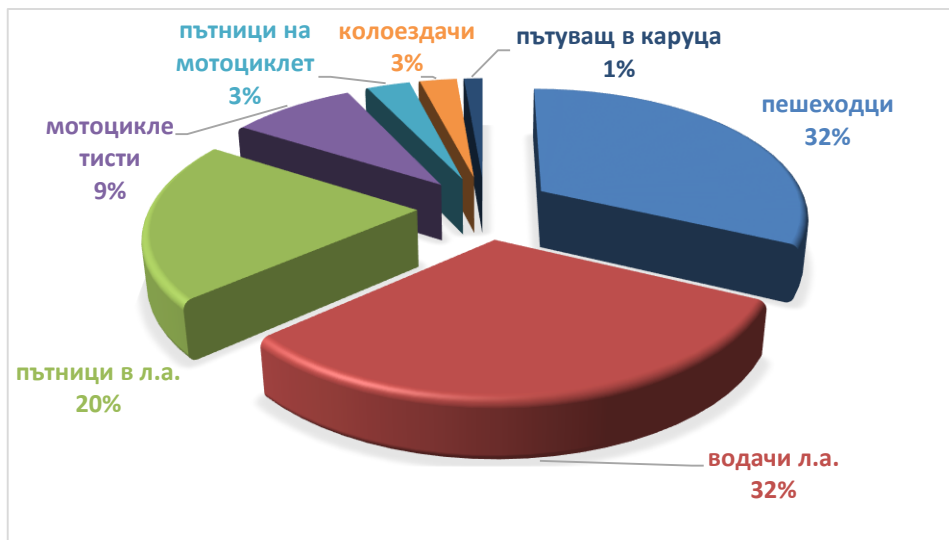
люспи боя, разливи на гориво и масла, взаимно разположение на превозните средства и телата на пострадалите, състояние и деформации по превозните средства и пр. За всеки един от случаите при съдебномедицинското изследване е правен подробен външен и вътрешен оглед на трупа, с детайлно изясняване вида, тежестта и локализацията на уврежданията в техния комплекс. Констатираните находки са детайлно фотографски документирани, след което са съпоставяни с инженерните данни. Позоваването на всички изброени данни оформя методиката на стъпаловидно изясняване на случая, с критичен анализ и съпоставка, до аргументирането на крайното заключение.

IV. РЕЗУЛТАТИ

1. СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ:

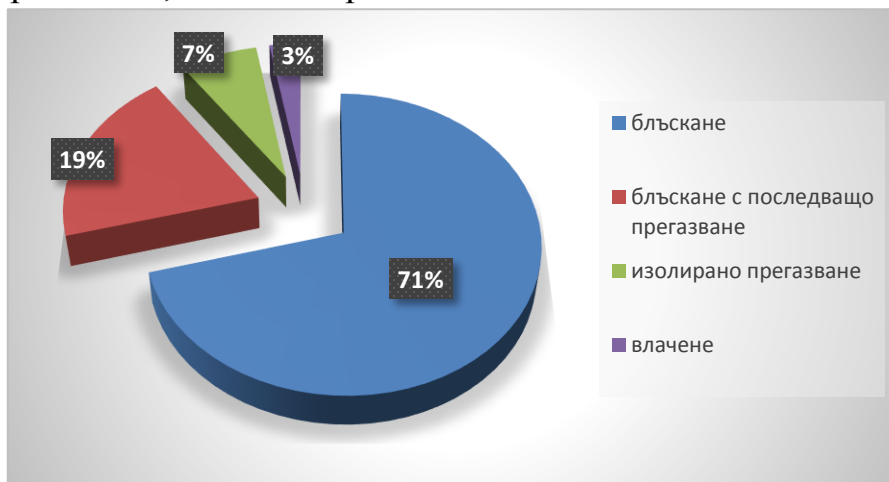
Проучването обхваща общо 225 случая на починали след претърпяно пътно транспортно произшествие, аутопсирани в Клиниката по съдебна медицина и деонтология при УМБАЛ „Александровска“ – София и в Отделението по съдебна медицина при МБАЛ – Благоевград или анализирани на базата на писмени данни, за период от 11 години (2005 г. – 2015 г.) Случаите не са селектирани предварително. Изследваните казуси бяха разпределени по критерия "Вид на инцидента/роля на пострадалия спрямо цялостната динамиката на катастрофата" - напр. "водач", "пътник", "пешеходец" и пр. Жертвите показаха следното разпределение: пешеходци- 72 случая, шофьори на автомобили- 71 случая, пътници в автомобили- 46 случая, мотоциклетисти- 20 случая, пътници на мотоциклет- 7 случая, колоездачи- 6 случая, пътуващи в каруца със животинска тяга- 3 случая. Получени са следните резултати, приравнени към 100%, са представени на фигура №7 (закръглени до 1 процент):

От диаграмата се вижда, че най-голям дял заемат пешеходците, наравно с водачите на автомобили, следвани от пътниците в леки автомобили. Ако се сумират процентите на шофьорите и пътниците става ясно, че 52 % от смъртните случаи са на лица починали в купето на автомобила или при изпадане от него.



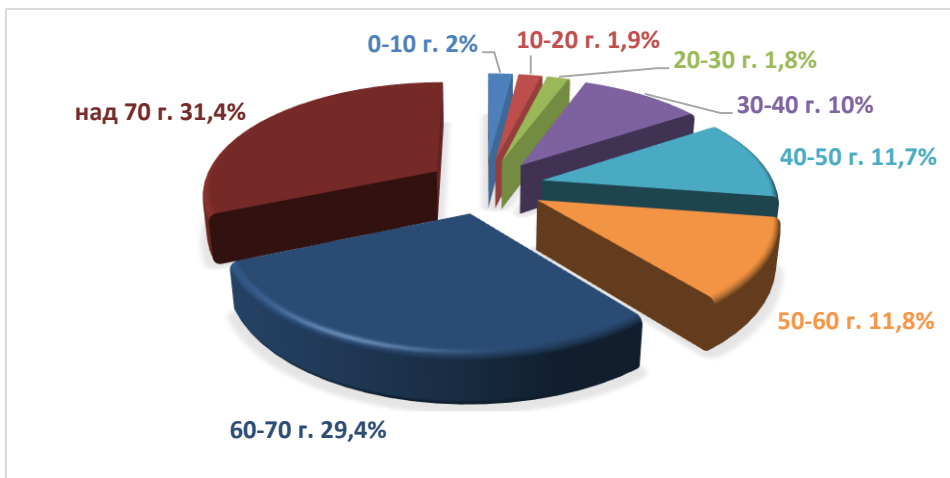
Фигура №7 - разпределение на казусите според вида на инцидента и ролята на пострадалия спрямо цялостната динамика

Групата на загиналите пешеходци беше анализирана по различни критерии. Разпределението според вида на въздействие на превозното средство спрямо пострадалия (например блъскане, прегазване, влачене и пр.) са представени на фигура №8. При 71 % от инцидентите с пешеходци се касае за блъскане от автомобил или мотоциклет. При 19 % от казусите е установено прегазване, предшествано от блъскане. В 7 % от случаите се касае за изолирано прегазване, а в 3 % жертвата е била влачена.



Фигура №8 - вид въздействие на превозното средство (автомобил или мотоциклет) спрямо пешехода

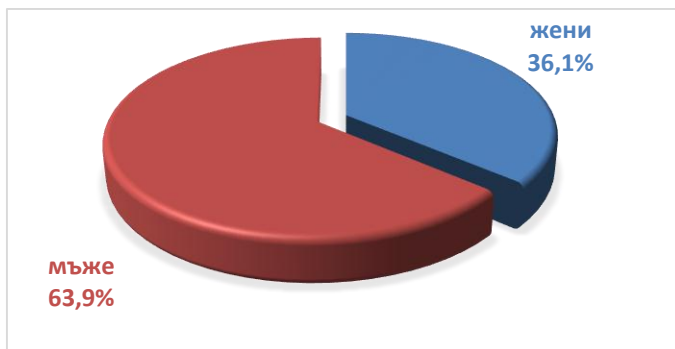
Проучването показва, че честотата на фаталните инциденти с пешеходци е в тясна зависимост от възрастта на пострадалите. Затова жертвите пешеходци бяха разпределени по възрастови декади (до 10 г., 10-20 г., 20-30 г. и т. н.). Очерта се ясно изразена тенденция за рязко нарастване броя на инцидентите с покачване на възрастта. Резултатите от разпределението по критерия „възраст“, приравнени към 100 % са представени на фигура №9:



Фигура №9 -
разпределение по
възрастови декади
на загиналите
пешеходци

На диаграмата се демонстрира как с напредване на възрастта процентното съотношение на жертвите рязко се увеличава. Трима от всеки пет загинали пешеходци (60,8%) са на възраст над 60 години.

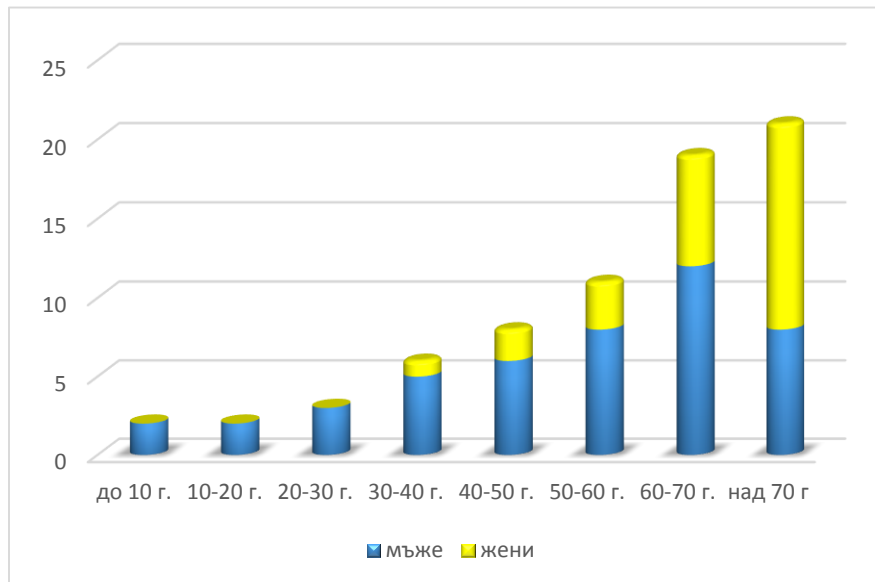
От разпределението на пешеходците по пол е видно, че в почти 2/3 от случаите (63,9 %) жертвите са мъже (фигура №10). Подобно разпределение мъже/жени е налице и при останалите видове жертви на пътни инциденти. Съдебномедицинската практика показва, че подобно е и съотношението между мъжете и жените при всички случаи на пострадали от насилствена смърт изобщо – битови инциденти, убийства, самоубийства и пр. [*European Commission*].



Фигура №10 - разпределение
на пострадалите пешеходци по пол

Същевременно анализът на половото съотношение по отделно във всяка възрастова декада, демонстрира устойчиво покачване на процента на пострадалите жени-пешеходки, с повишаването на възрастта. Според получените резултати, жертвите до 20 годишна възраст са изключително от мъжки пол. Само 16,7 % от пострадалите в третата декада са жени. В четвъртата декада процентът на жените е 25,0 %. За възрастта 50-60 г. този

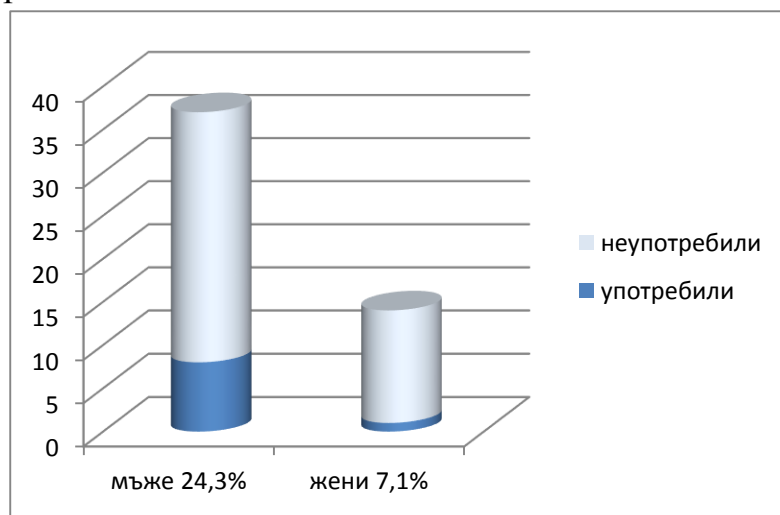
процент е 27,3 %. В шестата възрастова декада жертвите жени са 36,8 %, а за възрастта над 70 г. – те са 61,9 % от пострадалите (фигура №11).



Фигура №11 -
съотношение мъже/жени
при пострадали пешеходци,
разпределени по възрастови
декади

Диаграмата показва, че 76,9 % от загиналите жени (повече от 3/4) са на възраст над 60 години. За възрастта над 70 години жените преобладават над мъжете (61,9 % срещу 38,1 %). Това е единствения критерий, по който в случаи на насилствена смърт броят на жените е по-голям от броя на мъжете.

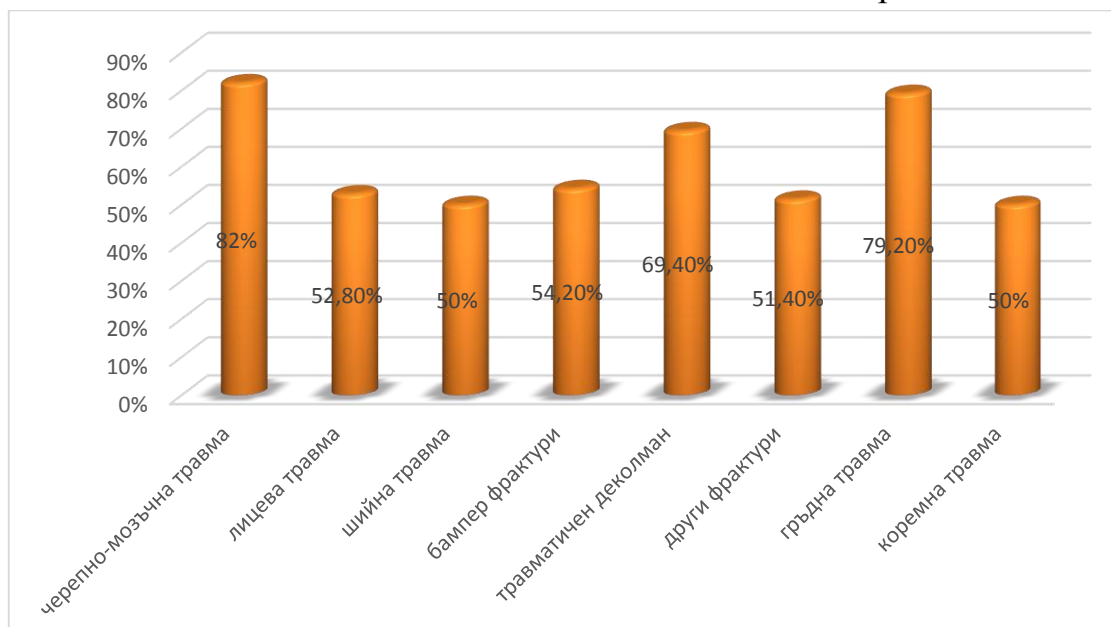
Всеизвестно е, че употребата на алкохол е сред основните причини за настъпване на пътно транспортни инциденти. При проучването беше отчетено наличие на етилов алкохол в кръвта и урината на част от загиналите пешеходци. Съотношението между употребили и неупотребили беше изследвано по отделно за мъжете и за жените. Резултатите са показани на фигура №12:



Фигура №12
наличие на етилов
алкохол в организма на
загинали мъже и жени
пешеходци

Диаграмата показва, че 24,3 % от мъжете и само 7,1 % от жените пешеходци са употребили алкохол. Т. е. употребата на алкохол при жертвите от мъжки пол е 3,5 пъти по-честа отколкото при жените. Очевидно алкохолното повлияване може да се обсъжда като фактор за настъпване на инциденти в много по-голяма степен при мъжете. При жените, видно от предната диаграма, причините са категорично възрастово обусловени.

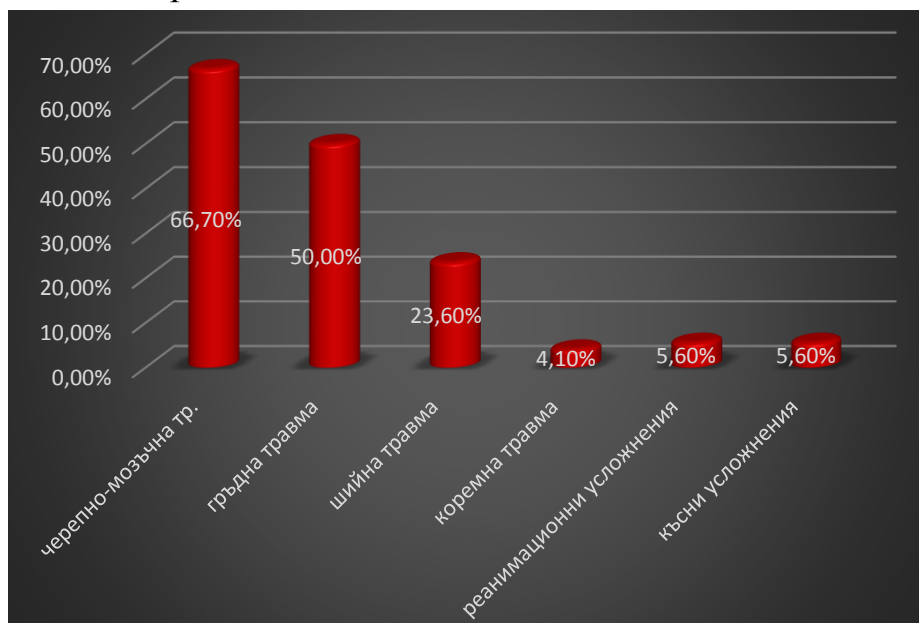
Установените морфологични находки с травматична генеза, при аутопсии на починали пешеходци и при изследване на документи съдържащи данни от медицинско естество, са най-разнообразни. Най-често се откриват различни по тежест черепно-мозъчни травми - в 82 % от случаите. Гръдна травма присъства в 79,20 % от случаите. Травматичен деколман е наблюдаван при 69,40 % от пострадалите, а фрактури на долните крайници в резултат на инициращия удар - в 54,20 % от случаите. Не всички травматични увреждания участват в генезата на смъртта. На фигура №13 са представени основните групи травматични увреждания при починалите пешеходци, приравнени към 100 %. Сборът от процентите е повече от 100, тъй като при един и същи пострадал обикновено се наблюдава наслагване на множество наранявания.



Фигура №13 - основни групи травматични увреждания при пострадали пешеходци

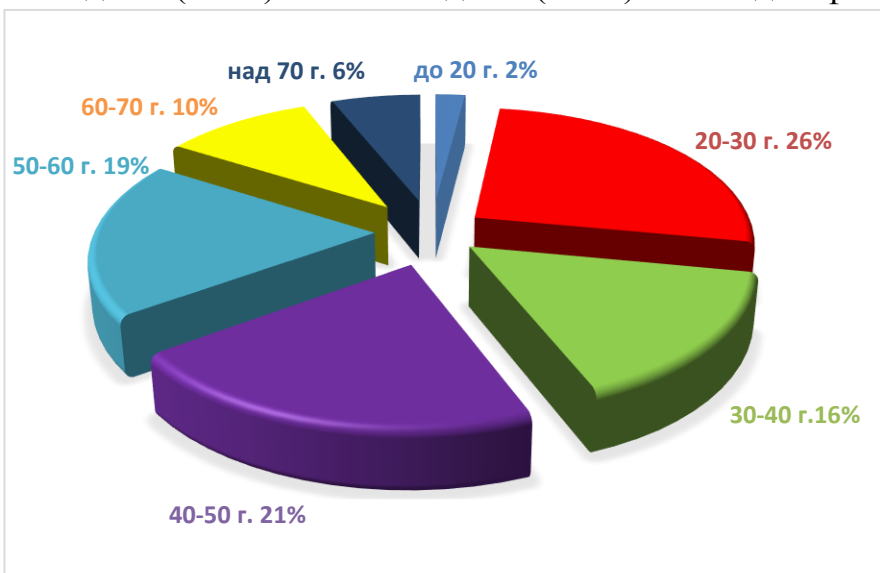
Смъртта при пострадалите пешеходци е с травматична генеза и се дължи на получените травматични увреждания. В повечето казуси смъртта настъпва още на мястото на инцидента, в резултат на несъвместими с живота

наранявания или часове, до дни по-късно, от реанимационни усложнения. В редки случаи смъртта настъпва след продължителен времеви период от късни усложнения, което създава експертни трудности по отношение връзката между нея и получените увреждания. Групата на фаталните черепно-мозъчни травми включва различни по тежест счупвания на черепа, съчетани с мозъчни контузии и разкъсвания, или вътречерепни кръвоизливи, хидроми и пр. Най-често срещаният елемент на фаталната гръдна травма е разкъсването на аортата, следвано от разкъсване на сърцето, белите дробове, горната или общата куха вена, белодробния ствол, тежки счупвания на гръдния кош, водещи до разстройство в механиката на дишане и др. Фаталните шийни травми включват увреждания в началната част на гръбначния мозък, съпътствано от увреждане структурите на гръбначния стълб или атланта-окципиталните връзки. Рядко се наблюдават и несъвместими с живота увреждания на магистралните кръвоносни съдове или дихателните пътища. Фаталните коремни травми почти задължително включват разкъсване на коремната аорта или долната куха вена. Под реанимационна смърт се има предвид шоките състояния (травматично-хеморагичен шок), остра кръвозагуба, мастна емболия и др. На фигура №14 са представени основните причини, стартиращи танатогенетичните последователности, водещи до смърт при пешеходци. Сборът от процентите е повече от 100, тъй като в част от казусите се наблюдава едновременно наличие на повече от една, наслагващи се или конкуриращи се причини за смърт.



Фигура
№14 - водещи
причини за
смърт при
загинали
пешеходци

Втората голяма група пострадали от пътно транспортни инциденти са водачите на автомобили. Изследваните случаи бяха анализирани по различни критерии. На фигура №15 е показано разпределението жертвите по възрастови декади. Диаграмата показва едно сравнително равномерно разпределение на броя на загиналите в диапазона от 20 до 60 години. Все пак данните позволяват да се констатира, че над 1/4 (26 %) от загиналите са във възрастта от 20 до 30 години, следвани от възрастта 40-50 години (21 %), 50-60 години (19 %) и 30-40 години (16 %). Очевидно факторът „възраст“ сам по



Фигура №15 - разпределение по възрастови декади на загинали водачи на автомобили

себе си не е директно определящ за риска от фатални инциденти при шофьорите. Предразполагащите фактори са комплексни и следва да се търсят другаде.

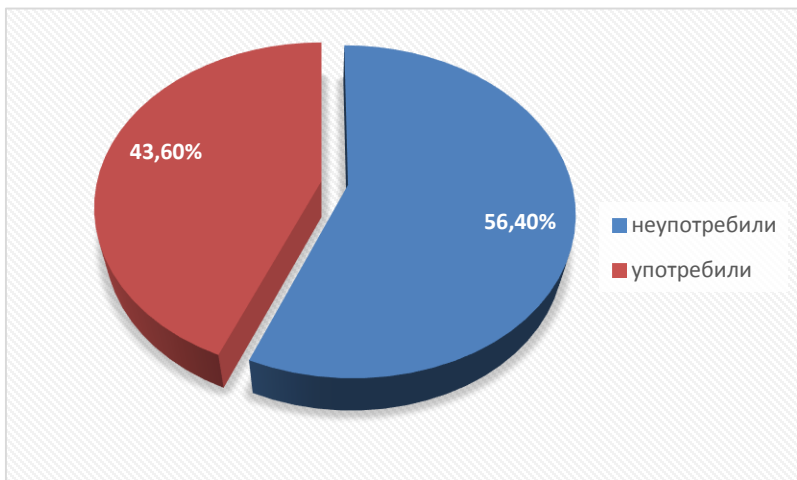


Фигура №16 - разпределение по пол на загинали водачи на автомобили

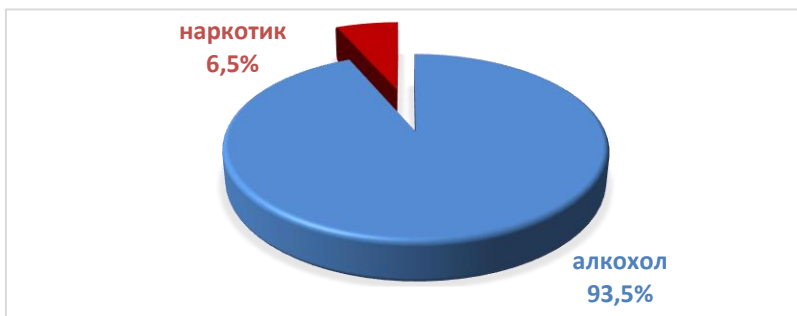
За изследвания 11 годишен период, огромната част от загиналите шофьори са мъже, което е показано на фигура №16. Този факт има своето

логично обяснение в това, че от една страна повечето автомобили по принцип са шофирани от мъже, а от друга страна мъжете имат по-рисково поведение зад волана. Все пак не може да се подмине факта, че в последните години броя на жените водачи на МПС се увеличава, нарастват (макар и в по-малка степен) и проявите на рисково поведение. Това, в крайна сметка води до осезателно зачестяване на случаите на смърт на жени-шофьори.

Извършените съдебно химически анализи показват, че 43,6% от загиналите водачи на леки автомобили са били под въздействие на етилов алкохол и/или други психотропни субстанции (фигура №17). Това поставя употребата на тези вещества сред водещите фактори за настъпване на пътни инциденти и в частност на смърт при шофьори. От установените случаи, в 6,5 % се касае за самостоятелна или смесена с алкохол употреба на наркотично вещество (фигура №18).



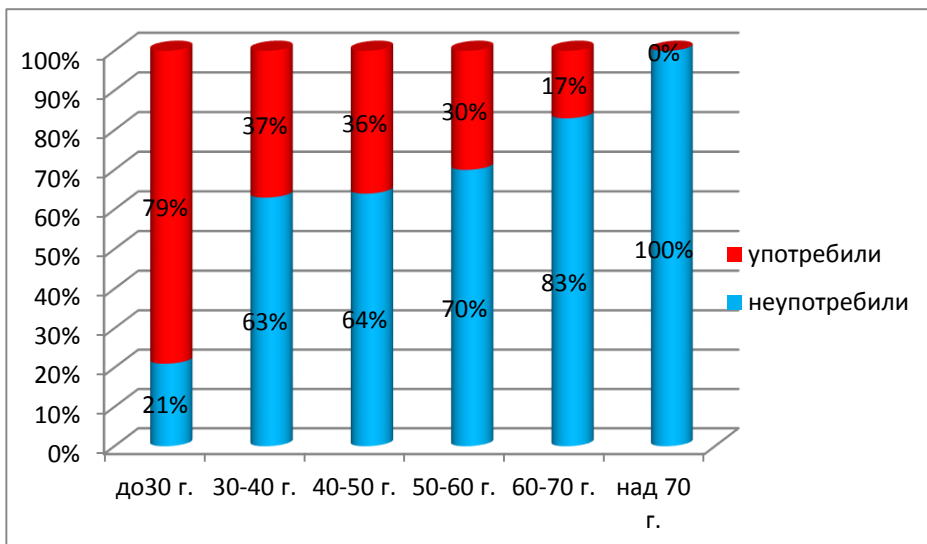
Фигура №17 - наличие на алкохол и други психотропни субстанции в организма на починали шофьори



Фигура №18 - употреба на наркотици (наслагваща се с алкохол или самостоятелна) при загинали водачи на автомобили

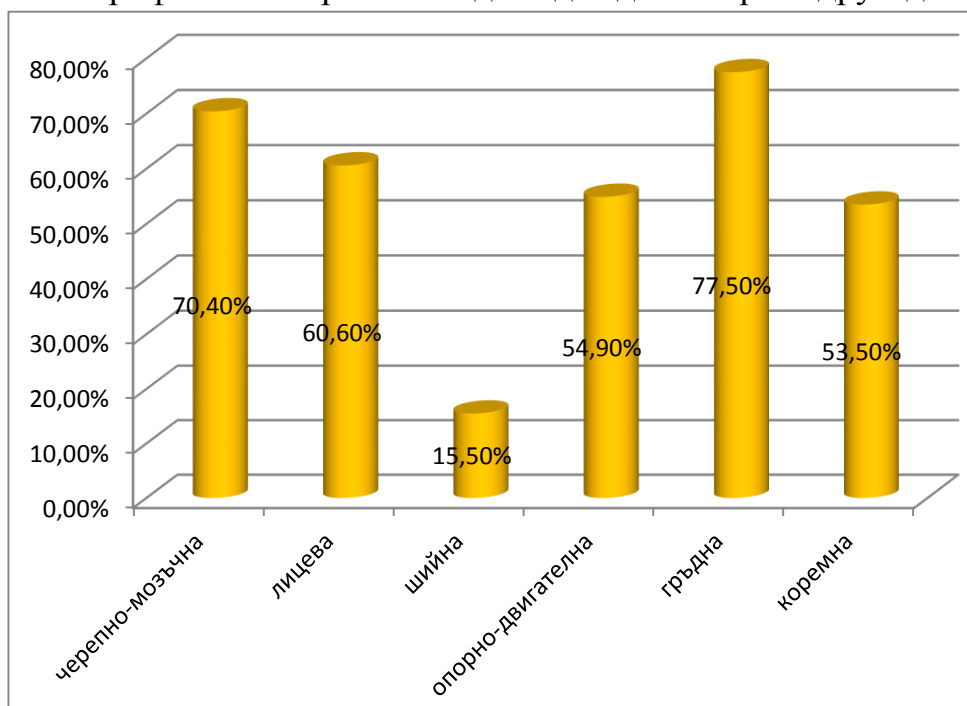
Съществена информация беше получена при разпределянето на процента починали шофьори след употреба на психоактивни субстанции, по възрастови декади. От следващата диаграма става ясно, че във възрастовата група до 30 години, алкохол и психоактивни вещества се установяват в организма на 79 %

от жертвите, което представлява половината от установените случаи на загинали след употреба, за всички възрастови групи (фигура №19).



Фигура №19 - употреба на алкохол и наркотици при загинали шофьори, по възрастови декади, приравнени към 100 %

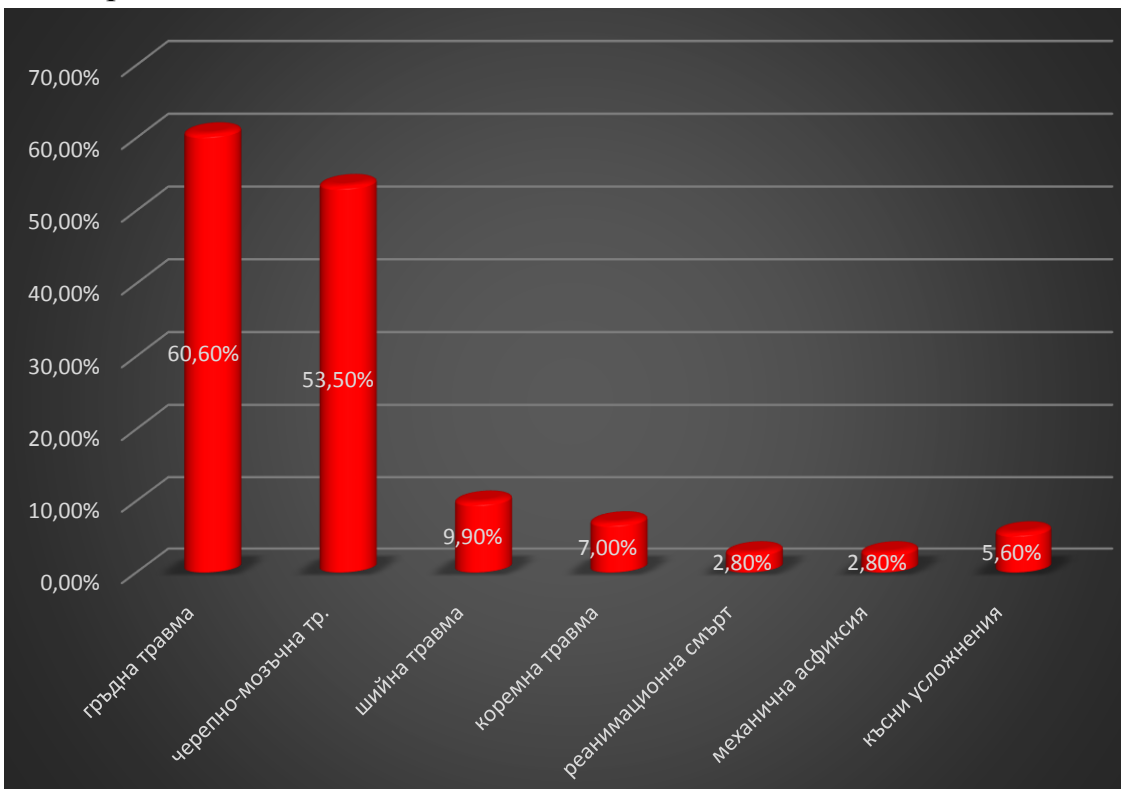
Основателно може да се направи извода, че употребата на алкохол и наркотици в млада възраст е важен фактор, който директно води до драстично повишаване на риска от настъпване на фатални инциденти. С напредването на възрастта, при все по-малка част от загиналите водачи се установяват алкохол и други психоактивни субстанции. При тях причините за настъпване на катастрофи със смъртен изход следва да се търсят другаде.



Фигура №20 - честота на основните групи траматични увреждания при загинали шофьори

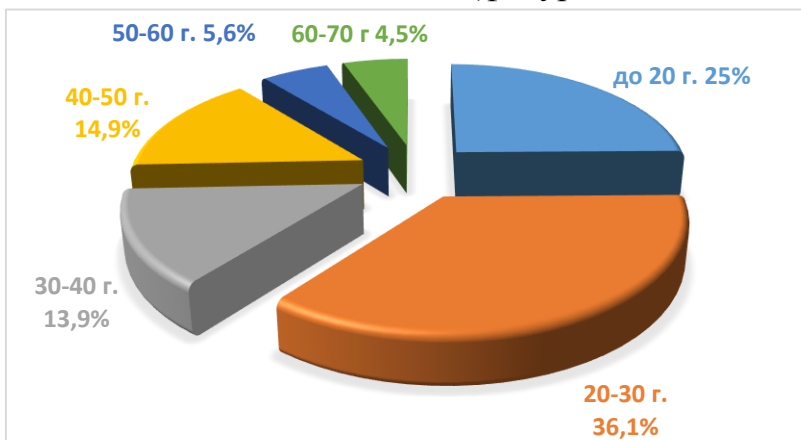
Установените травматични увреждания при изследваните казуси на починали водачи на автомобили са изключително разнообразни по вид, тежест и локализация. Отделните видове анатомо-топографски морфологични комплекси, откривани при всеки отделен случай бяха обединени и анализирани в зависимост то честотата на тяхното наличие. Получените резултати са представени на фигура №20. Най-често срещаната травма при аутопсия на загинали шофьори е гръдната травма - в 77,5 % от случаите. При 70,4 % от починалите е налице черепно-мозъчна травма, а при 60,6 % - тежка травма на костите и меките тъкани на лицето. В над половината от случаите се установяват и коремна травма, и увреждания на опорно-двигателния апарат. Смъртта зад волана настъпва по разнообразни танатогенетични механизми. Някои от установените травматични увреждания са несъвместими с живота и водят до бърза смърт още на мястото на инцидента. Други дават начало на патофизиологична последователност, която посредством различни усложнения, причинява в крайна сметка смъртта. Част от травматичните увреждания са съпътстващи – тяхното наличие може да помогне за установяване на цялостната динамика на инцидента, но те нямат пряко към причините и генезата на смъртта. На фигура №21 са представени основните причини за настъпване на смърт при пострадали водачи на автомобили, по морфологични и патогенетични критерии. Сборът от процентите е повече от 100, поради наличието в част от казусите на повече от една причини за смърт, в наслагващ се или конкуриращ се порядък. От диаграмата се вижда, че черепно-мозъчните травми са водеща причина за смърт (в 60,6 % от случаите), следвани от гръдните травми (в 53,5 % от случаите). Сравнението с предната диаграма показва, че коремните травми, макар и често срещани (в 53,5 % от случаите), става причина за настъпване на смъртта едва в 7 % от случаите. Шийната травма се открива сравнително рядко при шофьори (при 15,5 % от починалите), но когато е налице – тя най-често е смъртоносна. В спорадични случаи, но все пак съществуващи такива, като причина за фатален изход се отчита механична асфиксия. Става въпрос за казуси, при които автомобилът попада във воден басейн и настъпва удавяне или в резултат от преобръщане на автомобила, или притискаща деформация на купето водачът е поставен в условия да не може да извършва дихателни движения – т. нар. позиционна или имобилизационна асфиксия. При тези случаи не се установяват значими

травматични увреждания, а асфиксията е самостоятелна и единствена причина за смърт.



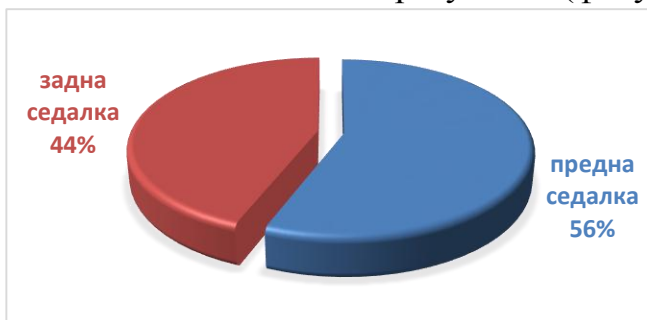
Фигура №21 - основни причини за смърт при шофьори

Следващата голяма група пострадали при пътно транспортни произшествия са пътниците в автомобили. От диаграмата за възрастово разпределение на загиналите пътници в лек автомобил е видно, че над 60% от случаите са във възрастта до 30 години, а 1/4 от всички са под 20 години, немалка част от които - деца (фигура №22).



Фигура №22 - разпределение по възрастови декади на пострадали пътници в автомобили

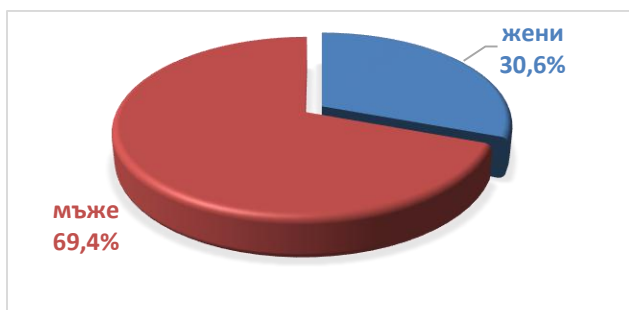
Широко разпространено е схващането, че най-опасното място в лекия автомобил е предната седалка до шофьора. Настоящото проучване по този показател даде следните резултати (фигура №23):



Фигура №23 - местоположение на загиналите пътници в леки автомобили

Действително броят на загиналите пътници, които са седели на предната седалка е малко по-голям от броя на тези, които са седели на задната. За да се направи реална статистическа преценка, трябва да се имат предвид два емпирично доказани факта: първо - когато пътникът е само един, той обикновено сяда на предната седалка до шофьора; и второ - масово пътниците на задната седалка не поставят предпазни колани, за разлика от тези на предната, а освен това повечето съвременни автомобили са оборудвани с въздушна възглавница за пътника отпред и липсва такава за пътниците отзад. В крайна сметка резултатите не дават достатъчно основание да се прецени, че в реални условия пътникът на предната седалка в лекия автомобил е поставен в по-висок риск от получаване на фатални травми, в сравнение с пътниците от задната седалка.

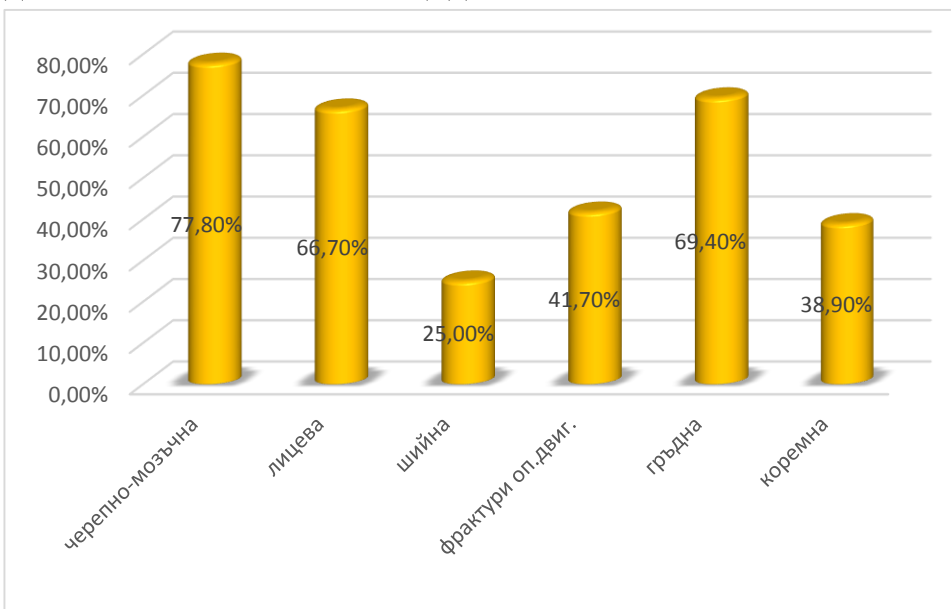
Разпределението на загиналите пътници в автомобили по полов признак сочи, че преобладават мъжете, за сметка на жените (фигура №24).



Фигура №24 - разпределение по пол на загинали пътници в автомобили

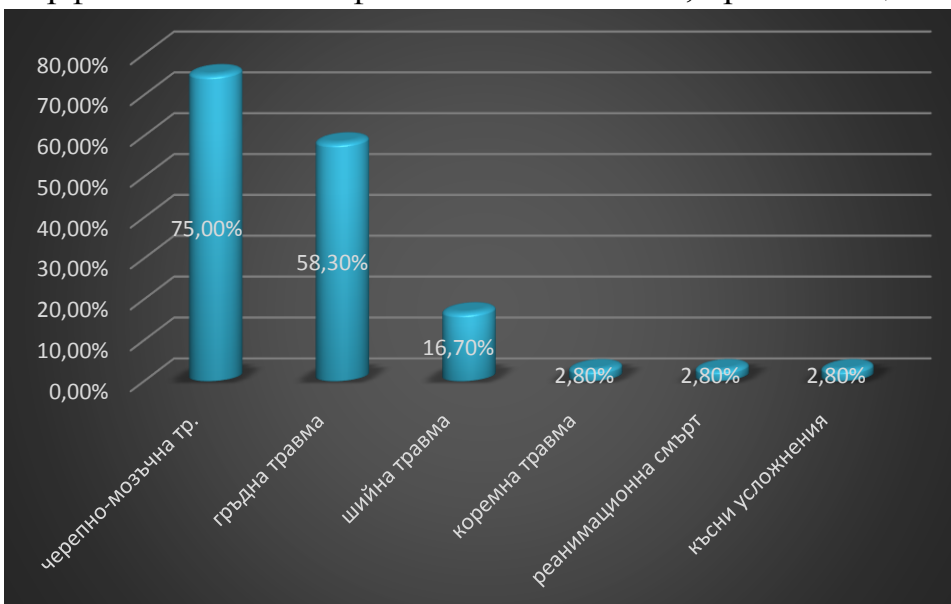
И при тази група пострадали от ПТП, установените травматични увреждания бяха разпределени по морфологични групи и беше анализирана честотата на тяхното наличие (фигура №25). От диаграмата е видно, че при

починалите пътници в лек автомобил преобладават черепно-мозъчните травми (в 77,8 % от случаите), следвани от гръдните травми (в 69,4 % от случаите) и травмите на костите и меките тъкани на лицето (в 66,7 % от случаите). Реализираните наранявания са с различна тежест и не всички от тях участват в генезата на смъртта, но в повечето случаи тяхната комплексна преценка по отношение на вид, локализация и механогенеза, съпоставени със съответни технически данни, дава възможност за достатъчно добра възстановка на динамиката на пътния инцидент.



Фигура №25 - честота на различните групи травматични увреждания при пострадали пътници в автомобили

На следващата диаграма са показани основните причини за смърт в морфологичен и патофизиологичен аспект, при пътници в автомобили:

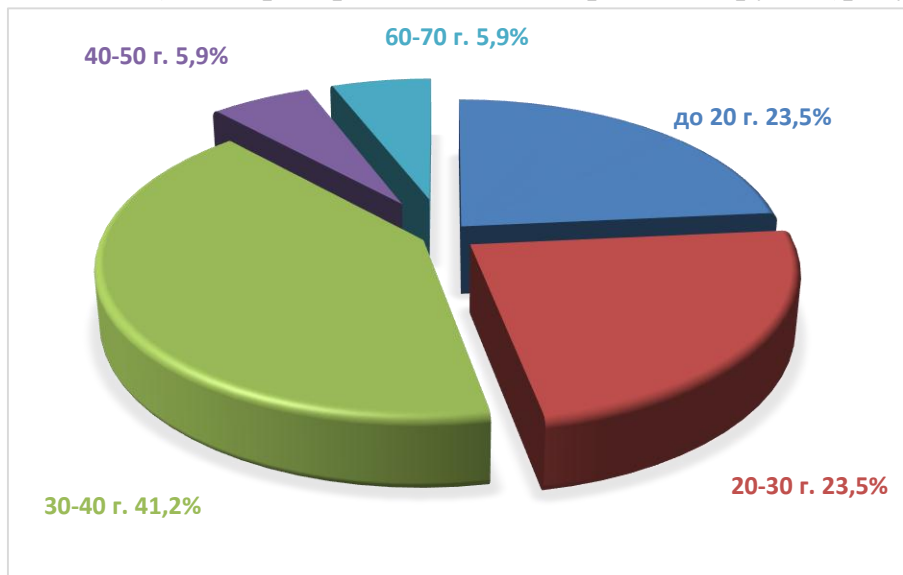


Фигура №26 - честота на основните причини за смърт при пътници в автомобили

Отново водещи причини за смърт са черепно-мозъчните и гръдните травми. Сравнението с предната диаграма и тук показва, че коремните травми се срещат сравнително често, но много рядко са фактор в генезата на смъртта. Шийните травми, обратно, се срещат относително по-рядко, но когато са налице те обикновено са фатални.

Изложените до момента данни за травматичните увреждания и причините за смърт при отделни групи пострадали, поставени при относително сходни условия (например шофьори и пътници в автомобили), показват някои съществени разлики. По-долу данните ще бъдат съпоставени и анализирани.

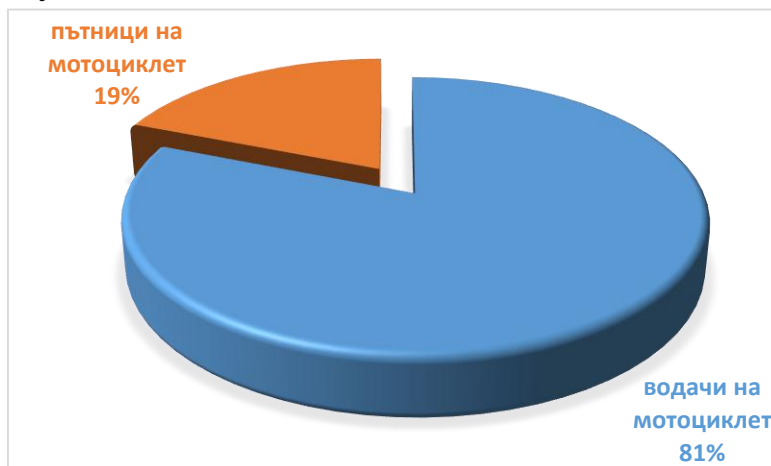
В т. нар. „развити страни“, към които се числи и България, съществува устойчивата тенденция в за намаляване като цяло на пътните инциденти и свързаните с тях смъртни случаи. Практиката показва, че тази тенденция не касае мотоциклетните катастрофи, по редица причини. Този факт дава основание в настоящото изследване да се обърне специално внимание на тази група пострадали. Изследваните случаи на загинали мотоциклетисти (водачи и пътници) бяха разпределени по възрастови групи (фигура №27).



Фигура №27 - разпределение на загинали водачи и пътници на мотоциклети по възрастови декади

Диаграмата показва преобладаване на жертвите до 40 годишна възраст - 88,2 %, като почти половината от тях са на възраст от 30 до 40 години. Следва да се отбележи и немалкия процент на загинали до 20 години (23,5%). По обобщени данни от досъдебните производства, водачите в тази най-млада възрастова група от скоро управляват мотоциклети, а болшинството от тях освен това не са правоспособни водачи. Установи се, че в 19% от смъртните

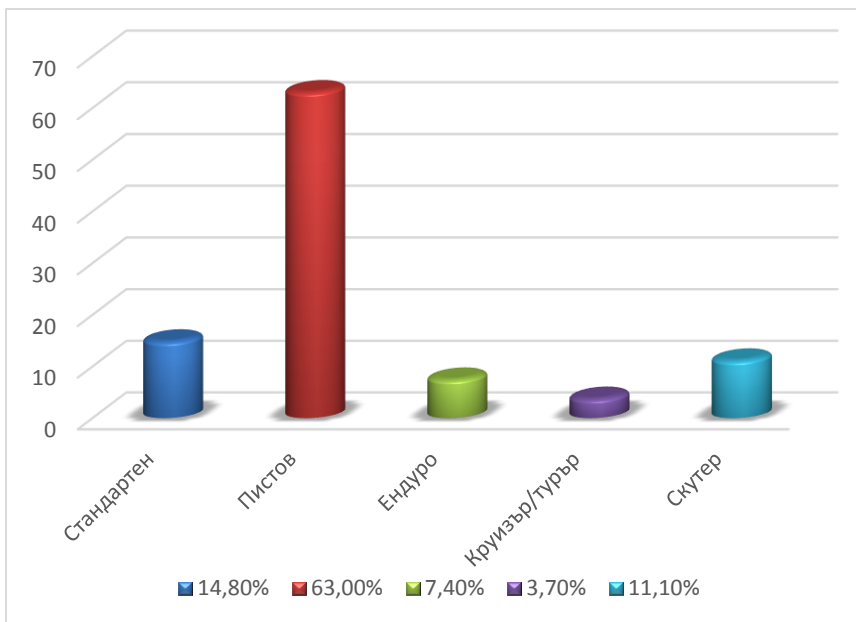
случаи се касае за пътници на мотоциклет (фигура №28). За всички тези случаи се установи, че водачите са останали живи.



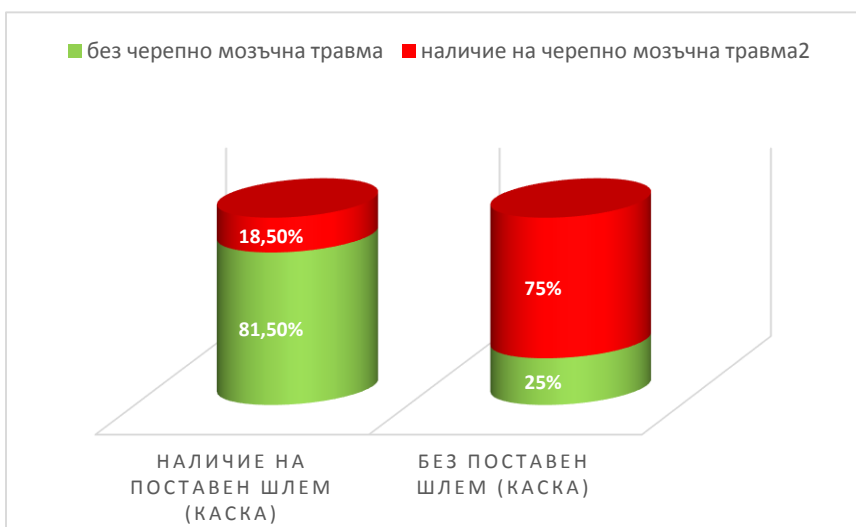
Фигура №28 - съотношение между броя на загиналите водачи и пътници при мотоциклетни катастрофи

Статистическият анализ на мотоциклетните катастрофи, според различни показатели, насочва към някои от причините за настъпване на фаталните инциденти. Масово използваните мотопеди и мотоциклети в градски и извънградски условия, са от няколко основни конструктивни типа – стандартен, спортен (пистов), круизър (туристически, чопър), ендуро (кросов) и скутер. По неофициални данни катастрофите с мотори и мотопеди са много повече от официално регистрираните, като честотата на инцидентите е приблизително от еднакъв порядък за различните типове, с известен превес на скутерите. В нашата съдебномедицинска практика се запознаваме главно със случаите на по-тежко пострадали и най-вече на загинали мотоциклетисти. Съпоставката между броя загинали мотоциклетисти спрямо вида на мотоциклета, с който е станал инцидента, категорично демонстрира, че в огромния процент фаталните катастрофи се реализират с високоскоростните пистови мотоциклети. Далеч по-малко са смъртните случаи при катастрофи с останалите видове (фигура №29).

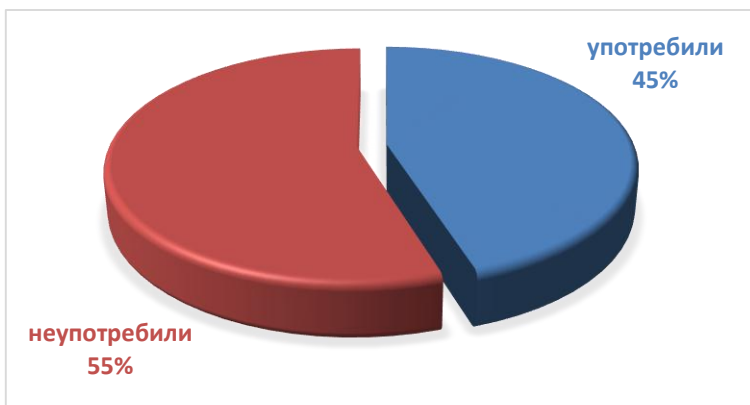
Данните от огледи на местопроизшествия и констатациите на автоинженерите бяха съпоставени с морфологичните находки, установени при извършените съдебномедицински аутопсии. Установи се ясна корелация между носенето на предпазен шлем (каска) от мотоциклетистите и наличието на фатална черепно-мозъчна травма. Резултатите показват че шлемът (каска) в голяма степен предотвратява настъпването на черепно-мозъчна травма (фигура №30).



Фигура №29 - процентно разпределение на всички загинали водачи и пътници, според типа на мотоциклета



Фигура №30 - съпоставка между носенето на предпазен шлем (каска) и наличието на черепно-мозъчна травма при загинали мотоциклетисти.

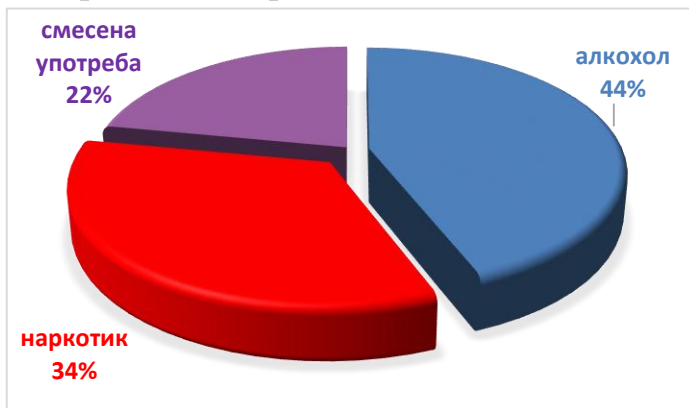


Фигура №31 - употреба на алкохол и други психотропни субстанции от загинали мотоциклетисти

Съдебно химическите анализи показват, че смъртните случаи на мотоциклетисти след употреба на алкохол и други психотропни вещества са с

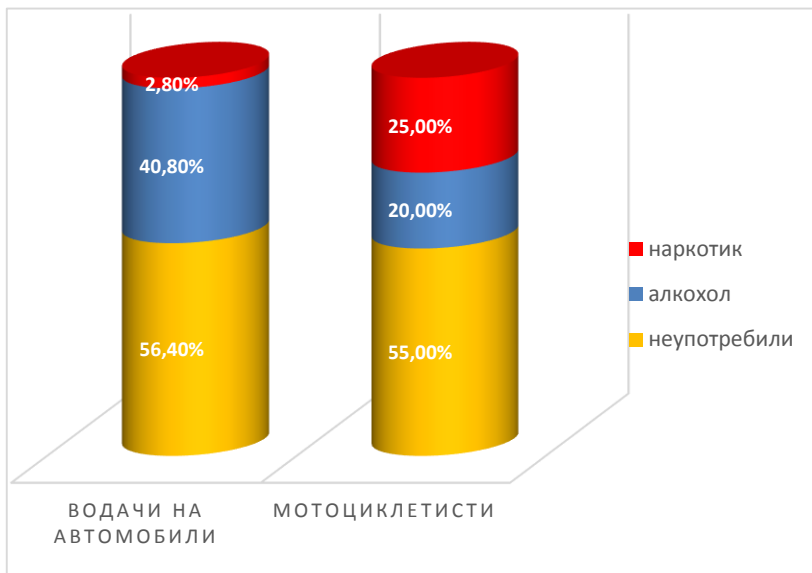
приблизително същата честота, като и при водачите на леки автомобили (фигура №31).

При мотоциклетистите обаче се установява значително по-голям процентът на катастрофи с фатален изход, след употреба на наркотици или смесена употреба на алкохол и наркотици (фигура №32), в сравнение с водачите на леки автомобили – при над половината от повлияните. Употребените наркотици са изключително от групата на стимулантите.



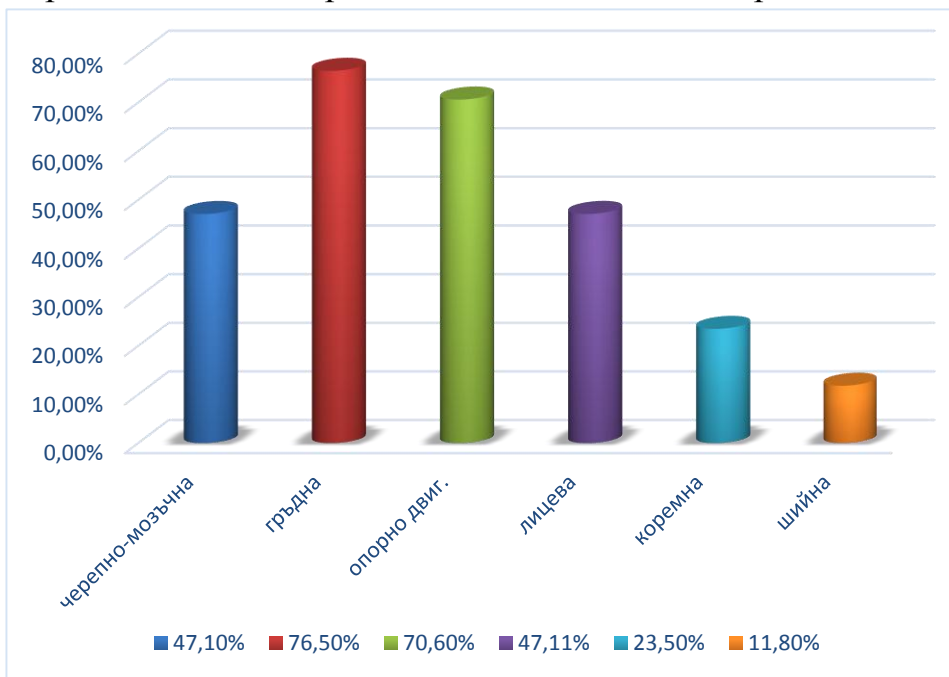
Фигура №32 - вид на употребената субстанция при загинали мотоциклетисти с наличие в организма на психоактивни вещества

Съпоставката между честотата на откриване на психоактивни субстанции в организма на починали мотоциклетисти и водачи на автомобили и вида на употребената субстанция е представена на фигура №33. Диаграмата показва в син цвят самостоятелната употреба на алкохол при двете групи, а в червен цвят наслагващата се или самостоятелна употреба на наркотици. Разликата е демонстративна и дава основание за съответни изводи.



Фигура №33 - съпоставка между употребата на психоактивни вещества при шофьори и мотоциклетисти, приравнени към 100 %

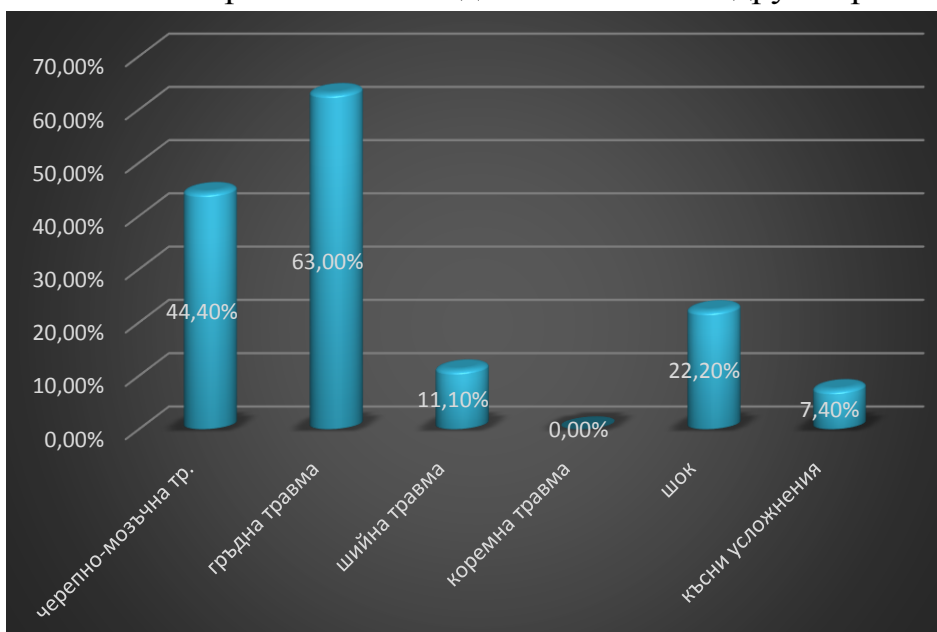
Установяваните при аутопсиите на загинали мотоциклетисти морфологичните находки с травматична генеза, обединени по анатомопографски принцип, са представени графично в зависимост от честотата, с която се установяват (фигура №34). Трябва да се има предвид, че при голяма част от случаите се касае за високоенергийни травми. За разлика от по-горе изследваните групи пострадали, където водещи или едни от най-често срещаните травми са черепно-мозъчните, при мотоциклетистите рязко преобладават гръдните травми, обединяващи различни по тежест фрактури на гръдния кош, контузии и разкъсвания на сърцето и белите дробове, травматична руптура на аортата или други магистрални съдове. Следващи по честота са травмите на опорно-двигателния апарат, които могат да бъдат от такава тежест, че да станат самостоятелна причина за смърт. Черепно-мозъчните травми са почти наполовина по-редки в сравнение с групите на починали пешеходци и на пътуващи в купето на автомобил. Както по-горе беше посочено, наличието или липсата на черепно-мозъчна травма може директно да се обвърже с носенето или не на предпазен шлем (каска).



Фигура №34 - честота на основите групи травматични увреждания при загинали мотоциклетисти.

Травматичните увреждания и техните усложнения, които участват в генезата на смъртта при мотоциклетисти, са показани графично на фигура №35. Сравнението с предната диаграма показва, че честотата с която черепно-мозъчните, гръдните и шийните травми става причина за смърт е почти равна

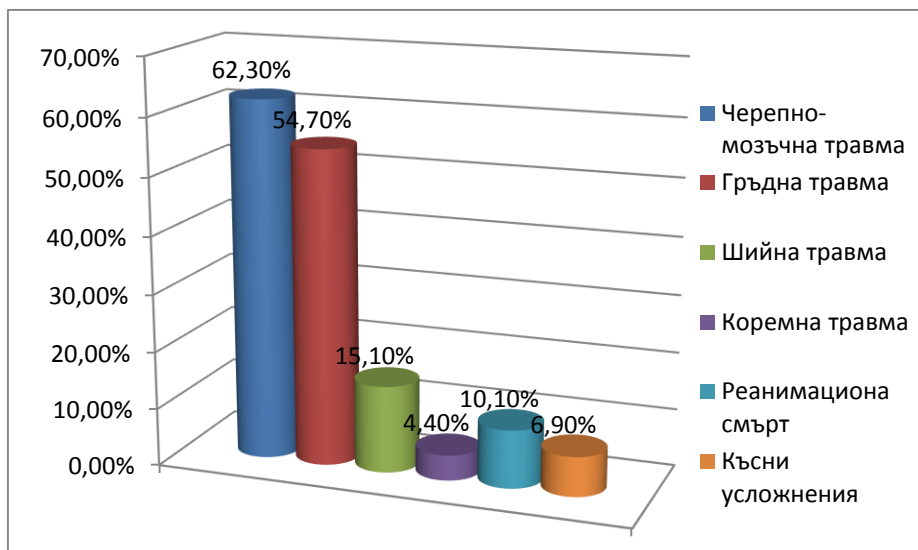
на честотата, с която тези травми се установяват изобщо. Коеето означава, че в случаите в които тези травми са налице, те почти задължително са тежки и водят до фатален изход. Сравнително честа причина за смърт при мотоциклетните катастрофи е развитието на травматично-хеморагичен шок – в 22,2 % от случаите. Тази констатация може да се обясни с високата кинетична енергия, с която по правило биват реализирани травматичните увреждания – удари с голяма скорост, причиняващи открити раздробяващи фрактури, обширни размачквания на меки тъкани, а понякога ампутация на крайници. Шокът е клинична диагноза, която се възприема при съдебномедицинските изследвания на базата на медицински данни от клиничното протичане и след изключване на друга причина за смърт.



Фигура №35 - основни причини за смърт при мотоциклетисти

Обобщените резултати относно генезата на смъртта при всички изследвани случаи на починали след ПТП показва огромно разнообразие както по отношение на основната причина, така и по отношение на танатогенетичните механизми. Най-голям е процентният дял на черепно-мозъчните травми - 62,3% от случаите, което ги прави водеща причина за смърт при пътни инциденти, следвани от гръдните травми - 54,7%, шийните травми - 15,1% и коремните травми - 4,4% (фигура №36). Изброените четири основни причини водят до настъпване на смърт с бърз темп, на мястото на катастрофата. Сумарният процент е повече от 100% поради честото наличие на две или повече наслагващи се или конкуриращи се основни причини за

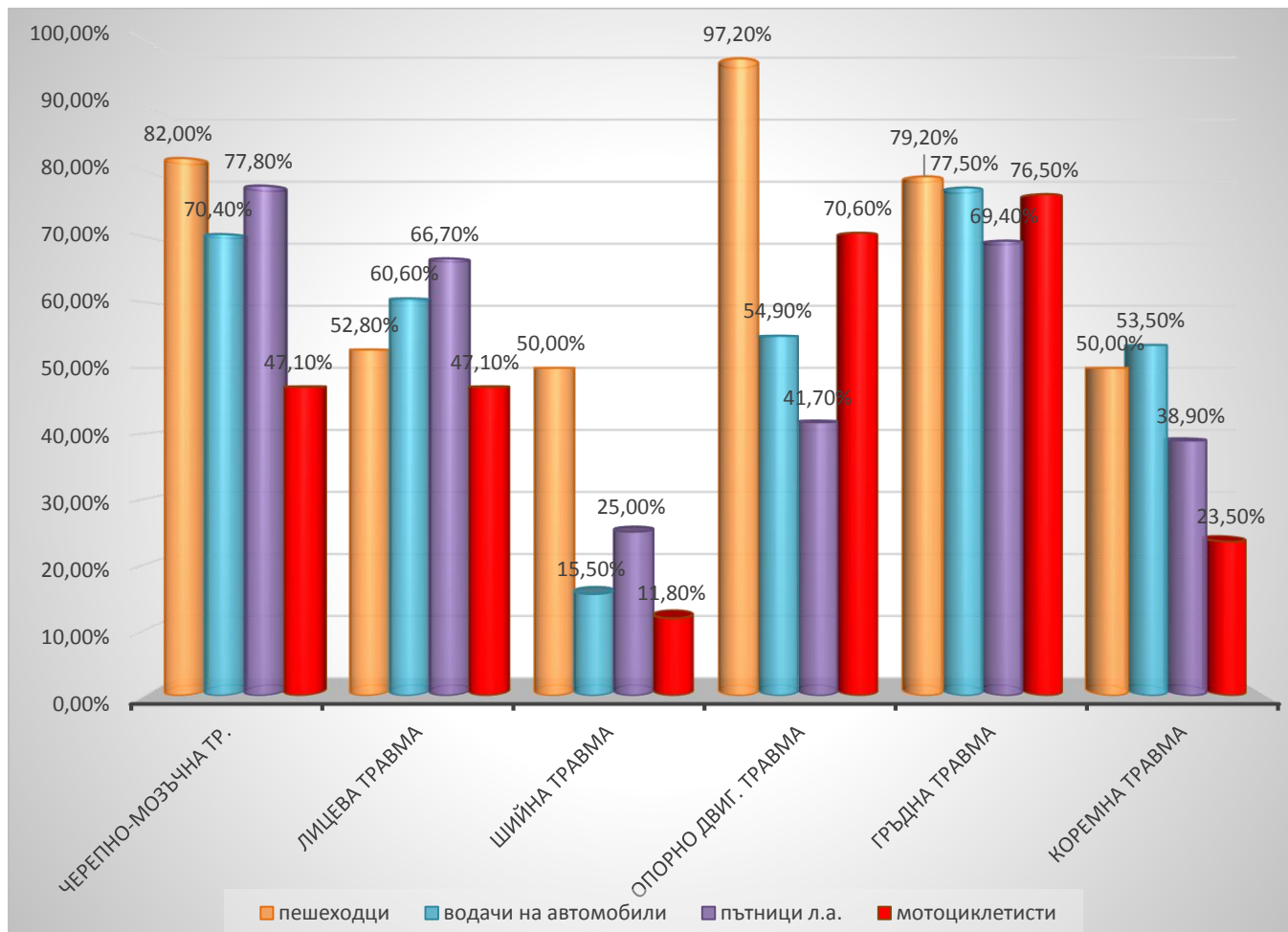
смърт. В 10,1% от случаите смъртта е настъпила в резултат на различни реанимационни усложнения (шокови състояния, мастна емболия), минути до часове след инцидента. При 6,9% от починалите смъртта е настъпила дни, седмици и месеци след инцидента, в резултат на късни усложнения на получените травматични увреждания.



Фигура №36 - средно аритметична честота на основните причини за смърт при всички изследвани случаи на починали след ПТП

На следващата диаграма №37 е направена графична съпоставката между получените данни за честотата на видовете травматични увреждания при четирите изследвани основни групи пострадали при транспортни инциденти, които са обект на настоящото проучване. Уврежданията са представени в различен цвят за всяка от групите. На легендата в долната част на диаграмата е посочен цветът за съответната група. Самите морфологични комплекси са представени във вид на четворки от успоредни вертикални колони, с височина в зависимост от честотата, с която се установяват уврежданията. Така онагледени, данните позволяват лесно сравнение. Черепно-мозъчна травма се открива най-често при пешеходци (82%), а при мотоциклетисти се среща почти наполовина по-рядко. Травмите на опорно-двигателния апарат се срещат най-често отново при пешеходци. Тук те обединяват уврежданията на долните крайници в резултат от инициращия удар (т. нар. „бампер“-увреждания) заедно с всички останали опорно-двигателни травми. Налице са при почти всички случаи на пострадали пешеходци. Поражения от тази морфологична група се наблюдават 2,3 пъти по-рядко при пътниците в леки автомобили. Гръдните травми се откриват с приблизително еднаква честота у всички групи (69,4% - 79,2%). Близки са резултатите и по отношение на

уврежданията на лицевите структури (47,1% - 66,7%). Шийните травми се откриват при всеки втори пешеходец и са в пъти по-редки при останалите групи (4,2 пъти при мотоциклетистите). Коремните травми са повече от два пъти по-редки при мотоциклетисти в сравнение с пешеходците и водачите на автомобили.

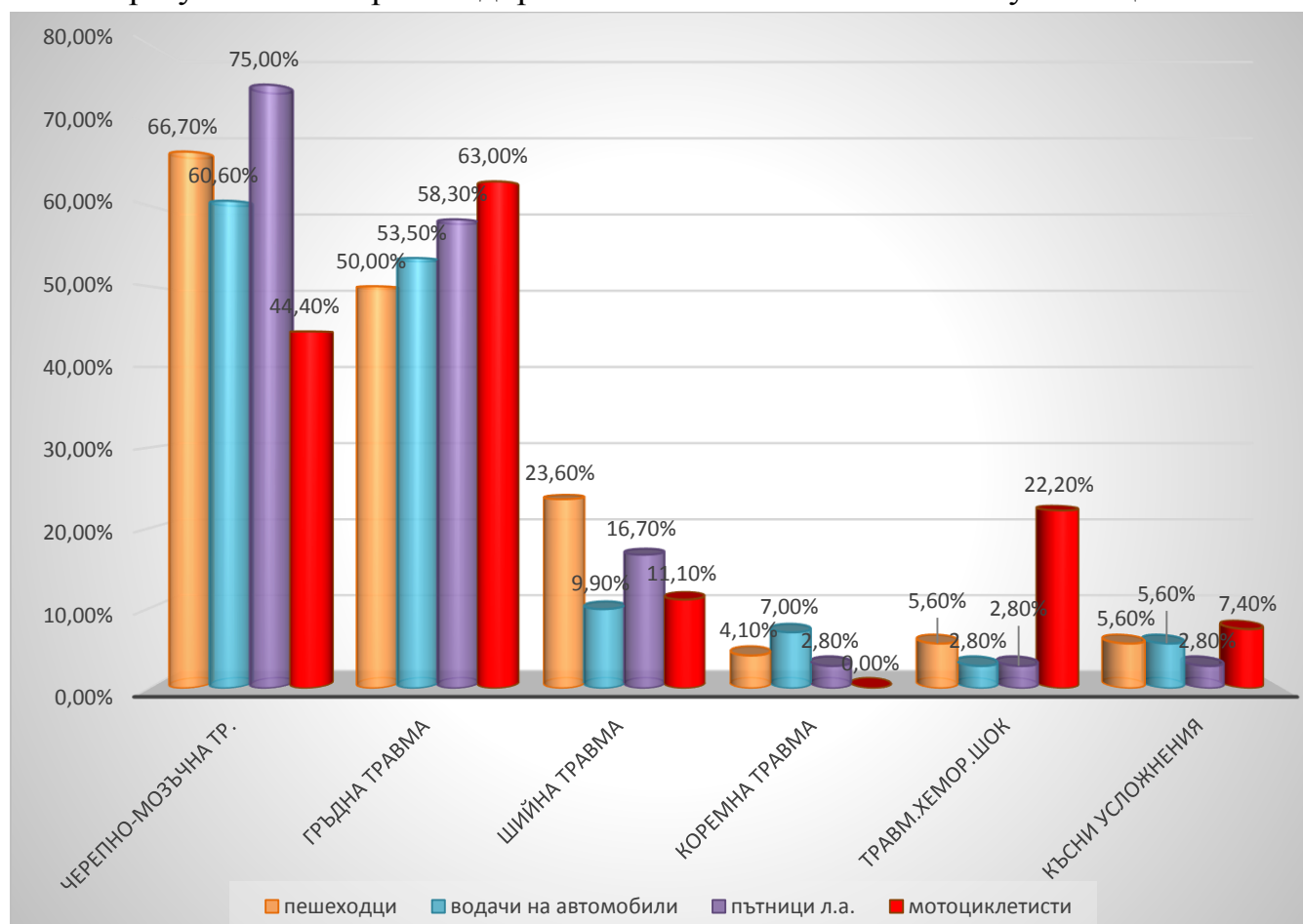


Фигура №37 - съпоставка между честотата на основните морфологични комплекси от травматични увреждания при различните изследвани групи пострадали

Като цяло черепно-мозъчните, шийните, гръдните и травмите на опорно-двигателния са най-често срещани при пешеходци. От друга страна черепно-мозъчните, шийните, коремните и лицевите травми са най-редки при мотоциклетисти. Въпреки известната спорадичност на изходните данни, свързана с относително ограничения брой обработени случаи, когато резултатите за отделните таргетни групи показват разлики в „пъти“, тези резултати могат да се приемат като достоверни. Това аргументира търсенето и

формулирането на определени зависимости, на база механогенеза и начин на протичане при отделните видове пътни инциденти.

Гореизложените резултати по отношение причините и генезата на смъртта при отделните таргетни групи пострадали от ПТП, са показани съвкупно на фигура №38. Начинът на представяне е идентичен с този от предната диаграма. Водещи причини за смърт при пътни произшествия, в усреднен порядък, са черепно-мозъчните травми, следвани от гръдните травми. Паралелно изложените стойности от диаграмата обаче показват, че черепно-мозъчната травма е водеща при пешеходци, водачи и пътници в леки автомобили, но не и при мотоциклетисти. При тях смъртта настъпва най-често от гръдна травма, която се явява второстепенна причина за останалите групи. Тези резултати не кореспондират със заключенията в някои публикации .



Фигура №38 - съпоставка на основните причини за смърт при различните групи починали след ПТП

Мотоциклетистите умират почти два пъти по-рядко от шийна травма в сравнение с пешеходците. Същевременно ако се сравнят данните от двете последни диаграми се вижда, че за някои от групите определени травми са практически абсолютно фатални – например наличните черепно-мозъчни, гръдни и шийни травми при мотоциклетистите се оказват почти изцяло смъртоносни. Коремните травми по принцип рядко участват в генезата на смъртта, а най-рядко при мотоциклетистите.

Прави впечатление рязко преобладаващата честота на шокните състояния и късните усложнения в групата на мотоциклетистите. Смъртта от реанимационни усложнения е от 4 до 8 пъти по-честа, а късните усложнения са от 1,3 до 2,6 пъти по-чести при тях в сравнение с останалите групи. Както по-горе беше посочено – в голяма част от тези случаи се касае за реализирани ударни въздействия с голяма кинетична енергия. Често уврежданията, макар и периферни са тежки, с обширни размачквания на меки тъкани и раздробяващи счупвания на кости.

2. МОРФОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ:

При извършените за периода 2005г. - 2015г. съдебномедицински проучвания върху 225 случая на пострадали и починали лица след претърпян пътен инцидент, се установи огромно разнообразие от морфологични находки. Техния вид, тежест и локализация бяха анализирани съобразно вида на ПТП и ролята на пострадалия в него, с цел изграждане на комплексно заключение по отношение на механогенезата, начина на тяхната реализация и ролята им в генезата на смъртта. Достигнатите изводи са послужили като материална основа за анализи по редица комплексни медико-автотехнически експертизи в досъдебни и съдебни производства и са дали възможност за обосновка на съответни юридически тълкувания.

При всеки пътен инцидент, установяваните наранявания най-общо могат да се определят като сбор от увреждания от механични фактори (основно от твърди тъпи предмети, но също и от остри такива). При част от случаите има и наслагващо се въздействие на висока температура. Разнообразието от документираните морфологични находки е огромно. То дава възможност уврежданията да се групират както по анатомо-топографски признак, така и по механогенетичен признак. Съпоставката на типовете находки с вида и

конкретния „сценарий“ на ПТП позволява установяване и формулиране на определени зависимости.

2.1. УВРЕЖДАНИЯ ПРИ ПЕШЕХОДЦИ

2.1.1. Блъскане - инициращ удар

Изследването на дрехите показва характерни повреди. По подметките на обувките, на фона на общото износване могат да се намерят простъргвания, разположени по външния или вътрешния кант, върховата част или по задния ръб на тока. Подобни повреди може да се наблюдават и по страничните, и горните повърхности на обувките. Локализацията им зависи от направлението и височината на контакта спрямо долния крайник, а тяхната изразеност - от силите на триене между подметката и терена (снимка №1 - простъргване по вътрешния ръб на подметката при удар по външната повърхност на лявото бедро). При странично блъскане, когато е налице страничен „избърсващ“ контакт с автомобилната гума, може да се наблюдава протриване, разнищване, зацапване с черен цвят от каучука и откъсване на връзките на обувката в резултат на застъпване от гумата (снимка №2).



Снимка №1



Снимка №2

По дрехите припокриващи долните крайници се наблюдават различни разкъсвания, обикновено съответстващи на страната на удара. На снимка №3 е показано разкъсване на левия крачол на дънков панталон, съчетан с частично събличане, при челен удар от лек автомобил.

В зависимост от вида на текстилната материя и особеностите на подлежащата анатомична област, понякога дрехите демонстрират забележителна здравина, дори при удари с изключително висока увреждаща

сила. На снимка №4 е показано разтягане и усукване на чорапогащник без скъсване, при челен удар от лек автомобил с висока скорост, причинил ампутация на лявата подбедрица на 82 годишна жена.



Снимка №3



Снимка №4

При външния оглед на трупа, в областта на долните крайници могат да се наблюдават изразени деформации, поради счупвания на подлежащите костни структури, контактни увреждания, във вид на кръвонасядания, охлузвания и разкъсно-контузни рани, с повече или по-малко специфичен характер, различни видове закрити фрактури и открити фрактури по типа „отвътренавън“ (снимки №№5, 6, 7).



Снимка №5



Снимка №6



Снимка №7

При открити фрактури кожата в областта диаметрално противоположна на удара, е подложена на преразтягане. Реализират се обширни напречни разкъсвания на епидермиса и подлежащите меки тъкани – много по-обширни отколкото биха могли да се дължат само на разкъсване от острите костни фрагменти. Разкъсаните епидермални ръбове са неохлужени и леко неравни (снимка №8).

Увреждания могат да се наблюдават и по върховете и гръбните части на ходилото. На снимка №9 е показано разкъсване на върха и нокътя на първи пръст и охлузвания по гръбните повърхности на първи, втори и трети пръсти от контакт с терена, след преминаване на ходилото в положение „еквинус“ - ударът е бил по задната повърхност на подбедрицата; вижда се и открита фрактура на големия пищял, с разкъсване „отвътре-навън“.

В резултат от инициращия удар може да се стигне до ампутация на крайника (снимка №10).



Снимка №8



Снимка №9



Снимка №10

В някои случаи (снимки №№11А и 11Б) външно не се констатират деформации и контактни увреждания, освен минимални нехарактерни увреждания. Едва след отпрепарирание на кожата и подкожието се

демонстрират добре изразени дълбоко разположени кръвонасядания, които маркират зоната на контакт с бронята на автомобила.



Снимка №11А



Снимка №11Б

Травматичен деколман е налице при над половината от аутопсираните случаи на блъснати изправени пешеходци и е по-честа находка от увреждането на подлежащите костни структури (снимка №12).



Снимка №12

Почти задължително в доскорошната аутопсионна практика се установяваха различни типове фрактури на костите на долните крайници, в резултат на инициращ удар от автомобил – компресионни кондиларни фрактури на тибията, фрагментни счупвания на диафизите дългите тръбести кости (снимка №13А и Б), различни други счупвания дълги тръбести кости: напречно счупване в подтрохантерната област на бедрената кост (снимка №14А); счупване на двете кости на подбедрицата на различни нива – косо, на фибулата и неправилно спираловидно, с оформен игловиден участък, на тибията (снимка №14Б); голям отчупен участък от диафизата на тибията, получен от два свързани „непълни“ клиновидни фрагмента (снимка №14В); напречно счупване със смачкване на спонгиозата в проксималната метафиза на тибията (снимка №14Г) или многофрагментни раздробяващи счупвания в долните краища на двете кости на подбедрицата с разкъсване ставната капсула на глезенната става (снимка №15).



Снимка №13А



Снимка № 13Б



А



Б



В



Г

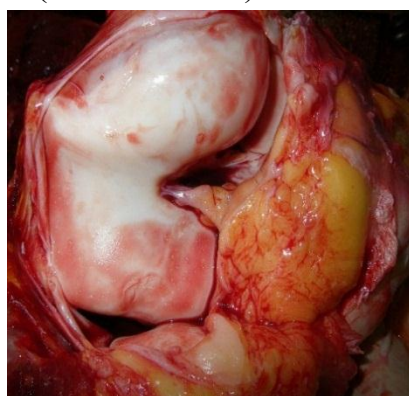
Снимки №№ 14А, Б, В, Г.



Снимка №15

При инциденти със съвременни леки автомобили все по-рядко се откриват костни фрактури и все по-често увреждания в областта на ставите - хемартроза, разкъсване на лигаментния апарат, на менискусите на колянната

става, централни вътрекостни кръвоизливи в епифизите на фемура и тибията, или малки по обем кръвоизливи, разположени периферно, по външната и вътрешна част на кондилите или в областта на интеркондиларната еминенция. На снимки №№16А и 16Б са показани хемартроза на дясната колянна става и кръвонасядане на предната кръстна връзка, и повърхностно разположен вътрекостен кръвоизлив, в предната част на интеркондиларната еминенция, причинен от разтягане на предната кръстна връзка. Подобни увреждания се установяват и в областта на глезенната става - хемартроза, разтягане или разкъсване на латералните лигаменти, до счупване на външния и вътрешен глезен (снимка №17).



А



Б

Снимки №№16А и Б.



Снимка №17

При блъскане от лек или лекотоварен автомобил честа находката са повърхностните засъхнали напуквания на епидермиса, наподобяващи стрии, локализирани основно в слабинните области. Получават се при рязкото „отмятане“ на долните крайници в резултат от удара, при което кожата се преразтяга, напуква и в последствие изсъхва. Друг вариант на блъскане на

пешеходец, при който кожата в ингвиналните области се преразтяга е удар от автомобил по задната повърхност на таза - в резултат на форсираното камшикообразно изоставане на горната част на тялото, то рязко се усуква около зоната на приложения тласък (снимки №№18А и Б). Подобни морфологични находки се наблюдават и при прегазване от автомобил



Снимка №18А



Снимка №18Б

2.1.2. Блъскане - вторични удари

Уврежданията при вторичните удари са локализирани в областта на главата, раменния пояс, гръдния кош, корема и горните крайници. Най-често тези увреждания участват в генезата на смъртта.

Ударът на главата в предния капак, чистачките, предното стъкло, предните греди или предния край на тавана на автомобила води до образуване на различни по тежест закрити и открити черепно-мозъчни травми. Външните морфологични белези варират в зависимост от силата, направлението на удара и характеристиките на увреждащия детайл. Напуканото предно стъкло притежава характеристиките на твърд тъп предмет с широка контактуваща повърхност и същевременно по тази повърхност има множество еднотипни дребни елементи с остри върхове и режещи ръбове (снимка №19). В резултат на това се получават групирани разположени повърхностни увреждания, съчетаващи елементи на разкъсно-контузни и на порезни наранявания, най-добре изразени в лишените от окосмяване области (снимка №20).



Снимка №19



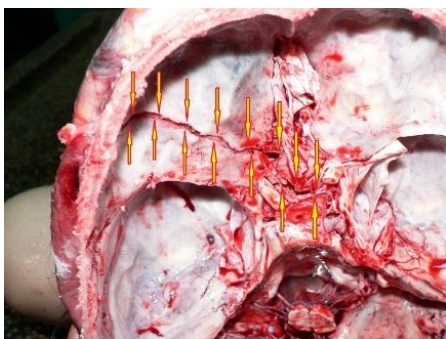
Снимка №20



Снимки №№ 21А и Б

Ако вторичният удар е в периферията на стъклото, в областта на предните греди или ръба на тавана, в областта на главата се получават продълговати или цепковидни разкъсно-контузни рани, при които единият ръб често е подкопан и отслоен, докато другият е скосен и охлузен (снимки №№21А и Б).

Подлежащо може да е налице счупване на черепа, като при по-леките случаи фрактурните линии кореспондират с направлението на удара и се явяват негово продължение. По-слаби удари, на сравнително ограничена площ причиняват изолирани линейни фрактури (снимка №22). При по-млади индивиди, когато направлението на удара е по хода на естествените шевове между черепните кости, честа находка е диастазата – раздалечаване на шевове (снимки №№23А и Б).



Снимка №22



Снимки №23А и Б

При високоенергийни удари раните са обширни, а подлежащите фрактури имат раздробяващ характер. Тогава още при външния оглед на трупа се установява изразена деформация на главата, а през образуваните разкъсвания се виждат костните фрагменти, отворената черепна кухина и разкъсаният мозък (снимка №24).

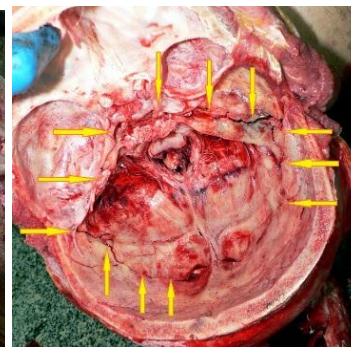
По-силен удар на черепния покрив в предното стъкло или в друг детайл с равна контактуваща повърхност причинява раздробяващи счупвания, които в идеалния си вид представляват концентрични фрактурни линии, пресечени от радиални такива, изхождащи от центъра на въздействието – импресионна фрактура (снимка №25). Ако се достигне до критична деформация не в мястото на контакт, а в отдалечена зона, тогава възникват индиректни фрактури. Обикновено те се появяват на т. нар. предилекционни места, обусловени от структурата на костите и механогеометрията на целия скелет. Например при контакт с предното автомобилно стъкло в областта на темето, може да възникне пръстеновидна фрактура на черепната основа, локализирана около големия тилен отвор (снимка №26).



Снимки №24



Снимка №25



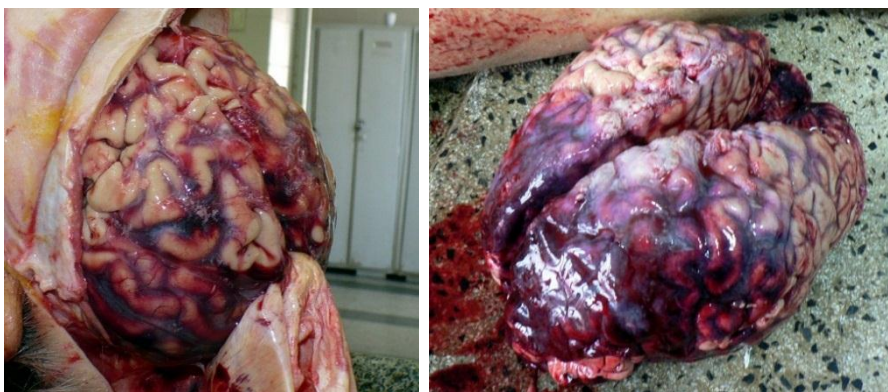
Снимка №26



Снимка №27

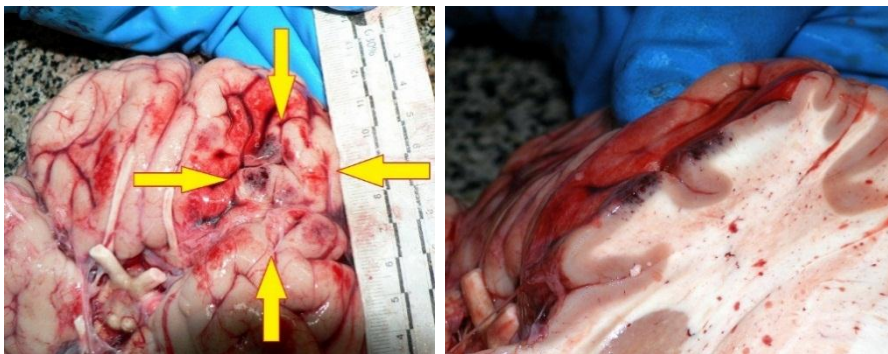
Удар с голяма кинетична енергия, независимо от локализацията и направлението, може да причини грубо раздробяващо счупване на целия череп, разкъсване, размачкване и експулсия на мозъка - практически пълно разрушаване на главата (снимка №27).

Мозъчните увреждания са сред водещите причини за смърт в случаите на блъскане на пешеходец. Смъртта настъпва поради мозъчни контузии, нарушаване анатомичната цялост или бързо повишаване на вътречерепното налягане в резултат на кръвоизлив или прогресивен мозъчен оток. Субарахноидните хеморагии са почти постоянна находка (снимки №№28А и Б).



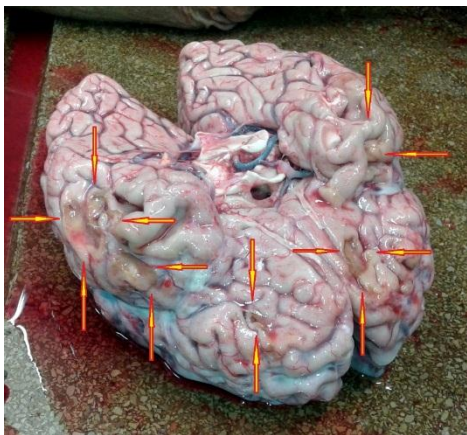
Снимки №№28А и Б

Прясна мозъчна контузия има макроскопски морфологичен вид на ограничено тъмно червеникаво кръвонасядане, ангажиращо кората и понякога подлежащото бяло мозъчно вещество (снимки №№29А и Б - прясна мозъчна контузия по долната повърхност на левия челен дял и вида ѝ при напречен разрез).



Снимки №№29А и Б

Ако пострадалият преживее острия период на травмата, смъртта може да настъпи след различно дълъг времеви период, от усложнения на черепно-мозъчната травма или по друга причина, не свързана пряко с инцидента. Тогава при аутопсия мозъчната контузия може да се открие като случайна находка (снимка №30 - стари контузионни огнища в двата челни и двата слепоочни дяла на мозъка, в състояние на коликвационна некроза).



Снимка №30

При вторичните удари често се получават увреждания и на гръдния кош, гръбначния стълб, раменния пояс, гръдните и коремните органи, горните крайници и др. Големите кръвоносни съдове (аорта, куха вена, белодробен ствол) са подложени на значителни динамични натоварвания и могат да се разкъсат. Последвалите масивни кръвоизливи са сред водещите причини за смърт при пешеходци (снимка №31 - десностранен хемоторакс, получен от разкъсване на общата куха вена, придружено от счупване на множество ребра в дясно).



Снимка №31

Гръбначните травми са чести при пешеходци. Получават се по „камшичест“ механизъм, с увреждане на надлъжните лигаменти, разкъсване на междупрешленни дискове, напречни фрактури на тела на прешлените и увреждане на гръбначния мозък, локализирани в преходните области между

шийния и гръдния отдел, и между гръдния и пояския отдел – т. нар. предилекционни точки (снимки №№32А и Б). При форсирана хиперфлексия на торса се създават условия за компресионни увреждания на телата на прешлените (снимка №33).



Снимки №№32А и Б



Снимка №33

При блъскане на 69 годишен мъж от ТИР, при аутопсията бяха установени:

Голяма отслоена напред, скалпираща рана в лявата тилна област на главата (снимка №34); охлузване и разкъсване на лявата ушна мида; многофрагментна открита фрактура на двата пищяла на лявата подбедрица, с широко отваряне по предно-вътрешната повърхност на крайника (снимка № 35); открита фрактура на двата пищяла на дясната подбедрица, с отваряне към предно-външната повърхност на крайника; специфични контактни увреждания по цялата задно-външна повърхност на долния ляв крайник, до нивото на фрактурата, във вид на равномерно подредени еднотипни охлузвания, на фона на бледо морави кръвонасядания (снимка №36); травматичен мозъчен кръвоизлив; множествени двустранни счупвания на ребра с разкъсване на пристенната плевра и междуребрните мускули, повече в ляво; контузия на белите дробове, хилусно разкъсване на левия бял дроб; контузия на сърцето; разкъсвания на слезката, черният дроб, левия бъбрек и лявата бъбречна вена; разкъсване на лявата сакроилиачна става;



Снимка №34



Снимка №35



Снимка №36



Снимка №37

На снимка №37 се виждат повреди по „фасадата“ на камиона. Тялото на пострадалия точно се „проектира“ върху тях. Вида, локализацията, направлението и тежестта на травматичните увреждания, установени по трупа показват, че в момента на инициращия удар тялото му е било обърнато със задната си лява страна срещу идващия товарен автомобил. Деформацията на ламарината в средата на кабинната фасада, непосредствено над нивото на светлинния блок, съответства на главата на жертвата и е причинена от удара с нея. Торсът, тазът и долният ляв крайник, до нивото на фрактурата, са контактували със задните си леви повърхности. Основното направление на вектора на ударната кинетична енергия спрямо тялото съчетава компонентите отзад напред и отляво надясно. Това направление ясно се демонстрира както от посоката на отваряне на откритите фрактури на подбедриците (напред и надясно), така и от специфичните охлузвания и кръвонасядания по задно-външните повърхности на левите бедро и подбедрица, които кореспондират с декоративната решетка и другите релефни детайли от автомобилната кабина.

При друг високоскоростен удар, 47 годишна жена е блъсната от лек автомобил. Изчислената скорост в момента на удара е 127км/ч. Виждат се

побитостите и счупванията около предния десен фар и габарит, индиректната деформация на предния десен калник, пробойната на предното стъкло в дясно, деформациите по предна дясна греда, както и счупеното задно странично стъкло (снимка №38).

На предната дясна седалка на автомобила са намерени сърцето и левият горен крайник на жената. При аутопсията е установено:

Голяма разкъсно-контузна рана на тила; многофрагментно счупване на черепа; разкъсване на мозъка; грубо разрушаване на костите и меките тъкани в областта на шията, раменния пояс и горната част на гръдния кош, повече в ляво (снимка №39); почти пълна ампутация на главата; ампутация на левия горен крайник (дезартитулиран в раменната става); откъсване и експулсия на сърцето (снимка №40); обширно ламбовидно отделяне на меките тъкани на гърба от врата към поясната област (снимка №41); многофрагментно счупване на всички ребра, бодилести израстъци и отваряне на гръдната и коремната кухини; откъсване на левия бял дроб; разкъсване на аортата; разкъсване на слезката и черния дроб; „вбиване“ на шийния отдел на гръбначния стълб в черепната кухина; масивно охлузване в поясната област; симетрични масивни охлузвания по задните повърхности на бедрата, вляво с отслояване на епидермиса в цялата му дебелина, надолу към ходилото; открита раздробяваща фрактура в долния край на лявата подбедрица, с отваряне напред; счупване на лявата хълбочна кост; разкъсвания на симфизта и лонното съчленение; охлузна рана в лявата хълбочна област.

Съпоставката между травматичните увреждания и повредите по автомобила налага извода за силен инициращ удар по задните повърхности на долните крайници, при опорен ляв крак. За автомобила ударът е станал в областта предния му десен ъгъл. Долните крайници са били отхвърлени напред, а главата, раменете и гърбът са се ударили в предната дясна греда и десния край на предното ветроупорно стъкло. През получената пробойна на стъклото, в купето са проникнали лявото рамо и левият горен крайник. Ударът е бил с изразена тангенциална компонента на приплъзване по надлъжната ос на автомобила. Торсът и шията са били разкъсани, левият горен крайник – дезартитулиран и откъснат. Реализирани са всички елементи от морфологичния комплекс на откритите гръдна, гръбначна и коремна травми. Меките тъкани на гърба са били отслоени към пояса. Сърцето, от инерцията е откъснато и попаднало в купето. Поради задържането на горната част на

тялото в горния десен ъгъл на предното стъкло, тазът и долните крайници са били „заметнати“ върху тавана на автомобила, в най-дясната му част, което е довело до счупване на стъклото на задната дясна врата. Последвало е отхвърляне на тялото, полет, падане и плъзгане по терена.



Снимка №38



Снимка №39



Снимка №40



Снимка №41

2.1.3. Увреждания от терена

Получените при контакта с терена вътрешни увреждания се наслагат върху вече наличните травми и често е трудно да бъдат посочени. За сметка на това външните увреждания, особено получените в резултат от плъзгане или такива с побити чужди тела, са лесни за отдиференциране. Уврежданията представляват релефни охлузвания, разположени в една плоскост, често обхващаща съседни анатомични области, по-дълбоки в изпъкналите области и местата с костни подложки, и липсващи във вдлъбнатите зони (снимки №№ 42А и Б). Повърхността им е съставена от успоредни жлебовидни увреждания, ангажиращи кожата и подкожието (снимки №43А и Б). Когато са засегнати по-дълбоко разположени структури, следва да се говори за „охлузни рани“. Понякога се наблюдава наслагане на групи от успоредни „бразди“ с различно направление (снимка №44).



Снимки №№42А и Б

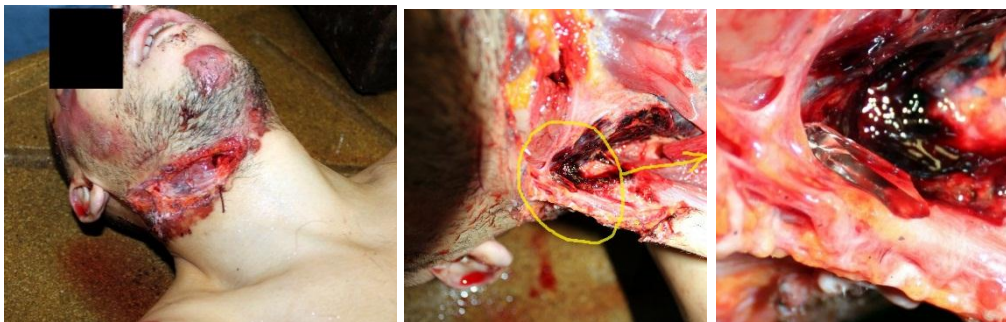


Снимки №43А и Б



Снимка №44

В последната фаза на блъскането могат да се получат необичайни, често фатални увреждания, които имат изцяло случаен характер и зависят от намиращи се на местопроизшествието обекти. При аутопсията на 29 годишен мъж, блъснат от лек автомобил, в областта на шията се установи рана с морфологични елементи на разкъсна и на порезна, с увреждане по хода ѝ на вътрешната яремна вена и общата сънна артерия (снимки №№45А, Б и В). Причината за смъртта беше определена като остра кръвозагуба. В дълбочина на раната се намери парче обикновено стъкло. Оказа се, че след блъскането от автомобила, пострадалият е паднал върху светеща рекламна витрина на тротоара, която се счупила.



Снимки №№45А, Б и В

2.1.4. Блъскане на легнал пешеходец

При чистото блъскане в легнало положение, автомобилът нанася удар едновременно в няколко анатомични области, разположени в една плоскост, както е показано на снимки №№46А, Б и В - голяма звездовидна разкъсно-конрузна рана в лявата тилна област на главата, причинен от удар с левия ъгъл на предната броня, статична следа във вид на надлъжно двойно лентовидно кръвонасядане в лявата половина на гърба, кореспондиращо с долния ръб на бронята, преминаващо в динамични следи към лявата поясна област и подлежащо на раната дупчесто счупване в лявата тилна област. Мъжът е блъснат в легнало положение, като преди това е съборен при пресичане на улицата от друг автомобил. Ударът е нанесен по задните повърхности на главата и туловището. Смъртта е настъпила на място, от тежката открита черепно-мозъчна травма.

Същевременно в други плоскости на тялото могат да се наблюдават характерните жлебовидни увреждания от провлачване по терена. Характерни увреждания могат да се наблюдават и по дрехите на пострадалия.



Снимки №№46А, Б и В

В един от разработваните казуси бяха изследвани налични характерни и специфични увреждания по дрехите на пешеходец, притиснат от шасито на лек автомобил и провлачен на известно разстояние. В долната част на

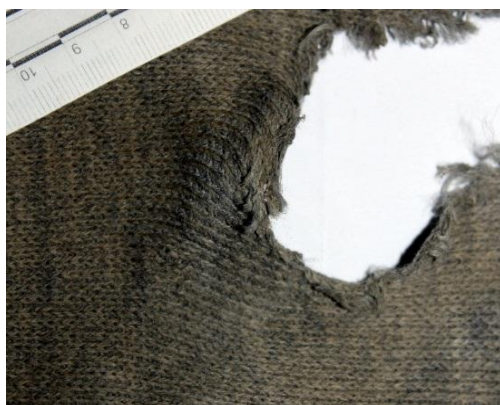
предницата на пуловера (областта на корема) на жертвата се установи участък с липсваща материя, с неравни, обгорели и стопени на места ръбове, където цветът от сив е променен в кафеникав, в резултат от контакт с нагорещената колекторна тръба (снимки №№47А и Б). По дънковия панталон на пострадалия се констатира лентовидна поредица от зони, в които платът е обезцветен от черно в кафеникаво, разположени по задно-вътрешната, вътрешната и предно-вътрешната част на десния крачол, в областта на бедрото, и по предния десен джоб, външно от областта на слабинната гънка, до капсата в горния му край и колана. В тази област промяната в цвета е съчетана с изглаждане, смачкване и леко втвърдяване на материята, при което тя оформя вдлъбнатина, наподобяваща част от тръба, простираща се надлъжно на цялата област. На места успоредно на кафеникавите участъци има „спечено“ зацапване и напластяване от прах. И зацапването и обезцветяването са с ясно изразени прекъсвания по хода си, оформени от гънките на плата (снимки №№48А, Б и В). Тези промени по панталона се дължат на контактно въздействие от нагорещената ауспухова тръба. Липсващата част от пуловера е установена залепнала към колекторната тръба под двигателя, което фиксира съвсем точно положението на пострадалия по време на увреждащото въздействие - по гръб, с корем под двигателя и дясна предна хълбочна и бедрена области под ауспуховата тръба. Гръдният кош се е намирал под предната част на автомобила, в пространството между колекторните тръби и предната броня от една страна, и терена от друга. Главата, а вероятно и раменният пояс, са останали извън очертанията на автомобила. Така „заклинено“ тялото на жертвата е провлачено на късо разстояние. Доказателство за това, е намереното по задната долна част на пуловера разкъсване с неправилна овална форма, с грубо неравни, раздрани, протрити и загладени ръбове, с побиване на прах, ориентирано отгоре надолу и леко косо, което съответства да е получено при натиск и плъзгане по терена (снимка №49).



Снимк №№47А и Б



Снимки №№ 48А, Б и В



Снимка №49

2.1.5. Влачене на пешеходец

Предилекционните места, на които се образуват уврежданията са изпъкналите области от тялото, с непосредствено подлежащи костни структури - колене, глезени, лакти, глава, странични части на таза и пр. На снимки №№50А и Б са показани охлузни рани в дясната хълбочно-трохантерна област и в областта на дясното коляно на жена, влачена от автобус на обществения транспорт в продължение на около 1 километър. Нараняванията са с обща овална форма, най-повърхностни в периферията и концентрично послойно проникващи в дълбочина, често ангажиращи подлежащата кост. По правило в тях са побити обилно прах и пясъчинки от терена.



Снимки №№50А и Б

Когато са налице увреждания в различни плоскости от тялото, това насочва към смяна на позицията на тялото спрямо терена. Често се установяват и следи от контакт с въртящите се колела, с нагорещения ауспух и др.

В следващия представен случай се касае за мъж, който в тъмната част от денонощието, в състояние на алкохолно опиянение е влачен в продължение на 250 метра от автомобил. При съдебномедицинската аутопсия, в различни, отдалечени области от тялото са установени характерните следи (охлузни рани) от влачене по терена, както и множество охлузвания, които съответстват да са получени от контакт с ходовата част на автомобила и въртящите се гуми (снимки №№51А и Б). В представените находки добре личи послойното абразирание на кожа, подкожие и ставна капсула, и изпиляването на костта с обилно побиване на прах в травмираните тъкани. Посоката на забелване на епидермиса показва направлението на въздействие, което добре личи на детайлната снимка №52. Забеленият епидермис е овъглен от действието на високата температура, отделена при влаченето. В лявата странична гръдна област влаченето е причинило обширно изпиляване на ребрата и междуребрната мускулатура с отваряне на лявата гръдна кухина (снимка №53). Отделните морфологични находки имат различни направления на въздействие, което показва, че в хода на инцидента тялото е променяло позицията си спрямо терена и автомобила. В областта на лявото бедро на пострадалия се установява преразтягане и разкъсване на кожата, с отделяне от подлежащата мускулатура, както и отделяне на мускулите от костта – следи от прегазване (снимка №54).



Снимки №№51А и Б



Снимка №52

Снимка №53



Снимка №54

2.1.6. Прегазване на пешеходец

Когато автомобилната гума предварително е зацапана с кал или прах, особено при по-здрава текстилна материя, и когато прегазването е надлъжно или косо на тялото, по дрехите могат да се наблюдават добре изразени специфични контактни следи, във вид на позитивни или негативни кални или прашни отпечатащи (снимки №№55А и Б). Когато прегазването е напречно, по-често дрехите се разпарят или разкъсват и не остават специфични, а характерни следи (снимка №56).



Снимки №№55А и Б



Снимка №56

При едър и дълбок грайфер, и по-тънък слой дрехи, по кожата също се наблюдават специфични отпечатащи, във вид на кръвонасядания. По правило кръвонасяданията са негативни (кореспондират с „фугите“ на грайферите) и на места могат да бъдат контурирани от дискретни охлузвания (снимки №№57А и Б).



Снимки №№57А и Б

Когато по грайфера на гумата има някакви индивидуално особености, във вид на повреди, дефекти и пр., те могат да се отразят в общата конфигурация на следата, което да ѝ придаде високо специфичен характер, както е показано на снимки №№58А и Б - в областите над двете гърдни зърна има еднотипни находки с кръгла форма и диаметър 1 см, които кореспондират със следи от вторична вулканизация (гумата е т. нар. „регенерат“).



Снимки №№58А и Б

Характерна находка в дълбочина е травматичният деколман, изпълнен с кръв и размачкана мазнина. Често по периферията на увредените зони, на границата на контакт между гумата и кожата, епидремисът е разтегнат и напукан или разкъсан. Когато преразтегнатият участък изсъхне, той става жълто кафеникав и добива пергаментна плътност (снимки №№59А и Б).



Снимки №№59А и Б

В областта на краиците отслояването и отпрепарирането на кожата може да бъде обширно, като се стигне до своеобразно скелетиране на големи участъци. Мускулите често са размачкани, кръвонаседнали, а дългите кости са счупени в областта на диафизите. Ставите са разединени, деформирани, с разкъсан укрепващ апарат, което е най-демонстративно в областта на ходилото (снимки №№60А и Б). Особено характерно е пълното отслояване на кожата на пениса, поради наличието на особено рехавя подкожна съединителна тъкан и осъществения механизъм на силно издърпване (снимка №61).



Снимки №№60А и Б

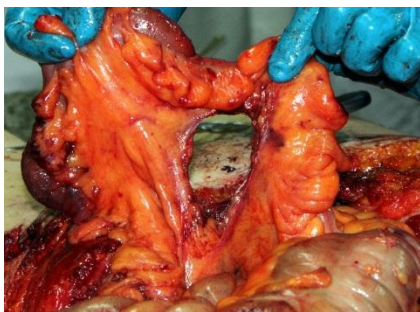


Снимка №61

Прегазването през корема от тежки автомобили води до характерни разкъсвания на предната коремна стена в зоните по периферията на контакта. Образуваното налягане изтласква коремните органи през разкъсванията (снимки №№62А и Б). Паренхимните органи могат да бъдат размачкани, кухите органи и опоракът - разкъсани и кръвонаседнали. На снимка № 63 е показана фенестрация на опорак на тънкото черво – прегазване през корема от камион.



Снимки №№62А и Б



Снимка №63

Костните структури – гръден кош, тазов пръстен - също търпят тежки увреждания. На снимки №№64А, Б и В са показани счупвания на гръбначния стълб в гръдния и шийния отдели, и на ребра, при прегазване на мъж от автобус. Гръбначният стълб и лопатките се увреждат по-често и по-тежко, когато прегазването е по задните повърхности на торса, поради по-ограничената площ на контакт на автомобилната гума с тялото, в сравнение с площта на контакт с терена.



Снимки №№64А, Б и В

Прегазването през главата води до тежки деформации, поради раздробяващи счупвания на мозъчния и лицевия череп, което обикновено прави лицето неузнаваемо. Костните фрагменти от черепния покрив разкъсват меката черепна покривка по типа „отвътре-навън“, а размачканият мозък бива изтласкан извън черепната кухина (снимки №№65А и Б). На втората снимка личат и следите от грайфер във вид на кални зацапвания по кожата.



Снимки №№65А и Б

На следващите снимки е показан случай на 79 годишен пешеходец, който е прегазен странично през главата и шията от задните гуми на боклуджийски

камион. Мъжът е стоял на ъгъла на тясно кръстовище. При маневра „десен завои“ камионът се е качил върху тротоара, където с външно разположения си резервоар е съборил пострадалия, а с двойната задна дясна гума го е прегазил (снимки №№66А, Б и В). Пострадалият е попаднал в т. нар. „сляпа зона“, в която водачът няма видимост през страничното огледало. По дясната странична повърхност на главата, която е била в контакт с автомобилната гума, личат негативните кръвонасядания от грайфера на гумата. По лявата страна кожата е грубо охлузена и разкъсване на ушната мида от контакта с терена. Езикът е откъснат и изтласкан извън устната кухина. Мозъкът е размачкан и изтласкан извън черепната кухина.



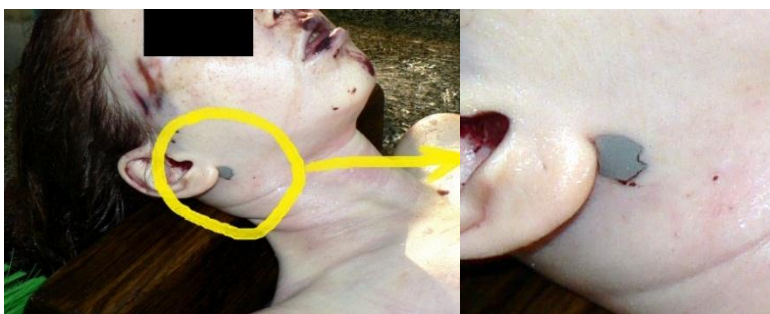
Снимки №№66А, Б и В

2.1.7. Изследване на люспи боя

Едни от най-често оставяните следи при ПТП са люспите от автомобилна боя. Намират се както на местопроизшествието, така и по телата на жертвите на автомобилни катастрофи (снимки №№67А и Б, 68А и Б и 69А и Б).



Снимки №№67А и Б - Рана на лявото коляно на мотоциклетист, с полепнали люспи боя, различна от тази на мотоциклета.

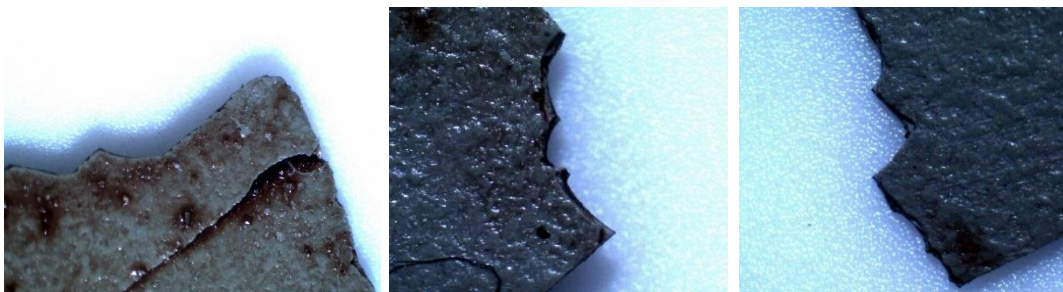


Снимки №№68А и Б - Люспа автомобилна боя, полепнала под дясната ушна мида на трупа на жена, блъснато в населено място.



Снимки №№69А и Б - Люспа автомобилна боя в разкъсно-контузна рана на дясната подбедрица на трупа на мъж, намерен до пътя извън населено място.

Установените люспи автомобилна боя бяха изследвани стереомикроскопски, което даде възможност да се наблюдава и сравнява структурата на анализираните обекти с тази на налични образци (снимки №№70А, Б и В).



Снимки №№70А, Б и В - Стереомикроскопски изображения на намерени при аутопсия люспи автомобилна боя, с проста еднопластова нееластична структура и неравна повърхност. Оригиналното увеличение 4х.

Анализите показаха съществена разлика в структурата на различните изследвани обекти. По-долу е показана стереомикроскопската структура на парче еластична боя, с каквато фабрично са покрити пластмасовите брони на съвременните масови автомобили. Структурата е слоеста, като парчето е деформирано. Външният жълт слой е гладък и лъскав, с множество неравни пукнатини, а долният тъмен слой е с ненарушена цялост и служи като основа. Парчето е открито в нараняване на пешеходец, блъснат от таксиметров автомобил, който е избягал от местопроизшествието (снимки №№71А и Б).



Снимки №№71А и Б - Стереомикроскопско изображение на парче еластична боя от броня на автомобил. Увеличение 4х. Добре личат слоестият строеж, нагъването, пукнатините, както и остатъци от изсъхнала мека тъкан по обекта.

2.2. УВРЕЖДАНИЯ ПРИ ПЪТУВАЩИТЕ В АВТОМОБИЛА

2.2.1. Увреждания при водачи

При изследване и съпоставка на множество случаи на загинали шофьори, комплексите от увреждания могат повече или по-малко да се обособят в групи от типични повтарящи се травми, в различните анатомични области, свързани с обичайното активно положение на съответната част от тялото и въздействието върху тях на елементите от купето и приборите за управление

– педали, волан, бордово табло, стъкла, системи за безопасност и пр. Морфологичното сходство е най-силно изразено в случаите на челни удари и такива с изразена челна компонента.

По-долу са показани детайлни снимки от катастрофи с леки автомобили, при които водачите са загинали на място (снимки №№72А-Е).



Снимки № 72 – детайли от местопроизшествия със загинали водачи на леки автомобили: А) Фолксваген Голф 2, който е след загуба на напречна устойчивост е претърпял Т-образен удар с насрещно идващ автомобил в средната колона и задната врата в ляво; Б) Кос удар на BMW M5 в предната дясна врата на Опел Вектра; В) Пространството за шофьора на BMW M5, след разрязване на купето; Г) Жена-водач, загинала зад волана на Ситроен Пикаса, при челен удар; Д) Стесненото пространство за водача на Ситроен Пикаса след удара; вижда се счупеният кръг на волана; Е) Интериора на Ситроен Пикаса след разрязване на купето;

Едни от най-разпознаваемите и често срещани увреждания са в областта на долните крайници. Поради силната интрузия на пода, таблото и педалите, травмите са налице дори и в случаите на поставен предпазен колан, когато тазът е фиксиран към седалката.

Констатират се от охлузвания и кръвонасядания в областта на коленете и предните повърхности на подбедриците, до тежки раздробяващи и размачкващи увреждания на костите и меките тъкани. Често се наблюдават директни открити напречни, коси, фрагментни и смачкани фрактури на тибията, фибулата и предната част на бедрената кост, с разкъсване, отслояване и забелване на тънкия надлежащ слой меки тъкани, с масивно охлузени и

смачкани кожни ръбове. Често се срещат и разкъсвания от остри костни фрагменти, по типа отвътре-навън (снимки №№73А-Г).



Снимки №№73А, Б, В и Г

Типично увреждане е индиректната коса фрактура в диафизарната част на бедрената кост, като проксималния костен фрагмент често пробива мускулатурата и кожата по латералната повърхност на бедрото. В други случаи кинетичната енергия може да се предаде по дължината на бедрената кост и да се реализират индиректни увреждания в областта на тазобедрените стави – фрактура на шийката на фемура, задна луксация, предна луксация, фрактура на задния ръб на ацетабулума или централна фрактура с проникване на главата на фемура в таза.

Често се наблюдават типични увреждания по плантарните повърхности или кантовете на ходилата (снимки №№74А, Б, В и Г). В представените случаи се вижда липсата на каквито и да било охлузвания по кожните ръбове на разкъсванията, което е доказателство, че те не са контактни, а са получени по индиректен механизъм от деформация на ходилото и преразтягане.



Снимки №№74А-Г - Увреждания на ходилата от натиск върху педалите и пода на автомобила: А) частично проминиране на капсулата на основната става на първи пръст на дясното ходило; Б) пълно проминиране на главата на първата предноходилна кост, след разкъсване на ставната капсула; В) разкъсване по вътрешния кант на лявото ходило; Г) разкъсване по вътрешния ръб на лявата пета;

Друга група типични увреждания са тези в областта на ръцете, китките и предмишниците. При удар на автомобила те са подложени на надлъжни, коси и напречни ударни и тангенциални въздействия. По гръбните повърхности и лакътните ръбове в изброените анатомични области се намират различни по тежест охлузвания и разкъсно-контузни рани, с изразена динамична компонента (снимки №№75А, Б, В и Г). Подлежащо се констатират костни и ставни увреждания. Конкретният морфологичен вид при всеки казус насочва към механогенезата и вида на контактуващите повърхности. Изолираните увреждания на левия горен крайник са много по-чести и тежки в сравнение с тези на десния или на двата горни крайника.



Снимки №№75А-Г - Увреждания на горните крайници при шофьори: А) открита директна луксация на лявата гривнена става, с масивни контактни увреждания; Б) масивно охлузване, разкъсване и отслояване на кожата по гърба на дясната ръка, китка и предмишница; В) динамични охлузвания и рани на лявата китка и предмишница, със закрити фрактури в долните краища на двете кости на предмишницата; Г) закрити счупвания на диафизите на левите лъчева и лакътна кости и динамични следи по ръката, китката и предмишницата;

Според направения статистически анализ, при 60,6 % от загиналите водачи на автомобили се срещат увреждания в областта на лицето. Най-често срещаните и най-характерни наранявания са тези, причинени от фрагментите счупено челно или странично стъкло. Когато в момента на съприкосновението с лицето челното стъкло е здраво, то действа с цялата си плоскост като единен твърд тъп предмет. Тогава наред с характерните пръснати множествени дребни повърхностни порезни наранявания се срещат и разкъсно-контузни рани, с охлузени и смачкани кожни ръбове (снимки №№76А и Б). При удари на лицето в колоните, волана или тавана, или при проникване в купето на външни обекти, нараняванията могат да бъдат по-тежки и да бъдат част от комплекса на фатална черепно-мозъчна травма (снимки №№77А и Б).



Снимки №№76А и Б



А

Б

Снимки №№77: А) Тежки увреждания по лицето на водач на лек автомобил, ударил се с висока скорост в ъгъла на сграда; Б) Увреждания на водач на лек автомобил, при удар в автоцистерна с горещо олио – виждат се и пръснати точковидни следи от попарване;

Нараняванията, причинени от волана, са главната разлика между уврежданията на водача и останалите пътниците в автомобила. В комплекса на воланната травма се включват различни контактни увреждания от кръга или колоната на волана, както и подлежащи увреждания на гръдния кош и вътрешните органи (снимки №№78А, Б и 79).



А

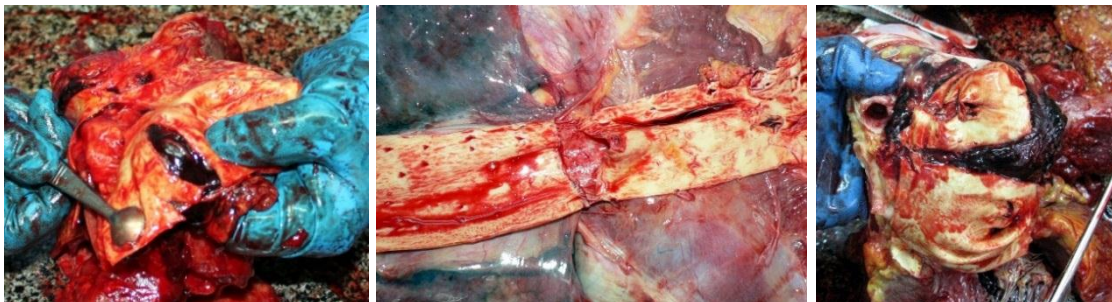
Б

Снимки №№78: А) контактено увреждане от волана, в резултат на челен удар; Б) подлежащо масивно кръвонасядане на меките тъкани;



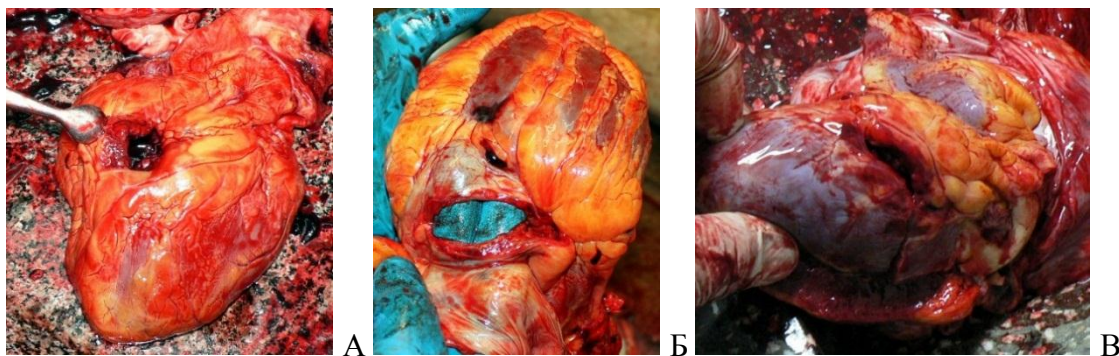
Снимка №79 - Напречна фрактура на гръдната кост – воланна травма.

Едно от най-често срещаните увреждания на вътрешните органи при тежка гръдна травма у водачи на леки автомобили е разкъсването на гръдната аорта (снимки №№80А, Б и В). Открива се с две основни локализации – във възходящата част на съда и в края на аортната дъга, където започва участъкът, здраво фиксиран към гръбначния стълб. Разкъсванията са с неравни и разслоени стени и кръвонаседнала адвентиция. Аортата се разкъсва от деформация на гръдния кош, от директно притискане, от образуваната силна ударна хидравлична вълна или от силно теглене на съда по инерционен механизъм. В последния случай в съседство до основното разкъсване, могат да се открият множество повърхностни V-образни, Z-образни и W-образни напуквания на интимата.



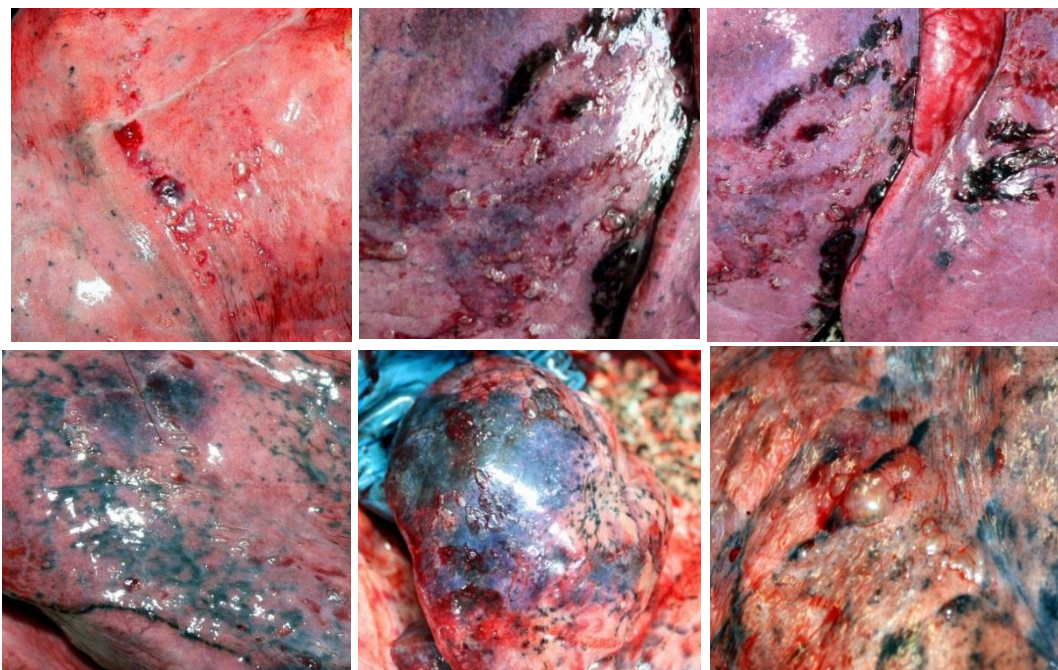
Снимки №№№80А, Б и В

Травматичните увреждания на сърцето са сравнително често срещан елемент от морфологичния комплекс на тежката гръдна травма при водачи на автомобили. Контузията на сърцето се установява под формата на субепикардно кръвонасядане на миокарда, локализирано по предната или задната му повърхност. Намираните разкъсвания засягат предсърдията и стената на дясната камера, и по-рядко лявата камера (снимки №№81А, Б и В).



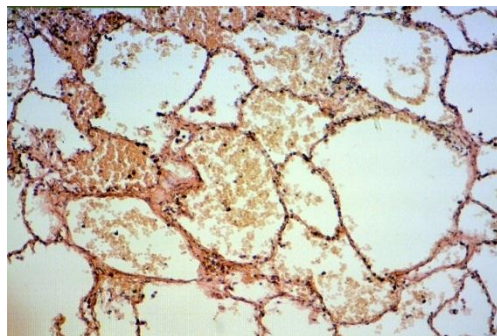
Снимки №№81: А) Разкъсване на предната стена на дясната камера, в основата на белодробния ствол; Б) Контузия на задната стена на лявата камера и разкъсване на дясното предсърдие; В) Разкъсване на лявата камера;

Белият дроб е най-често уврежданият вътрешен гръден орган при пътно транспортни произшествия. Белодробните травми се реализират по инерционен механизъм и при директно ударно или притискащо въздействие от деформирания гръден кош. Белия дроб може да бъде разкъсан и контузен. Аутопсионните находки при разкъсване на белия дроб включват както изолирани перфорации на органната плевра от костни фрагменти от ребрата, така и откъсване на лобове или на цяла белодробна половина, при тежки деформации на гръдния кош. Контузията морфологично макроскопски се представя като кръвонасядане на белодробния паренхим, видимо под органната плевра като недобре контурирано овално тъмно червеникаво поле. Когато се дължи на директно ударно въздействие е локализирана по изпъкналите части на белия дроб, а при инерционен механизъм предилекционната локализация е в областта на хилусите. Този тип въздействие води до взривообразно повишаване на налягането в крайните разклонения на бронхиалното дърво и алвеолите, което резултира в разкъсване на междуалвеоларните прегради. Получава се травматичен белодробен емфизем, които макроскопски се проявява като въздушни мехурчета с големина до 5 – 6 мм, групирани под висцералната плевра в изпъкналите области на белодробната повърхност (снимки №№82А-Е)

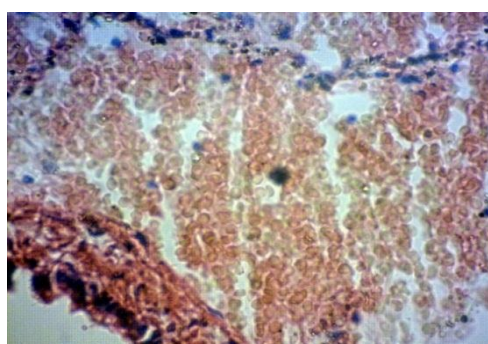
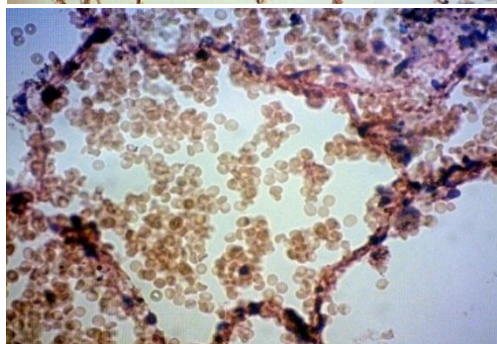


Снимки №№82А-Е - Белодробна контузия и травматичен субплеврален емфизем.

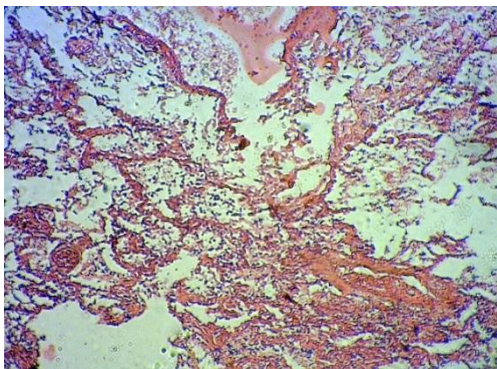
При хистологично изследване прясната белодробна контузия се демонстрира като интраалвеоларни кръвоизливи, на места с разкъсване на междуалвеоларните прегради, без белези на възпаление и дегенерация (снимки №№83, 84 и 85).



Снимка №83 - Белодробна контузия – посттравматични интраалвеоларни кръвоизливи; оцв. ХЕ, обектив 10x20

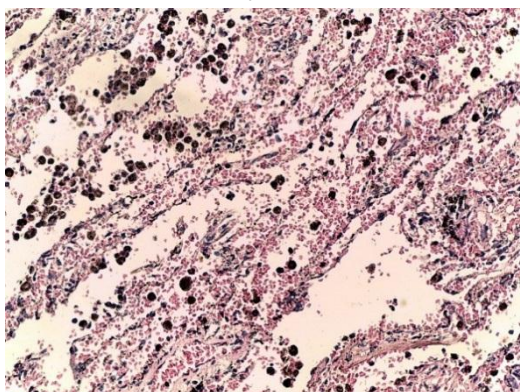


Снимки №84А, Б - Белодробна контузия – посттравматични интраалвеоларни кръвоизливи; оцв. ХЕ, обектив 10x40

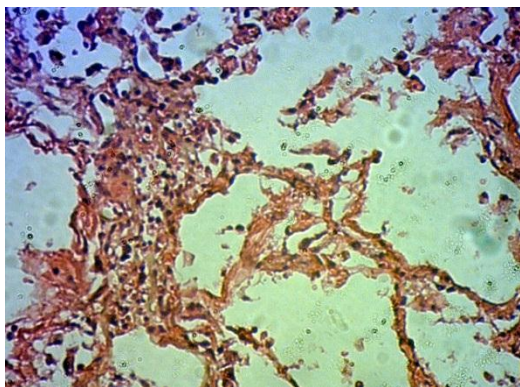


Снимка №85 - Белодробна контузия – пресни кръвоизливи и травматичен емфизем; оцв. ХЕ, обектив 10x10

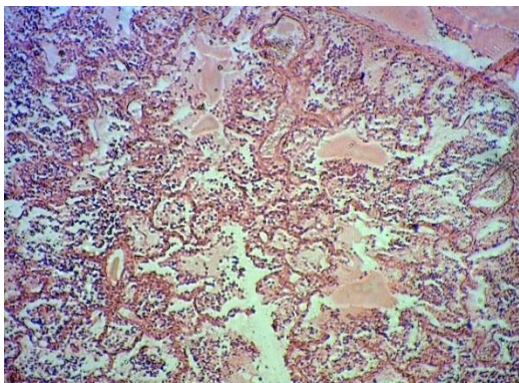
Руптурата на аортата и на сърцето, и големите разкъсвания на белия дроб са несъвместими с живота. Сърдечната контузия също може да доведе до смърт, ако ангажира проводната система на сърцето. Когато смъртта настъпи бързо, белодробната контузия обикновено не е основен патогенетичен фактор. В случаите на преживяемост тя може да стане причина за смърт, след като се усложни с постконтузионна пневмония (снимки №№86, 87 и 88).



Снимка №86 - белодробна контузия с давност - наличие на сидерофаги в алвеолите; оцв. ЖЕ, обектив 10x20



Снимка №87 - белодробна контузия с давност – задебелени фиброзирали алвеоларни стени от разраснала грануляционна тъкан; оцв. ХЕ, обектив 10x20



Снимка №88 - посттравматична контузионна пневмония; оцв. ХЕ, обектив 10x10

2.2.2. Увреждания при пътници в автомобил

Статистическият анализ показва, че сред загиналите пътници в автомобили преобладават млади индивиди – над 60 % са на възраст до 30 години. Изследването на 46 случая на пътници, загинали при катастрофа не показва наличието на принципни, категорични разлики в травматичните увреждания, с тези на шофьорите, с изключение на липсата на воланна травма. При всеки отделен казус, вида, тежестта и локализацията на нараняванията зависи от положението на пътника в автомобила, силата и направлението на удара, и наличието или не, на използвани обезопасителни средства. Корелация се установява най-вече в случаите на еднократен удар. Черепно-мозъчните травми, травмите на лицето и шията, са по-чести при пътници, в сравнение с водачите на автомобили (снимки №№89А и Б).



Снимки №№89А и Б

Поради по-свободното и често хаотично движение в купето, се наблюдават контактни наранявания в анатомични области, които при нормално положение са защитени от седалките – тазово-поясно седалищните области (снимки №№90А, Б и В). В тези случаи често се откриват подлежащи директни увреждания на тазовите кости и тазобедрените стави (фрактури на

бедрената кост в областта на трохантера, на шийката на бедрената кост, централна фрактура на ацетабулума, с централна дислокация). Уврежданията са особено тежки, когато ударът е страничен, причини силна интрузия на купето, а пътникът е разположен от страната на удара.



Снимки №№90А, Б и В - Контактни наранявания в поясно-тазовите области при пътници в леки автомобили, получени в резултат от силни странични удари.

Индиректните увреждания в областта на тазобедрените стави са честа находка както при шофьори, така и при пътници. Централните фрактури или уврежданията на задния ръб на ацетабулума могат да бъдат причинени от сили, предадени надлъжно по диафизата на фемура, при високоенергийни удари с челна компонента. Конкретния вид на увреждането зависи от това дали бедрата са кръстосани (аддукция) или се намират в раздалечено положение (абдукция). При шофьори, които управляват автомобили с автоматични скорости, обикновено дясното бедро е в неутрално положение, а лявото е абдуцирано. При челен удар това обуславя разлика във вида изкълчване – задна луксация в дясно и централна фрактура-луксация в ляво.

В един от изследваните случаи беше наблюдавано фатално увреждане на пътник на предна дясна седалка на лек автомобил, пътувал без поставен предпазен колан, причинено от дясната чистачка. При челен удар на автомобила, тялото на пътника е продължило движението си напред и нагоре, под действие на силите на инерцията. Предното стъкло е отделено от рамката и отнесено напред, едновременно с преминаването на тялото на пътника през рамката. В този момент дясната чистачка е проникнала през предната повърхност на шията дълбоко в гръдния кош на пътника, образувайки голяма П-образна рана. Самата чистачка се намери забита дълбоко в дясната гръдна половина на загиналия (снимка №91). Аутопсията показва разсичащо увреждане на сънните артерии, яремните вени, трахеята, гръдната кост, дясната ключица, първите три ребра в дясно и десния бял дроб. Установи се и

блоково отделяне на телата на пет последователни гръдни прешлена (от Th1 до Th5) от дъгите им.

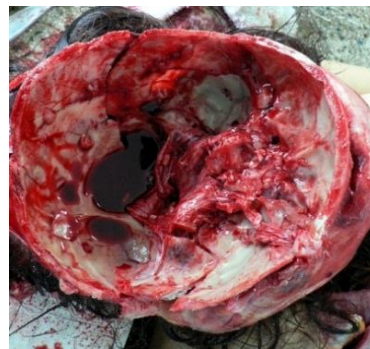


Снимка №91

Най-тежките травми на пътниците в автомобилите се получават при изпадане от купето на цялото тяло или на част от него, през отворена врата или счупено стъкло, при преобръщане и въртене на автомобила, или при неговото разрушаване. Изпадането се наблюдава много по-често при пътници, отколкото при шофьори. Уврежданията се получават от удари във външни обекти или от притискане на тялото между автомобила и външни обекти – път, сгради, дървета, други автомобили и пр. По правило се получават груби размачкващи и деформиращи наранявания на съответната анатомична област (снимки №№92 А и Б).



А



Б

Снимки №№92А и Б - Пътничка на предна дясна седалка, загинала при преобръщане на автомобила, след пролабиране на главата през рамката на предна дясна врата и притискане между автомобила и терена: А) охлузвания по лицето и деформация на главата в резултат на странично притискане; Б) напречно счупване на черепната основа;

Тежки увреждания се получават в момента на преминаване на тялото през границите на купето, в резултат на задържане на отделни негови части (крайници, глава, таз) в колоните или рамките на вратите и прозорците.

Наблюдаван е случай на ампутация на главата на пътничка на предна дясна седалка, изхвърлена през предна дясна врата, в резултат на задържане на главата от рамката на стъклото.

На следващите снимки №№93А и Б е показан случай на пътничка на предната седалка, изхвърлена през предното стъкло на лек автомобил, след челен удар с висока скорост. След удара автомобилът се е изправил вертикално и е притиснал тялото на пътничката върху дънер на дърво. Това е причинило ампутация на дясната половина на таза и десния долен крайник.



Снимки №№93А, Б

В случаите когато външни обекти проникнат в купето на автомобила, също се получават изключително тежки увреждания на пътуващите. Най-често при катастрофи в купето проникват еластичните крайпътни огради - т. нар. „мантинели“. Такъв случай е показан на снимки №№94А и Б, където мантинелата е навлязла през областта на предния десен фар в двигателния отсек, след това и в купето. Реализирани са тежки наранявания в областта на дясното бедро, таза и корема на пътничка на предната дясна седалка. В резултат на уврежданията пътничката е починала на място (снимка №95).



Снимки №94А и Б



Снимка №95

2.2.3. Увреждания свързани със системите за безопасност

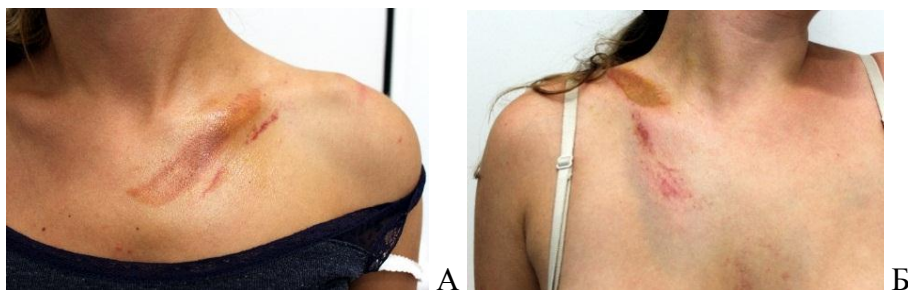
Увреждания от предпазни колани.

Най-леките и често наблюдавани увреждания от колани са контактните охлузвания, получавани при челни удари. Най-често са лентовидни и съответстват на положението на колана върху тялото. Могат да имат специфичен релеф, кореспондиращ с релефа на колана или на дрехите (особено по-дебелите гънки, шевове, ципове, копчета). Могат да бъдат комбинирани с кръвонасядания. Гънките на кожата обуславят характерни прекъсвания по хода на следата, както е показано на снимка №96, при пътник на предна дясна седалка на лек автомобил.

От снимки №№97А и Б се вижда, че следите от колана са различни при водачите и пътниците на предните седалки, поради различната ориентация на горната диагонална част.



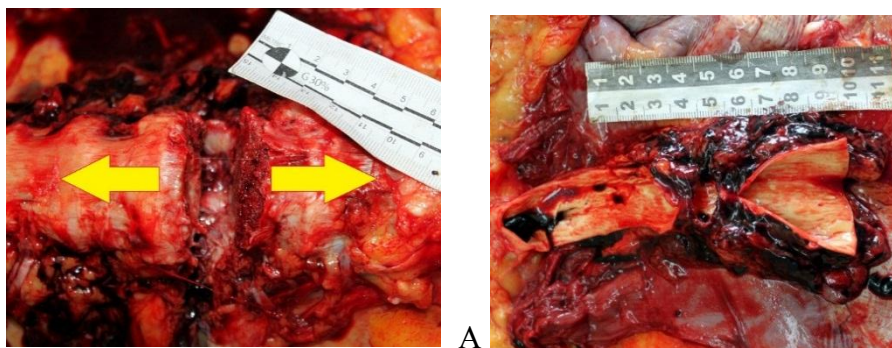
Снимка №96



Снимки №№97А и Б - Различно направление на следите от предпазен колан: А) при шофьор; Б) при пътник на предна дясната седалка – тук охлузването е на фона на двойно лентовидно кръвонасядане, като лежи върху средната по-светла зона;

В отделни случаи бяха наблюдавани тежки и фатални вътрешни увреждания, асоциирани с действието на предпазния колан.

57 годишен водач на лек автомобил беше открит мъртъв на шофьорската седалка, с поставен предпазен колан, след челен удар в крайпътно дърво. Скоростта непосредствено преди удара беше изчислена на 75 – 80 км/ч. Загиналият беше с подчертано разширена, масивна и тежка коремна област, в резултат на затлъстяване. По кожата на гърдите, лявото рамо и долната част на корема бяха наблюдавани изключително дискретни бледи кръвонасядания, кореспондиращи с положението на предпазния колан. Автомобилът не беше оборудван с воланна въздушна възглавница. При вътрешното изследване на трупа, в свободната коремна кухина и в ретроперитонеалното пространство се установи наличие на масивен кръвоизлив. Намери се напречно счупване на тялото на десети гръден прешлен, отворено напред, а непосредствено пред него – разкъсване на стената на коремната аорта, станало причина за масивния кръвоизлив (снимки №№98А и Б). Фаталния резултат се дължи на особеното телосложение на пострадалия. Горната и долната част на предпазния колан са били необичайно раздалечени. При челния удар коремната област, поради голямата си маса, е била подложена на свръхголямо инерционно въздействие, а гръбначният стълб в гръдно-поясната област - на форсирана екстензия, благодарение на задържащото действие на колана. В зоната на максимално напрежение е възникнала напречната екстензионна фрактура на тялото на Th10. Тъй като на това място аортата е здраво прикрепена към предната повърхност на гръбначния стълб, раздалечаването на костните фрагменти е довело до преразтягане и разкъсване на стената ѝ.



Снимки №№98А и Б: А) Напречно екстензионно счупване на тялото на Th10; Б) Разкъсване на аортата по съседство на счупването;

Увреждания от въздушни възглавници.

Както при коланите, така и при възглавниците се установяват характерни за тях увреждания. Най-често се касае за леки повърхностни травми, от рода на недобре контурирани зачервявания, охлузвания и кръвонасядания, разположени по воларните повърхности на предмишниците, които влизат в контакт с отворилата се торба или с рязко отхвърления декоративен капак (снимка №99).



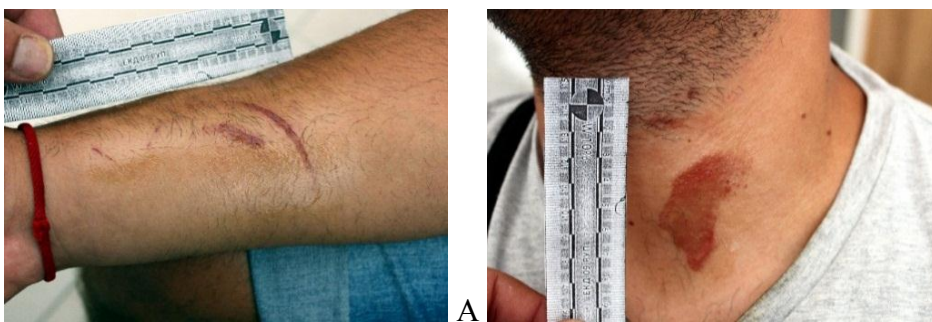
Снимка №99

В един от изследваните случаи, в резултат на активирана въздушна възглавница бяха установени термични и химически изгаряния по ръцете, предмишниците и шията на шофьор на масово употребяван съвременен лек автомобил, след челен удар с около 40км/ч. Непосредствено след инцидента лявата китка е била оточна и зачервена, с оформящи се мехури. След медицински преглед било установено, че се касае за изгаряне от трета степен. В общата си морфология увреждането има опасващ характер, като заема около 65% от обиколката на крайника, по повърхностите изложени на контакт с въздушната възглавница (снимки №№100А и Б). Два дни след инцидента се

установи специфично изгаряне от втора степен, по воларната повърхност в долната половина на дясната предмишница, представляващо частичен отпечатък от емблемата на автомобила, намираща се върху декоративния капак на airbag модула на волана. По предно-лявата повърхност в основата на шията се намери петнисто изгаряне от I–II степен (снимки №№101А и Б). Десет дни след инцидента изгарянето на лявата китка се установи в процес на оздравяване. На снимки №102А и Б се виждат остатъците от некротизирал епидермис, който отпада във вид на корички и разкрива свежа грануляционна тъкан. В граничните области, където изгарянето е било от втора степен, се наблюдава засилена пигментация.



Снимки №№100А и Б - Изгарянето на лявата ръка, около 2 часа след инцидента. Вижда се мацерацията на епидермиса в резултат на коликвационната некроза, предизвикана от действието на хидроксидния анион. Личи и отокът на меките тъкани в дълбочина. Границите на наводката са сравнително добре демаркирани.



Снимки №№101А и Б: А) Контактното изгаряне по поларната повърхност на дясната предмишница, от контакт с емблемата на декоративния капак на волана; Б) Изгаряне от I–II степен отпред на шията;



Снимки №№102А и Б. Изгарянето на китката, десет дни след получаването.

Понякога нараняванията от въздушни възглавници могат да бъдат много тежки, дори фатални. Ударното въздействие върху очната ябълка може да резултира в индиректно счупване на стената на орбитата, под формата на т. нар. „blow out”-фрактура (снимка №103).

Когато ударната кинетична енергия на отваряща се въздушна възглавница се предаде по клоновете на долната челюст посредством кондиларните израстъци върху черепната основа, се получават характерни индиректни напречни фрактури, преминаващи през турското седло (снимки №№104А, Б и В).



Снимка №103



Снимки №104А, Б и В

Случай на закрыта коремна травма с фатален край, в резултат от активирана въздушна възглавница беше наблюдаван при шофьор на бус.

Жертвата и при този казус случай беше с подчертано разширена коремна област, в резултат на затлъстяване. Разположението на волана и седалката е такова, че предната коремна стена на шофьора се намира твърде близо до декоративния капак на воланния airbag модул. Предпазният колан не е бил поставен. При удара тялото се е придвижило напред, осъществявайки плътен контакт с волана в областта на предната коремна стена. В този момент се е задействала въздушната възглавница. В коремната област на шофьора е бил произведен своеобразен взрив (схема №105). Воланната въздушна възглавница се намери разгъната на около 1/3 от пълния ѝ обем. Останалата част беше останала надиплена под разкъсания декоративен капак. При аутопсията се установиха дискретни кръвонасядания по кожата на предната коремна стена, обширен травматичен деколман между мастната престилка на предната коремна стена и подлежащата мускулна фасция (снимки №№106А и Б), наличие на 2900 мл излята кръв в свободната коремна кухина, разкъсана долна куха вена и общи белези за тежко обезкървяване на трупа. Причината за смъртта е остра травматична кръвозагуба от несъвместимо с живота разкъсване на долната куха вена, под въздействие на голямата ударна кинетична енергия от отварящата се воланна въздушна възглавница.

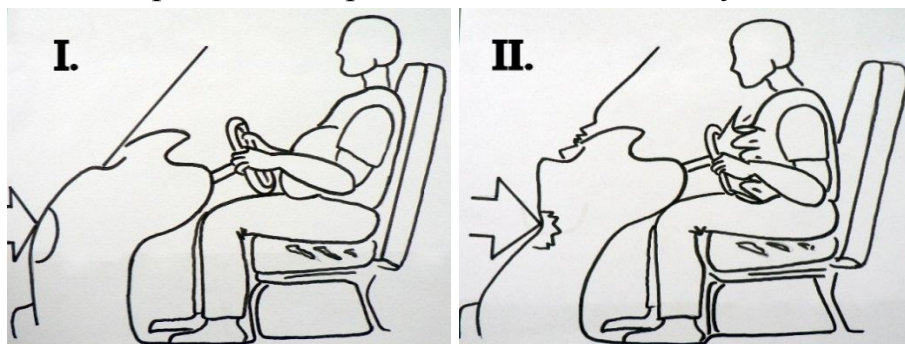
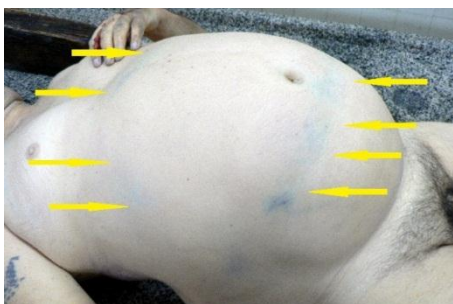


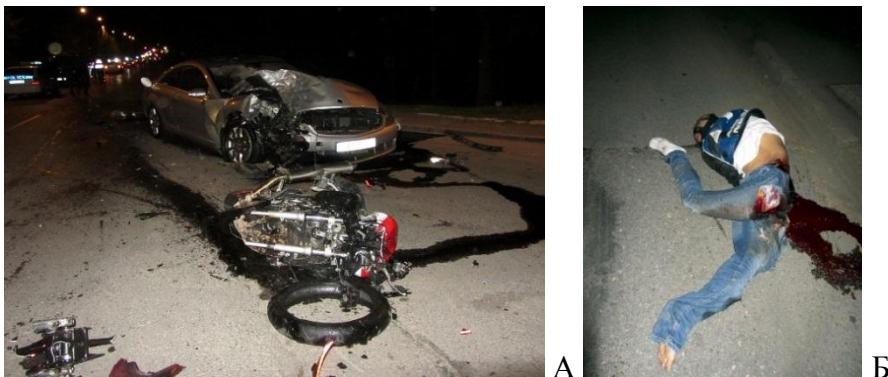
Схема № 105



Снимки №№106А и Б: А) Характерното телосложение на жертвата. Стрелките показват дискретните кръвонасядания по кожата на предната коремна стена. Б) Травматичен деколман на предната коремна стена.

2.3. УВРЕЖДАНИЯ ОТ МОТОЦИКЛЕТИ

На снимки №№107А и Б е показано местопроизшествие, след удар между лек автомобил и пистов мотоциклет. В долния ляв ъгъл на снимка А се вижда скоростната кутия на мотоциклета. На снимка Б е загиналият при удара мотоциклетист.



Снимки №№107А и Б

Травматичните увреждания при мотоциклетисти като цяло са по-тежки отколкото при пострадали от инциденти с автомобили.

Съдебномедицинското изследване на телата на загинали мотоциклетисти започва също с изследване на дрехите и екипировката. Необходимо е да се търси съответствие между данните от огледа, повредите по дрехите, предпазните качества на дрехите и средствата за безопасност, и вида и тежестта на травматичните увреждания (снимки №№108 А, Б, В, Г, Д и Е).

Съществуват различни варианти на катастрофи с мотоциклет. Мотоциклетът може да се удари в насрещно, попътно или напречно движещ се автомобил, в друг мотоциклет, в неподвижно препятствие (стълб, дърво, билборд, сграда, бордюр), да попадне в дупка, да поднесе и да загуби сцепление с пътя, след удара да се плъзне, или първично да се плъзне и тогава да се удари и т. н. Травматичните увреждания са най-разнообразни по вид, локализация и тежест, зависят от много фактори и трудно се поддават на класификация. Качествената екипировка до голяма степен предпазва от тангенциални и по-слаби удари, но има по-слабо влияние при силни перпендикулярни удари, при които тялото рязко се удря в препятствия, особено такива с по-ограничена контактуваща повърхност.



Снимки №№108: А, Б и В) Повреди по мотоциклетна каска и шлемове, получени при катастрофи; Г) Разкъсване на дънков панталон по предните повърхности на колената, при мотоциклетист; Д) Разкъсване на специална екипировка в областта на таза и корема; Е) Откъсване на върха и отлепяне на подметката на специален мотоциклетен ботуш;

Областта на главата е една от най-често подлаганите на удари и травмирани анатомични области при пътно транспортни произшествия изобщо. Настоящото статистическо изследване показва, че черепно-мозъчните травми се срещат при по-малко от половината от загиналите, мотоциклетисти. Също така изследването демонстрира, че наличието или липсата на черепно-мозъчна травма е директно обвързано с носенето на предпазен шлем или каска. При 81,5 % от катастрофиралите и загинали без поставен шлем или каска, се установява черепно-мозъчна травма, при това най-често фатална (снимки №№109 А, Б и В).

Наличието на шлем не предпазва напълно при всички случаи. Изследването установи, че макар и по-рядко, при достатъчно силни удари или когато действащия обект е с по-ограничена контактуваща повърхност, а посоката на въздействие е перпендикулярна, каската поддава, деформира се или се пробива. Тогава също се реализират черепно-мозъчни травми.



Снимки №№109А, Б и В

На снимки №№110А, Б и В са показани елементи на черепно-мозъчната травма на мотоциклетист, катастрофирал с поставен предпазен шлем (шлемът е показан на снимка №108В). Увреждането на шлема и на главата са с еднаква локализация. Вижда се надлъжна разкъсно-контузна рана в лявата челно-теменна област, подлежаща депресионна фрактура на черепния покрив в челната област и надлъжна фрактура на черепната основа (със стрелки е показана посоката на удара).

При силен удар, в периферните области на лицето, най-вече в областта на челото, поради непосредствената костна подложка, могат да се наблюдават специфични релефни охлузвания или кръвонасядания от ръбовете на шлема/каската (снимка №111).



Снимки №110А, Б и В



Снимка №111

Най-често установяваната травма при мотоциклетисти е гръдната травма. Тя е и най-честата причина за смърт при тази група пострадали. При изследване на трупа, по предната повърхност на гръдния кош се установяват разнообразни, добре проявени контактни увреждания, най-често във вид на ограничени или обширни, масивни охлузвания (снимки №112А, Б и В).



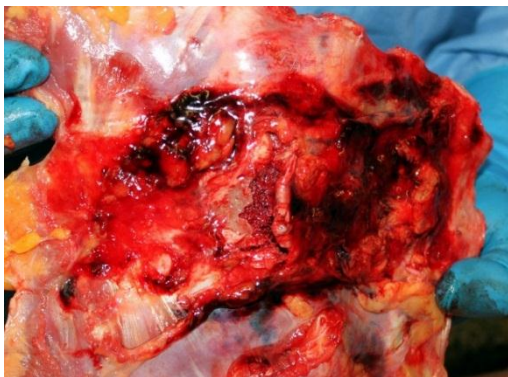
Снимки № 112А, Б и В

При удар в задната част на попътно двиещ се или спрял автомобил могат да се реализират тежки открити увреждания на главата и шията. На снимка №113 се вижда напречна разкъсно-контузна рана в основата на шията, получена от удар в горната част от рамката на задното стъкло на лек автомобил-комби.



Снимка №113

Подлежащите увреждания на гръдните органи по правило са по-тежки в сравнение с подобни наранявания при другите групи пострадали от пътно транспортни произшествия. Включват увреждания на ребрата, гръдната кост (снимка №114), белия дроб (снимка №115), големите кръвоносни съдове и сърцето (снимки №№116А и Б).



Снимка №114 - Счупване на гръдната кост на мотоциклетист при фронтален удар. Вижда се ъгълът на счупването, отворен навътре към гръдната кухина.



Снимка №115 - Масивна тотална контузия на белия дроб на мотоциклетист, в резултат от тежка закрыта гръдна травма.



А

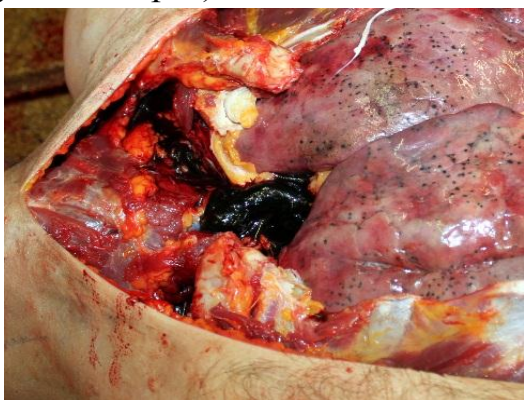


Б

Снимки №№116: А) Масивно разкъсване на сърцето след фронтален удар в областта на гръдната кост. Б) Сърдечна тампонада след разкъсване на сърцето.

Обичайно смъртта настъпва поради несъвместимо с живота разрушаване на жизненоважни органи.

В един от случаите на загинал при катастрофа мотоциклетист, аутопсията показва изолирано разкъсване на горната куха вена, с наличие на около 200 мл излята съсирена кръв в горната дясна част на средостението и трупна морфологична находка на бързо настъпила смърт (снимка №117). Никакви други вътрешни, нито други тежки увреждания бяха установени. В този случай смъртта се дължи на въздействието на излялата се кръв върху блуждаещия нерв, довело до рефлекторно нарушение на сърдечната дейност (т. нар. „вагусова смърт“).



Снимка №117

Най-разпознаваемата група траматични увреждания при мотоциклетисти е тази на долните крайници. Откритите раздробяващи фрактури са особено характерна находка за катастрофите с високоскоростни пистови мотоциклети. Получават се когато крайникът попадне между мотоциклета и друго превозно средство (при Т-образен или тангенциален удар), други обекти или при падане и плъзгане - между мотоциклета и пътя. В по-тежките случаи се наблюдава ампутация на крайници (снимки №№118А, Б, В и Г).





Снимки № 118А, Б, В и Г - Травми на долните крайници при катастрофи с мотоциклети

Коленете представляват особено предилекционно място за характерни травми при мотоциклетисти. По време на управление на мотоциклет, особено от типа „sport bike“, „street fighter“, „naked bike“, коленете са изнесени встрани, извън габаритите на машината и долните крайници са сгънати в коленните стави под ъгъл по-малък от 90° . По този начин предните повърхности на коленните стави са изложени на ударни въздействия при изпреварване, разминаване или каране между други превозни средства, особено когато не се спазва странична дистанция. При фронтални колизии векторът на увреждащата сила обикновено е ориентиран в предно-задно направление. Положението на ходилата върху степенките фиксира коленете и не позволява движението им назад. Кинетичната енергия се концентрира върху пателата и кондилите на бедрената кост. В тези области много често се установяват отслоени, ламбовидни разкъсно-контузни рани (снимка №119), откриващи разкъсвания на ставно-лигаментния апарат на колянната става и тежки раздробяващи счупвания на пателата и кондилите на бедрената кост, с разпукване на хрущялите и размачкване на спонгиозата (снимка №120) или Y-образни счупвания на кондилите на бедрената кост (снимка №121).



Снимка №119



Снимка №120



Снимка №121

Уврежданията на горните крайници са почти постоянна находка при аутопсии на загинали мотоциклетисти. Още от външния оглед на трупа се установяват осеви деформации на мишници и предмишници поради директни (напречни) и индиректни (компресионни, коси) фрактури на дългите им кости (снимки №№122А, Б и В).

При фронтален удар, често ръката обхванала кормилото, получава фрактури, луксации и размествания на костите на дланта (снимка №123). Също така при фронтални удари пръстите на ръката често попадат между насрещния обект и ръкохватката на кормилото, в резултат на което биват силно притиснати и разкъсани (снимка №124).

В отделни случаи травмите на горните крайници могат да бъдат изключително тежки – например ампутация (снимка №125).



Снимки №№122А, Б и В



Снимка №123



Снимка №124



Снимка №125

Повечето мотоциклетни травми включват задължителен етап на плъзгане и/или търкаляна на тялото по терена. При неподходяща екипировка, по телата на загиналите се установяват добре изразени следи от движението по терена, във вид на характерни жлебовидни увреждания на кожа и подкожие (снимки №№126А и Б).



Снимки №№126А и Б

Движението по терена може да завърши с удар в неподвижно препятствие. Най-често това са вертикалните подпори на мантизелите. Уврежданията могат да бъдат много тежки (снимки №№127А, Б и В).

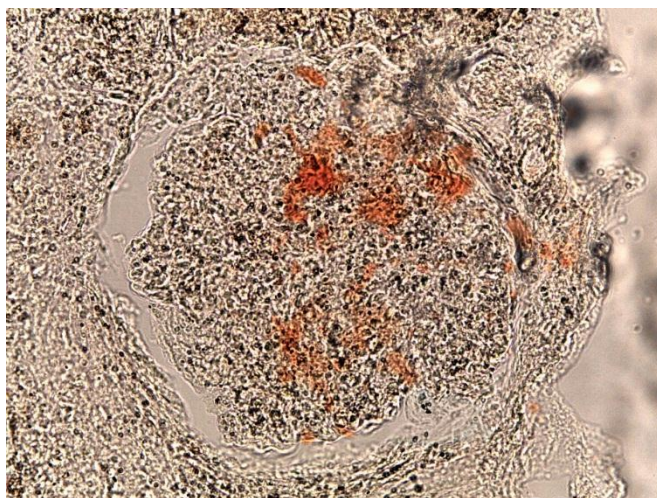


Снимки №№127: А) Лентовидно охлузване в горната част на гърба и по раменете, от удар във вертикална подпора на мантинела. Б) Масивно охлузване в лявата поясна област от удар в мантинела. В) Разкъсване на диска между L2 и L3, с разместване на гръбначните фрагменти, от удара показан на предната снимка.

Мотоциклетните катастрофи причиняват високоенергийни травми, свързани с екстремни динамични натоварвания на телата на жертвите. Често са налице груби разкъсвания и размачквания на големи периферни области от тялото, открити фрактури, ампутации и пр., които по принцип нямат абсолютно несъвместим с живота характер. При тази изследвана група пострадали, многократно по-често в сравнение с останалите, се наблюдават различни реанимационни усложнения. Тежките периферни увреждания причиняват кръвозагуба, но по-често водят до навлизане в централното кръвообращение на биологично активни вещества, което води до развитие на шокови състояния – травматичен шок, кръш синдром. Смъртта настъпва часове или дни след инцидента. Патогенетичната верига се стартира от загиването на мускулни клетки, в резултат на механични и исхемични увреждания. В кръвта навлизат ендотоксини. Хистаминът причинява вазодилатация и бронхоконстрикция. Млечната киселина предизвиква метаболитна ацидоза и сърдечни ритъмни нарушения. Азотният оксид също води до вазодилатация и срыв в артериалното кръвно налягане. Тромбопластинът директно активира системата на кръвосъсирването.

Друго често реанимационно усложнение при мотоциклетистите са емболиите (мастна, костномозъчна), от обширно и тежко увредени периферни области, счупени дълги кости, размачкана подкожна мастна тъкан. Отокът на тъканта изтласква отделените мастни капки в съдовото русло. Те се придвижват с кръвния ток, отначало до белодробните капиляри. През артерио-венозните анастомози в белите дробове, мастните капки преминават в белодробните вени и оттам в левите сърдечни кухини и в съдовете на големия кръг на кръвообращението. Следват функционални нарушения в различните

органи и системи, и от страна на целия организъм. Диагнозата мастна емболия се поставя хистологично, при оцветяване най-често със Судан III, при което мастните капки в кръвоносните съдове се оцветяват в жълто оранжево. При бъбречно засягане мастните капки се намират в гломерулните капилляри (снимка №128).



Снимка №128 - мастна емболия в капиллярите на бъбречен гломерул; оцв. Судан III, обектив 10x40

V. ОБСЪЖДАНЕ:

Официалните статистически данни на Европейската комисия за броя на пътните инциденти, ранените и убитите при пътни инциденти показват, че през последното десетилетие на 20ти век броя на катастрофите и на ранените при тях бележи нарастване (фигура №3). Тази констатация би могла да се обясни с нарастващия брой на автомобилите и повишаващата се интензивност на трафика. За същия времеви период броят на убитите постепенно устойчиво намалява. Това показва, че макар абсолютният брой пътни транспортни травми да нараства, броят на смъртоносните травми намалява. Анализът на начините, по които протичат отделните пътни инциденти, събирането, съпоставката, обобщаването и обсъждането на данните, насочва към извода, че причината за намаляване броя на тежките, летални увреждания още в края на миналия век се дължи на промяната в конструкцията и дизайна на масовите автомобили, въвеждането на по-усъвършенствани системи за безопасност и пропагандирането на култура за правилното им използване. По отношение на външния дизайн, от значение е премахването на твърдите, тесни и издадени

брони, и замяната им с меки, широки и еластични пластмасови брони, вградени в корпуса на автомобила, избягване на ръбестите форми и замяната им с по-заоблени и обтекаеми форми, увеличаване на ъгъла между предния капак и предното ветроупорно стъкло, изработването на предната и задната част на автомобилите така, че да бъдат по-податливи на пластична деформация и пр. Промените във вътрешния дизайн са свързани с масовото въвеждане в интериора на система от въздушни възглавници, за всички пътуващи в купето, приложението на омекотени и заоблени повърхности, усъвършенстване на предпазните колани с ограничители на натоварването (load limiters) и пиропатрони за активно обратно прибиране (pretensioners).

Отчетената положителната тенденция за целия ЕС от началото на 21ви век, за абсолютно намаляване на броя на пътните инциденти с моторни превозни средства и броя на травмите изобщо, може да бъде обяснена с три главни групи фактори:

1) Непрекъснато подобряване на пътната инфраструктура с цел отбременяване на трафика – разширяване на пътните платна, усъвършенстване на тяхната геометрия (надлъжен и напречен наклон), подобряване на пътната настилка, маркировка, сигнализация, указателни табели и знаци, преминаване към еднопосочно движение, премахване на кръстовищата чрез изграждане на виадукти на различни нива, разделяне на потоците автомобили от пешеходци и пр.;

2) Непрекъснато активно пропагандиране на „пътна култура“ сред шофьори, пътници и пешеходци за толерантност и дисциплина в натоварения трафик;

3) Продължаващо усъвършенстване на дизайна и защитните системи на автомобилите – което има за цел да предпази индивидите от собственото им рисково поведение;

Официалните данни на МВР показват, че Р. България следва общите Европейски тенденции за намаляване броя на убитите при ПТП, макар нивата да са над средните за ЕС. Едновременно с това броят на катастрофите и на ранените при тях продължава да е сравнително висок, с големи колебания (фигури №№4,6). Тези констатации биха могли да се обяснят с икономически фактори, които обуславят по-трудна реализация на инфраструктурни промени и по-ограничена употреба на съвременни автомобили. Анализът на данните позволява да бъде отчетен и следния факт – броя на жертвите от ПТП за

последните 25 години на територията на България е намалял 2,3 пъти, на годишна база; същевременно броят на загиналите спрямо популацията е намалял 1,4 пъти за същия период. Тази разлика показва, че роля в абсолютното спадане на броя на убитите при ПТП играе и намаляващото население на България.

Обработените статистически и морфологично съдебномедицински казуси обхващат основните варианти на катастрофи с автомобили и мотоциклети. Това позволява детайлно изучаване, съпоставка и обсъждане на проблематиката. Установените травматични увреждания като честота, морфологични особености и механогенеза, корелират до голяма степен с описаните в специализираната научна литература по темата. Освен това при изследването бяха констатирани редица находки, които потвърждават изводите, формулирани в научните публикации. Бяха установени наранявания, кореспондиращи с технологични новости при моторните превозни средства. Анализът и обработката на данните позволяват да се направят аргументирани обобщения, да се очертаят тенденции и да се дефинират нови морфологични групи на травматични увреждания.

Сложният механизъм, по който се получават нараняванията при пътно транспортни произшествия, може да се обясни с помощта на няколко прости физични принципа:

⌚ Всяко травматично увреждане се причинява от промяна в скоростта на движение. Постоянната скорост, колкото и да е висока, не предизвиква увреждане, както е видно от пътуването в космоса или въртенето на Земята. Източник на травми е промяната на скоростта – ускорение или забавяне (децелерация, отрицателно ускорение).

⌚ Промяната на скоростта удобно се означава в гравитационни единици (G). Натоварването, което човешкия организъм може да понесе, зависи в голяма степен от направлението по което действа силата. Отрицателно ускорение от порядъка на 300G не предизвиква увреждания и дори 2000G може да се понесе за кратко време, ако действа под прав ъгъл спрямо надлъжната ос на човешкото тяло. Челната кост издържа на натоварване от 800G, без да се счупи, а долната челюст и гръдния кош – съответно 400G.

⌘ По време на ускорение или забавяне увреждащият ефект върху тъканите зависи от силата, приложена на единица площ. Например остър нож се забива по-лесно в сравнение с тъп нож, натискан със същата сила. Ако шофьор без поставен предпазен колан катастрофира с 80км/ч. и главата му се удари в рамката на предното стъкло на площ от 10см², уврежданията ще бъдат много по-тежки, отколкото ако същата сила се разпредели върху 500см², каквато е площта на контакт с предпазния колан.

⌘ При челни удари не съществува мигновено спиране на автомобила, дори той да се удари в масивно и неподвижно препятствие. Предната част на колата се деформира, така че винаги са налице време и разстояние през които се забавя скоростта, колкото и малки да са те. Тенденцията при съвременните автомобили е тези време и разстояние да се увеличат максимално, за да се намали натоватването G върху пътниците. Предната и задната части на автомобилите нарочно се изработват максимално податливи на „смачване“ и така при удар по-плавно се намалява скоростта спрямо твърдото купе.

⌘ Величината на силата G се изчислява по формулата $\frac{c.v^2}{d}$, където v е скоростта в км/ч., d е разстоянието за спиране в метри, а c е константа 0,0039. Например ако автомобил движещ се с 80км/ч. се удари в каменна стена, която поддаде с 25см и предницата се смачка с 50см, децелерацията ще бъде 33,28G. Пътуващият в купето ще е подложен на същото динамично натоварване. Ако е фиксиран към седалката с колан, то е поносимо. Ако е без поставен колан, тялото му ще продължи напред с 80км/ч., ще се удари в частите от купето пред него и спирането му ще бъде забавено единствено от деформацията на собствените му меки тъкани.

Основните фактори, които определят наличието и конкретния морфологичен вид на уврежданията при пътно транспортни произшествия са скоростта, направлението, площта на контакт, и устойчивостта на деформация на удрящия детайл от една страна, и анатомичната област и степента на „фиксираност“ на тази анатомична област спрямо пространството от друга.

Дрехите често имат добри следовъзприемащи качества. При разработване на казуси с пострадали пешеходци анализът на повредите по дрехите и обувките, в комплекса на цялостната преценка на казуса, помага за по-правилно определяне положението на пострадалия спрямо автомобила в

момента на удара, а също така и насочва към вида на автомобила (когато той е неизвестен). Ако ударът е високо, например в областта на бедрото или таза, контактното петно между подметката и терена изостава спрямо горната част на крайника и се простъргва отсрещния (отдалечения) ръб на подметката. Обратно - когато ударът е по-близо до ходилото, контактното петно се изблъсква напред спрямо горната част на крайника и се простъргва близо разположения ръб. Тази зависимост на локализация на уврежданията по подметките от височината на удара е описана от *Teresinski, et al., 2001*, и напълно се потвърждава от наблюденията при настоящото изследване. Може да се допълни, че в случаите на удар по задната повърхност на бедрото или коляното, ходилото може да премине в положение „еквинус“, което да доведе до повреда не само в предната част на подметката, но и по върха и предно-горната повърхност на обувката. Директният контакт между гумите на превозното средство и обувките, особено когато този контакт е тангенциален, с избърсващ хатактер, причинява други характерни повреди по тях, които в целия комплекс от увреждания по автомобила и жертвата помага със сигурност да се определи точният начин, по който е протекъл инцидента. Вида и локализацията на повредите по облеклото като цяло, съпоставени с установените травматични увреждания, допълнително потвърждават извода относно посоката и силата на удара.

Проучените инциденти с пешеходци, блъснати от леки автомобили, показват промяна в морфологичния вид на травматичните увреждания по долните крайници, причинени от инициращия удар. Все по-рядко се установяват външно проявени следи, които да бъдат обсъждани като контактни увреждания – охлузвания, кръвонасядания, рани, деформации. При блъскане на пешеходец контактните увреждания, получени при инициращия удар, достоверно показват точното положение на крайника спрямо автомобила в момента на удара, а така също и силата и направлението (косо, перпендикулярно) на този удар. Когато контактните увреждания имат повече или по-малко специфичен характер, те позволяват да се идентифицират и конкретните детайли от автомобила, с които е реализирано увреждането; или да бъде установен самия автомобил, в случай че той е напуснал местопроизшествието, каквото мнение изказват *Rich* и съавт., 2015. Резултатите от настоящото изследване показват, че при блъскане

съвременните автомобили реализират сравнително дискретни контактни външно проявени увреждания, които нямат специфичен характер. Това се обуславя от характеристиките на техните издадени части, които са заоблени и еластични, както изтъква *Zanetti* и съавт., 2014.

Меките тъкани са различно резистентни към ударни и притискащи въздействия. В това отношение мастната тъкан е с най-слаба резистентност. При удари с по-висока кинетична енергия, особено ако е налице и тангенциално действие на увреждащия механичен фактор, подкожната мастна тъкан се смачква и се получава отлепване на кожата и подкожието от подлежащия мускулно-фасциален слой. Подобни увреждания се описват при блъскане и от *Harruff* и съавт., 1998. Образуваното пространство се изпълва с кръв и размачкана мазнина – формира се травматичен деколман. Находката показва не само страната на удара, но и неговата значителна кинетична енергия (съответно по-висока скорост), по-широката контактна повърхност и наличното косо направление на въздействието. Тези фактори, водещи до образуване на травматичен деколман, се сочат и от *Karger* и съавт., 2000. Статистическият анализ в настоящото проучване показва, че травматичния деколман е по-честа находка по долните крайници на блъснати пешеходци, отколкото фрактурите на костите.

Фрактурите на костите на долните крайници в резултат от инициращия удар бяха находки, които до скоро се срещаха почти задължително в аутопсионната практика. Обикновено са обединявани под общото име „бампер-фрактури“. Касае се за група от няколко типа счупвания, възникващи по различни механизми и с различни локализации. Винаги трябва да се има предвид, че тежестта на уврежданията при еднакви по сила и посока увреждащи въздействия, зависи от степента на „фиксираност“ в пространството на уврежданата анатомична област – анализът на голям брой случаи показва, че по-тежко е травмиран крайникът, който в момента на удара носи тежестта на тялото. Това е така, защото всяко счупване е предшествано от деформация на костта, за което е необходимо едновременното действие на две срещуположно насочени сили. Крайникът, който е натоварен с тежестта на тялото, е фиксиран в областта на ходилото към терена посредством сили на триене (или сцепление). В горната си част същият крайник е фиксиран от масата на тялото, което се стреми да запази статичното си положение. При блъскане от автомобил в крайника възникват срещуположно действащи сили,

които са приложени в отдалечени точки и водят до неговата форсирана осева девиация. Създават се условия за огъване на дългите тръбести кости и/или за компресиране и дислокации в областта на ставите.

Типичните фрагментни счупвания на дългите тръбести кости, наречени още фрактура тип „пеперуда“, клин на Месерер, се наблюдават при удари от автомобили с твърда и тясна броня, фокусирани най-често по предно-вътрешните повърхности на подбедриците. Тибията се чупи по този маниер, поради минималната дебелина на надлежащите меки тъкани и създадените добри условия за осево изкривяване на диафизарната ѝ част. Промяната в тези условия поради „омекотяване“ на ударното въздействие от по-дебел мускулен слой или равномерното разпределяне на кинетичната енергия върху цялата дължина на костта, променя вида на фрактурата или такава изобщо липсва. Вместо това се наблюдават разляти дълбоки кръвонасядания или травматични мекотъканни джобове (деколман) от страната на удара, и то при достатъчно високи скорости.

Не всички счупвания следват описания маниер. Някои са многофрагментни, раздробяващи, други са коси или напречни, без образуване на фрагменти. Такива са констатациите и на *Teresinski, Madro, 2001; Ubelaker, Adams, 1995*. Счупвания възникват и в метафизарните и епифизарните области. Напречното сечение на костите е различно от идеално кръгло. Много фактори могат да окажат влияние върху конкретния морфологичен вид на счупването – участъкът от костта, в който възниква критичната точка на напрежение (съотношението между спонгиоза, компакта и костен канал), големината и посоката на приложената ударна кинетична енергия (перпендикулярно или косо на надлъжната ос на костта), вида и дебелината на надлежащия слой меки тъкани, площта на контакт между удрящия детайл на автомобила и анатомичната област, наличието на наслагваща се компонента на осукване, теглене или компресия по надлъжната ос на костта и др. В отделни случаи са констатирани фрагментни счупвания, при които парадоксално върхът на клина е насочен срещу посоката на удара. Такива наблюдения е описал и *Teresinski* и съавт, 2001.

Проучването констатира, че при удар с по-голяма кинетична енергия фрактурираните костни краища могат да бъдат изтласкани по посока на движението на автомобила, като разкъсат меките тъкани и кожата на срещуположната повърхност на крайника. Това води до образуване на открити

фрактури по типа „отвътре-навън“. Същевременно кожата в тази зона е подложена и на преразтягане. В крайна сметка се реализират обширни напречни разкъсвания на епидермиса и подлежащите меки тъкани – много по-обширни отколкото биха могли да се дължат само на разкъсване от острите костни фрагменти. Разкъсаните епидермални ръбове са неохлузени и леко неравни. Както изтъкват и *Rich*, и съавт., 2015, страната на такова разкъсване също показва посоката на удара, тъй като при перпендикулярно въздействие то се явява диаметрално противоположно на страната на контакта.

Удар по задната повърхност на подбедрицата, в резултат от задържащото влияние на сцеплението между подметката и терена, може да причини дорзална хиперфлексия, последвана от форсирана плантарна хиперекстензия в глезенната става, ходилото да премине в положение „еквинус“ и да се реализират увреждания по върховете и гръбните части на пръстите, както е демонстрирано на снимка № 9.

При много силни удари се стига до откъсване (ампутация) на крайници. Според наблюденията в настоящото изследване, за подобни увреждания скоростта в момента на удара трябва да е поне 90 км/ч. *McLean* и съавт, 1994 и *Peden* и съавт, 2004, формулират подобна констатация. Проучването показва, че в случаите на блъскане на изправен пешеходец от автомобил, при удари със сила от приблизително еднакъв порядък, при възрастни индивиди (над 70 – 75 години) по-често се наблюдават открити фрактури и ампутация на долните крайници. Подобни увреждания се установяват рядко при млади пешеходци. Такова становище изказват и *Zivot, Di Maio, 1993*. Причината за тази възрастова предиспозиция към по-тежки травми може да се обясни с промените, които настъпват в костите и меките тъкани с възрастта – засилваща се остеопороза и намаляване на еластичността на съединителната тъкан.

С промяната в дизайна на съвременните автомобили от конструкции с множество изпъкнали, тесни и твърди детайли (гривни на фарове, подчертани декоративни предрадиаторни решетки, изпъкнали мигачи, изнесен ръб на предния капак, тесни и изпъкнали метални брони) към по-обтекаеми форми, при които всички детайли се намират в една заоблена обща конструкция, при която най-издадените части (броните) са значително разширени и силно еластични, ударът върху тялото се нанася едновременно на значително широка площ и дори едновременно върху две съседни повърхности. Тези

конструктивни тенденции важат най-вече за масовите леки, лекотоварни автомобили и ванове. По този начин при удари с хипотетично еднакви скорости и в идентични анатомични области, при инцидентите със съвременни автомобили ударната кинетична енергия се разпределя равномерно върху многократно по-широка контактна повърхност. Освен това повишените еластичност и пластичност рязко намаляват силата на удара поради деформирането на съответните детайли навътре. В резултат от тези промени все по-често при външния оглед на трупа не се установяват каквито и да било морфологично изразени увреждания. Същите доводи за липсата на изразени контактни увреждания изтъкват и *Karger* и съавт., 2000 и *Nie* и съавт., 2016.

Главното условие, за да се получат костни фрактури при инициращ удар от автомобил, е костите да бъдат деформирани. Само по този начин в определен участък от костта възникват критични сили на разтягане. Другият начин е костите да бъдат силно притиснати, за което е необходима значително по-висока кинетична енергия. При съвременните автомобили, при които броните са широки и еластични, вградени в корпуса на автомобила, при удар на пешеходец те се вгъват и ударната кинетична енергия се разпределя равномерно върху широк участък от крайника. Често зоната на контакт изцяло покрива дадена кост, което прави невъзможно нейното огъване и съответно - счупване. *Teresinski* и съавт., 2001, описват, че в тези случаи кинетичната енергия на удара се поема от ставните структури в двата края на костта, които са подложени на патологична дислокация. Това е причината при аутопсии на починали пешеходци след инциденти със съвременни леки автомобили все по-рядко да се откриват фрактури и все по-често ставни увреждания. Внимателното изследване на ставния апарат на глезенните и коленни стави за наличие на хемартроза, разкъсване на лигаментния апарат, на менискусите, за вътрекостни кръвоизливи в епифизите, става все по-наложително по време на изследване на трупа. Настоящото проучване установи наличие на лигаментни увреждания и вътрекостни кръвоизливи в епифизите на фемура и тибията, участващи в изграждане на колянната става, след напречни и надлъжни разрези на костите в тези области. Вътрекостните кръвоизливи са в резултат на дислокация и компресия на ставната повърхност (обширни и локализирани централно в дълбочина на кондиларните структури) или поради скъсване на лигаментите от мястото на инсерция в резултат на удара (малки по обем,

разположени периферно, по външната и вътрешна част на кондилите или в областта на интеркондиларната еминенция). Тези находки потвърждават установените от *Teresinski* и съавт., 2002, увреждания, както и описаната от тях механогенеза, изобразена на схеми №№ 1,2.

Лигаментните и менискусните увреждания възникват при патологични движения в колянната става, при които се превишава естествената еластичност на ставните структури. При задна дислокация (изместване на тибията назад спрямо фемура) се обтяга и уврежда задната кръстна връзка. При предна дислокация се обтяга и уврежда предната кръстна връзка, какъвто случай е демонстриран на снимки №16.

Уврежданията на глезенната става се реализират, когато се прехвърли физиологичния обем на нормалните движения. Посоката на удара може да бъде установена чрез сециране на трохлеята на талуса и установяване на евентуално налични вътрекостни кръвоизливи. Те се получават когато ръбовете на трохлеята се притискат в тибиялния (супинация) или във фибуларния (пронация) глезени. Латералните и медиалните колатерални лигаменти могат да се разкъсат от тегленето или да откъснат костни фрагменти в местата на инсерция. *Teresinski* и съавт., 2002 достигат до извода, че супинационните увреждания на глезенната става настъпват при удар по вътрешната повърхност на подбедрицата. В зависимост от степента на патологична дислокация, уврежданията могат да бъдат с различен по сила характер и да ангажират различни ставни структури. Такава находка е установена и показана на снимка №17 от морфологичния анализ.

Детайлното установяване на тези увреждания е важно, защото те са допълнителни индикатори за реконструкция на посоката и механизма на удара, особено при липса на класическите „bumper” наранявания. Освен това тяхното изучаване може да подпомогне ортопедичната диагностиката на травматичните увреждания при нефатални случаи на ударени пешеходци.

При блъскане от лек или лекотоварен автомобил, честа находката са повърхностните засъхнали напуквания на епидермиса, наподобяващи стрии, локализирани основно в слабинните области. Получават се при рязкото „отмятане“ на долните крайници в резултат от удара, при което кожата се преразтяга, напуква и в последствие изсъхва. Друг вариант на блъскане на пешеходец, при който кожата в ингвиналните области се преразтяга е удар от

автомобил по задната повърхност на таза - в резултат на форсираното камшикообразно изоставане на горната част на тялото, то рязко се усуква около зоната на приложения тласък, а кожата по външната на удара страна се преразтяга. Такава локализация и механогенеза сочат редица автори: *Roudsari, и съавт, 2004; Rich, и съавт, 2005; Catanese и съавт, 2010; Nie, Zhou, и съавт. 2016* и др. Освен при блъскане на изправен пешеходец, подобни морфологични находки се наблюдават и при прегазване от автомобил, в страничните зони на контакта, тъй като при този вид инциденти също се създават условия за рязко преразтягане на кожата.

Локализацията на вторичните увреждания, сравнена с тази на първичните, допълнително позволява да се правят изводи относно положението на пострадалия спрямо автомобила в момента на удара и понякога помагат да се прецени движението, което той е извършвал непосредствено преди удара. Както сочат изследванията на *Teresinski* и съавт, 2000, когато инициращия удар е нанесен с приблизително еднаква сила и посока едновременно по двата долни крайника (преден или заден удар) или ударът е чисто страничен, без наслагваща се предна или задна компонента – тогава страната на уврежданията в горната част на тялото до голяма степен съвпада със страната на контакт с долните крайници. В случаите, когато пешеходецът е „в крачка“, с единия крак изнесен пред другия, при страничен удар геометрията на таза спрямо долните крайници е такава, че се тялото получава въртящ момент и се завърта по дългата си ос. При страничен удар, ако близко разположеният крак е пред другия – тялото се завърта с гръб към автомобила и уврежданията при вторичния удар ще бъдат по задните повърхности на главата и торса. Ако близко разположения крак е зад другия, тялото на пешеходеца ще се завърти с предните си части към автомобила и уврежданията ще бъдат по челото, лицето и гърдите.

Главата, спрямо обема си, е най-тежката част от човешкото тяло. Обикновено съприкосновението между главата и автомобила оставя ясно различни белези и по самия автомобил, които позволяват на автоинженерите да правят съответни изводи относно скоростта по време на удара (според деформациите по автомобила и мястото на достигане на главата).

Ударът на главата в предния капак, чистачките, предното стъкло, предните греди или предния край на тавана на автомобила води до образуване на различни по тежест закрити и открити черепно-мозъчни травми. Външните морфологични белези варират в зависимост от силата, направлението на удара и характеристиките на увреждащия детайл. Интактното или напуканото предно стъкло притежава характеристиките на твърд тъп предмет с широка контактуваща повърхност. При напукване по тази повърхност се създават множество еднотипни дребни елементи с остри върхове и режещи ръбове. Разтягането на ламиниращия слой на стъклото прави тези остри върхове и режещи ръбове достъпни за контакт със съответната анатомична област. Механизмът на въздействие съчетава елементите на притискане и едновременно тангенциално движение (наслагващи се статична и динамична компонента). Реализираните увреждания обикновено са повърхностни и съчетават морфологичните характеристики на порезни и на разкъсно-контузни. Непосредствено подлежащата костна подложка и липсата на коса улесняват образуването на нараняванията в конкретния морфологичен вид.

Ако вторичният удар е в периферията на стъклото, в зоната на предните греди или ръба на тавана, в областта на главата се получават продълговати, цепковидни или с друга форма разкъсно-контузни рани. Описаните автомобилни детайли имат характеристиките на твърди тъпи предмети с ограничени контактуващи повърхности. При подобни удари тангенциалната компонента обикновено е добре изразена. Затова единият ръб на раната често е подкопан и отслоен, докато другият е скосен и охлузен.

Всяка фрактура се реализира под въздействие на ударна или притискаща кинетична енергия, която причинява деформация превишаваща параметрите на физиологичната еластичност на костта. Конкретният морфологичен вид на счупванията на черепа се формира от взаимодействието на фактори от страна на въздействащия агент (кинетична енергия, площ на контакт и направление въздействието), от страна на самата костна структура (естествени неравности и отвори, степен на срастване на шевовете, съотношение между компакта и спонгиоза) и от наличието на опосредстващи въздействието обекти (коса, шапка и пр.). В случаите на тежки, разрушаващи главата увреждания, се установява съчетанието между висока скорост и вторичен удар в зоната на рамката на предното стъкло. Тази зависимост е възприета и от *Roudsari* и съавт, 2004.

Гръбначните травми са чести при изследваните тела на пешеходци, в случаите на блъскане на изправен пешеходец от лек автомобил. Увреждащите сили могат да действат по дългата ос на гръбначния стълб или косо и напречно на нея. Когато инициращият удар е около масовия център на тялото, горната му част рязко изостава, в стремежа си да запази статичното си положение. При това гръбначният стълб е подложен на форсирана осева девиация – хиперфлексия, хиперекстензия или странични наслагващи се изкривявания. Получават се т. нар. „камшичести“ увреждания, локализирани в преходите между шийния и гръдния отдел, между гръдния и поясния отдел, и на нивото на атланта-окципиталните връзки, както е описано от *Zuby, Lund 2010*.

Освен по камшичест механизъм, уврежданията в шийния отел на гръбначния стълб могат да възникнат и индиректно, при осево или тангенциално натоварване, когато вторичния удар е с контакт в областта на черепния покрив. Такава механогенеза описват и *Ohshima, Kondo, 1998*. При този тип на контакт се установиха и пълни и непълни индиректни пръстеновидни счупвания на черепната база около големия тилен отвор, а също и „вбиване“ на шийния гръбначен стълб в черепната кухина.

В унисон със становището на *Радойнова, Серафимов, 2007*, анализът на проучените казуси насочва към извода, че съпоставката между уврежданията по жертвата и по процесния автомобил винаги дава по-надеждна информация относно механизма, начина и последователността, с която са получени травмите, отколкото изолираното изследване на трупа.

В крайната фаза на блъскането, тялото или отделни негови части, „прелитат“ известно разстояние, благодарение на придадената от автомобила кинетична енергия. Следва контакт с терена, съчетаващ елементите на удар и постъпателно движение. Получените при този контакт вътрешни увреждания се наслагват върху вече наличните травми, в резултат на първичния и вторичните удари от автомобила и често е трудно да бъдат отдиференцирани. За сметка на това външните увреждания, особено получените в резултат от плъзгане или такива с побити чужди тела, са лесни за определяне. Теренът в общия случай представлява твърда и повече или по-малко равна повърхност, с множество грапавини. По тези характеристики би могъл да се сравни със шкурка или ренде. Допълнително по него се намират посипани множество

дребни обекти, най-често пясък, прах, кал и други зацапвания. Уврежданията представляват релефни охлузвания, разположени в широка плоскост, по дълбоки в изпъкналите области и местата с костни подложки, и липсващи във вдлъбнатите зони. Повърхността им е съставена от успоредни жлебовидни увреждания, ангажиращи кожата и подкожието. Когато са засегнати по дълбоко разположени структури, следва да се говори за „охлузни рани“ или „жлебовидни рани“. Направлението на уврежданията показва направлението на плъзгането. Браздите са причинени от грапавините в терена или от наличните пясъчинки, които често остават забити в края им. Така при внимателно изследване на абразиранията повърхност може да се определи посоката на плъзгането. При постъпателно движение на тялото, съчетано с въртене в равнината на плъзгане, се установяват наслагващи се групи от успоредни жлебове, доказващи въртенето.

Пешеходец може да се окаже легнал на пътя на автомобила по най-различни причини: изпадане в безпомощно състояние по болестни причини или поради интоксикация, внезапно падане на пътя след спъване, падане след блъскане от друг или същия автомобил, умишлено лягане пред движещ се автомобил с цел самоубийство и др. За да се осъществи блъскане е необходимо автомобилът да е с нисък просвет (клирънс), в противен случай дори да започне като блъскане, инцидентът ще прерасне в притискане, влачене или прегазване. При масовите съвременни леки автомобили тенденцията е най-ниската точка от шасито да бъде долния ръб на предната броня. При чистото блъскане в легнало положение, автомобилът нанася удар едновременно в няколко анатомични области, разположени в една плоскост. Същевременно тялото контактува с терена, също в няколко анатомични области, но разположени в друга плоскост. Така се получават два различни типа увреждане - от автомобила, с повече или по-малко статичен характер и от терена, с изразен динамичен характер. В зависимост от динамиката на блъскането, двата вида следи могат да се наслагват.

Тъй като броните на съвременните автомобили са еластични, това позволява дори при малък просвет тялото на пострадалия частично да попадне под шасито. Затова в повечето случаи блъскането в легнало положение е последвано от притискане, провлачване или прегазване. В тези случаи, за да се установи точния начин на протичане на инцидента, освен наличните

травматични увреждания по трупа, могат да се изследват и дрехите на пострадалия за наличие на характерни повреди, както е показано на снимки №№47-49. По този начин, при липса на други очевидци, се потвърждават или отхвърлят показанията на шофьора, който обикновено отрича попадането на тялото под автомобила.

При влачене тялото на пешеходеца е фиксирано в определена област, неподвижно към външни части на движещия се автомобил – врата, ходова част, калник и пр. Същевременно с други анатомични области тялото се притиска и трие в терена. Както по-горе беше посочено, теренът действа в повечето случаи като груб абразив, но за разлика от плъзгането след блъскане, при влачене контактът е по-продължителен и като време и като разстояние - докато автомобилът спре или докато тялото на жертвата се отдели. Отделянето често става поради попадане на част от дреха или крайник между пътя и въртящо се колело, което води до фиксиране на тялото към терена и рязко „издърпване“ от прикаченото му положение към автомобила. Механизмите на увреждане са два – триене и нагриване, и действат едновременно. Триенето се осъществява от постъпателното движение на превозното средство и притискащото въздействие на автомобила или на гравитацията. Често се описва като „изпиляване“ (*Раданов и съавт, 2006; Klintschar et al., 2003*). Нагриването възниква поради трансформиране на част от механичната енергия в топлинна в мястото на контакт. Предилекционните места, на които се образуват уврежданията са изпъкналите области от тялото, с непосредствено подлежащи костни структури - колене, глезени, лакти, глава, странични части на таза и др. Когато са налице увреждания в различни плоскости от тялото, това насочва към смяна на позицията на тялото спрямо терена. Често се установяват и следи от контакт с въртящите се колела, с нагорещения ауспух и др. В представените находки добре личи послойното абразирание на кожа, подкожие и ставна капсула, и изпиляването на костта с обилно побиване на прах в травмираните тъкани. Увреждания с подобна морфология описват и *Zaba* и съавт, 2011. Посоката на забелване на епидермиса показва направлението на въздействие, което добре личи на детайлната снимка №52. Забеленият епидермис е овъглен от действието на високата температура, отделена при влаченето. Такъв механизъм на уврежданията е посочен и от *Klintschar et al., 2003*. При представения в морфологичния анализ частен

случай (снимки №№51-54), в лявата странична гръдна област влаченето е причинило обширно изпиляване на ребрата и междуребрена мускулатура с отваряне на лявата гръдна кухина, което показва значителната продължителност на въздействието. Увреждания с подобен вид и тежест са описани и от *Dix и съавт., 1988; Fukushima. и съавт. 1990* и от *Fujiwara. и съавт., 1993*. Морфологичните находки в областта на лявото бедро - преразтягане и разкъсване на кожата, отделяне от подлежащата мускулатура, както и отделяне на мускулите от костта – са характерни белези за прегазване. Вероятно след продължително влачене, прегазването е станало причина тялото да се отдели от ходовата част на автомобила и да остане на пътя.

Когато пътното превозното средство премине с поне едно от колелата си през тялото на пешеходеца, е налице прегазване. За чисто прегазване е необходимо автомобилът да е с по-голям клирънс – камион, по-висок ван или джип. Още на местопроизшествието могат да се установят находки, насочващи към прегазване – например налични спирачни или кални следи могат преминават през тялото на жертвата, или ако тялото е преместено, следите да прекъсват в мястото, където то е било разположено. Така предварително експертът може да се ориентира относно факта на прегазването, дали е станало с леви, десни, предни, задни колела или комбинация от тях. Вида и тежестта на външните и вътрешните увреждания зависят от масата на превозното средство, неговата скорост, ширината и вида на грайфера на автомобилната гума, наличието на чужди тела и обекти по гумата (кал, камъни), анатомичната област, през която е станало прегазването, посоката на прегазването и вида и слоя дрехи между гумата и тялото. Всеки морфологичен анализ започва с изследване на дрехите. Когато автомобилната гума предварително е зацапана с кал или прах, особено при по-здрава текстилна материя и когато прегазването е надлъжно или косо на тялото, по дрехите се наблюдават добре изразени контактни следи, във вид на кални или прашни отпечатъци, демонстрирани в морфологичния анализ на снимки №55. Когато прегазването е напречно, наблюденията сочат, че по-често дрехите се разпарят по шевовете или разкъсват и не остават специфични следи.

При едър и дълбок грайфер, и по-тънък слой дрехи, по кожата също се наблюдават специфични отпечатъци, във вид на кръвонасядания, описани също и от *Klintschar съавт., 2003*. По правило кръвонасяданията са негативни (кореспондират с вдлъбнатите части на грайферите) и на места могат да бъдат

контурирани от дискретни охлузвания. Контурът, във вид на охлузвания, се дължи на тангенциалния контакт, в който влизат ръбовете на грайферовите ребра с притиснатия еластичен епидермис. Когато по грайфера на гумата има някакви индивидуални особености, във вид на повреди, дефекти и пр., те могат да се отразят в общата конфигурация на следата, което да ѝ придаде високо специфичен характер и в някои случаи да помогне да бъде издирен и идентифициран конкретния автомобил.

Анализът и съпоставката на различни случаи показва, че специфичните следи, както по дрехите, така и по кожата, по-често се оставят от пасивните колела на превозното средство, при които, особено при ниски скорости е налице по-изолиран статичен механизъм на силен натиск. Активните колела се възкачват върху тялото с изразен елемент на „буксуване“. При него определен участък от кожата е „защипан“ от гумата и фиксиран към пътя, докато съответната анатомична област като цяло, продължава да е изтласквана напред. Така при прегазване се образува травматичният деколман – мекотъканен джоб, изпълнен с кръв и размачкана мазнина. Буксуването води то силно „дърпане“ и разтягане на кожата, при което тя се отделя от подлежащата мускулна фасция и се напуква, нацепва или накъсва. Тези находки по правило са локализиращи по периферията на увредените зони, на границата на контакт между гумата и кожата. Отново по механизма на „буксуване“ мускулите се отделят от костите и се получава скелетиране. Когато автомобилът е с голяма маса и особено при широки (двойни) гуми, отслояването и отпрепарирането на кожата, и отделянето на мускулите, в областта на крайниците може да бъде обширно, като се стигне до скелетиране на големи участъци. Мускулите често са размачкани, кръвонаседнали, а дългите кости са счупени в областта на диафизите. Ставите се установяват разединени, с разкъсан укрепващ апарат, особено в областта на ходилата, както е показано на снимка №60. Особено характерно е пълното отделяне на кожата на пениса, поради наличието на рехави подкожна съединителна тъкан и осъществявания механизъм на силно издърпване, при преминаване на гумата в непосредствена близост.

Прегазването през корема от тежки автомобили води до характерни разкъсвания на предната коремна стена в зоните по периферията на контакта. Образуването налягане изтласква коремните органи през разкъсванията.

Паренхимните органи могат да бъдат размачкани, черният дроб разделен на части, кухите органи и опоракът - разкъсани и кръвонаседнали.

Гръбначният стълб и лопатките се увреждат по-често и по-тежко, когато прегазването е по задните повърхности на торса, поради по-ограничената площ на контакт на автомобилната гума с тялото, в сравнение с площта на контакт с терена.

Статистическият анализ показва, че най-често установяваните травми при пешеходци са черепно-мозъчните и гръдните. Те са и най-важните танатогенетични фактори.

В случаите, когато липсват свидетели на инцидент с пешеходец, наличието по тялото на пострадалия или на местопроизшествието на люспи боя, фрагменти от счупено стъкло, фар или огледало, насочва към извода, че установения комплекс от травматични увреждания следва да се обсъжда в контекста на евентуално пътно транспортно произшествие. От друга страна изследването на морфологичните особености, структура и химичен състав на намерените обекти помага да се издири и докаже участието на конкретно пътно превозно средство. Стереомикроскопският анализ на люспи от автомобилна боя показва съществена разлика в структурата на различните изследвани обекти. Строежът на вбитите в травматичните увреждания частици боя насочва към вида на увреждащия автомобилен детайл. Установяването на следи от боя, устойчива на еластична и пластична деформация показва, че вероятно увреждането е причинено от удар с бронята на автомобила. Ако намерените обекти са крехки, чупещи се, то те произхождат от зони по корпуса на автомобила, извън еластичните детайли.

Препоръчително е съдебномедицинският експерт да участва лично в огледа на местопроизшествието и особено на автомобила, защото добитата при това процесуално следствено действие информация е от значение за правилната оценка относно посоката и силата на реализираните въздействия, респ. мехогенезата и начина на получаване на установените при аутопсията травматични увреждания. Повредите и деформациите по автомобила, променените пространствени възможности, степента на интрузия, характера на контактните повърхности, задействаните средства за безопасност - това са

основни опорни точки за конкретна интерпретация на морфологичните находки. Такова становище е изказано и от *Радойнова, Серафимов, 2007*. Ако трупът все още е на мястопроизшествието и особено ако се намира в автентично положение, тогава огледът е най-информативен за съдебномедицинския експерт, и съответно експертът може да бъде най-полезен за разследването.

При всеки достатъчно силен удар автомобилът се деформира. Причината е, че отделните му части получават различна скорост и по-точно, скоростта на отделните части се намалява неравномерно. Така при челен удар предната броня рязко спира, докато купето продължава да се движи с висока скорост. Затова всеки достатъчно силен удар с челна компонента, е свързан с деформация и интрузия на подволянната част от бордовото табло и пространството около педалите. Предният мост и двигателят навлизат към предната преграда на купето, и могат да проникнат в пространството пред предните седалки. Такъв тип деформации описват *Vavalle* и съавт., 2015. Понякога това пространство напълно се елиминира. Докато арматурните табла фабрично имат гладки, заоблени, понякога тапицирани повърхности, счупените арматурни табла предлагат множество ограничени, твърди, изпъкнали и дори остри контактуващи повърхности. Изразеното ударно и притискащо въздействие в тази част от купето, е причина при изследване телата на загинали водачи на автомобили, едни от най-разпознаваемите и често срещани увреждания да са в областта на долните крайници. Травмите са налице дори и в случаите на поставен предпазен колан, когато тазът е фиксиран към седалката, именно поради силната интрузия на пода, таблото и педалите. Комплексът от наблюдавани травматични увреждания на долните крайници се обединява от *Harshvadhan* и съавт., 2007 в термина “синдром на бордовото табло“.

При шофиране ходилата на водачите са разположени върху педалите за управление и предната част от пода на автомобила. Непосредствено преди удар водачите инстинктивно активно натискат педалите на спирачката и съединителя или пода с всичката си сила. Точно в този момент следва рязка деформация нагоре и навътре на тази зона от автомобила, при което силата на въздействие е съизмерима с тази при падане от голяма височина. В резултат се получават типични увреждания по плантарните повърхности или кантовете на

ходилата, показани на снимка №74. В представените случаи се вижда липсата на каквито и да било охлузвания по кожните ръбове на разкъсванията, което е доказателство, че те не са контактни, а са получени по индиректен механизъм от деформация на ходилото и преразтягане. *Jonathan R Lucas* и съавт., 2015; *Smith* и съавт., 2005; *Ng* и съавт., 2013 също описват находки с такива морфологични характеристики и правят изводи за подобна механогенеза.

Друга група типични увреждания са тези в областта на ръцете, китките и предмишниците. При удар на автомобила те са подложени на надлъжни, коси и напречни ударни и тангенциални натоварвания. По гръбните повърхности и лакътните ръбове в изброените анатомични области се намират различни по тежест охлузвания и разкъсно-контузни рани, с изразена динамична компонента. Локализацията е характерна за т. нар. защитни (парадни) увреждания, което дава основание находките да се свързват освен с обичайното положение на горните крайници при шофиране, така също и с инстинктивно извършвани защитни движения, като реакция на предстоящия удар. Такова становище относно начина на получаване изказват и *Kai-Uwe Schmitt* и кол., 2009. Подлежащо се констатират различни костни и ставни увреждания. Конкретният морфологичен вид при всеки казус насочва към механогенезата и вида на контактуващите повърхности. Наблюденията в настоящото проучване показват, че изолираните увреждания само на левия горен крайник са много по-чести и тежки в сравнение с тези на десния или на двата. Тази констатация може да се обясни с начина на шофиране при голяма част от водачите, които държат волана само с лявата ръка.

Когато в момента на съприкосновението с лицето челното стъкло е здраво, то действа с цялата си плоскост като единен твърд тъп предмет. Тогава наред с характерните пръснати множествени дребни повърхностни порезни наранявания се срещат и разкъсно-контузни рани, с охлузени и смачкани кожни ръбове. Често при по-силни удари подлежащо се установат фрактури на черепа, вътречерепни кръвоизливи и мозъчни увреждания, в унисон с описаните от *Cormier* и съавт., 2009. Когато ударът е в рамката на предното или страничното стъкло, или в предната греда на купето, уврежданията са по-тежки. По правило в тези казуси се установява шофиране без поставен предпазен колан, което потвърждава превантивната му роля.

Тежките динамични натоварвания на гръдния кош, свързани със силна и рязка деформация на гръдния кош, каквито се реализират при

високоскоростни пътни инциденти, оказват рязко компресиращо въздействие върху белодробния паренхим, последвано от рязка декомпресия. Този тип въздействие води до взривообразно повишаване на налягането в крайните разклонения на бронхиалното дърво и алвеолите, което резултира в разкъсване на междуалвеоларните прегради.

Сред всички изследвани 71 случая на загинали водачи на автомобили, най-често установяваните травматични увреждания са гръдните и черепно-мозъчните травми. Гръдните травми преобладават и по честота и по патогенетично значение.

Статистическият анализ показва, че сред жертвите-пътници в автомобили преобладават млади индивиди – над 60 % са на възраст до 30 години. Изследването на 46 случая на пътници, загинали при катастрофа не показва наличието на принципни, категорични разлики в травматичните увреждания, с тези на шофьорите, с изключение на липсата на воланна травма. При всеки отделен казус, вида, тежестта и локализацията на нараняванията зависи от положението на пътника в автомобила, силата и направлението на удара, и наличието или не, на използвани обезопасителни средства. При непоставен предпазен колан пътниците са в много по-малка степен фиксирани спрямо интериора на автомобила. Катастрофи, протичащи с поредица от разнопосочни удари, въртене или преобръщане на автомобила водят до разместване на телата на пътуващите и получаване на увреждания, които имат повече или по-малко случаен характер.

Черепно-мозъчните травми, травмите на лицето и шията, са по-чести при пътници, в сравнение с водачите на автомобили. Тази разлика може да се обясни с пасивното положение, което в повечето случаи на катастрофа заемат пътниците. При инцидент телата на пътниците без поставени предпазни колани са подложени на по-свободно и често хаотично движение в купето, което обуславя многократни и по-тежки удари, а също така и изпадане или изхвърляне от купето. Изпадането се наблюдава много по-често при пътници, отколкото при шофьори, защото тялото на шофьора в много по-голяма степен е активно фиксирано към седалката, волана и педалите, дори при непоставен предпазен колан. Освен това шофьорът пръв възприема опасността и подготвя тялото за предстоящия удар, както изтъкват *Раданов и съавт.*, 2006.

Индиректните увреждания в областта на тазобедрените стави са честа находка както при шофьори, така и при пътници на предните седалки. Централните фрактури или уврежданията на задния ръб на ацетабулума могат да бъдат причинени от сили, предадени надлъжно по диафизата на фемура, при високоенергийни удари с челна компонента. Конкретния вид на увреждането зависи от това дали бедрата са кръстосани (аддукция) или се намират в раздалечено положение (абдукция). В подкрепа на изказаното от *Patel и съавт., 2015* становище, беше установена разлика във вида изкълчване при шофьори, които управляват автомобили с автоматични трансмисии. При тях обикновено дясното бедро е в неутрално положение, а лявото е абдуцирано. При челен удар това е предпоставка за задна луксация в дясно и централна фрактура-луксация в ляво.

Проучването установи тежки увреждания, получени при преминаване на тялото през границите на купето, в резултат на задържане на отделни негови части (крайници, глава, таз) в колоните или рамките на вратите и прозорците. Наблюдаван беше случай на ампутация на главата на пътничка на предна дясна седалка, изхвърлена през предна дясна врата, в резултат на задържане на главата от рамката на отворената врата. Подобен случай е описан и от *Rautji и съавт., 2003*. Казусите показаха сходни морфологични белези и механизъм на получаване.

Някои автори (*Metzger и кол., 2015*) поддържат мнението, че мястото на предната седалка до шофьора обуславя потенциално по-големи възможности за получаване на тежки и смъртоносни травми при катастрофи. Други автори (*Shashi Kurpa и съавт., 2005*) изказват противоположното становище - че пътниците на задните седалки са поставени в по-висок риск, дори при поставени предпазни колани, като се позовават на резултати от проведени експерименти с кукли фантоми. Статистическият анализ в рамките на настоящото проучване показва, че малко над половината от загиналите пътници в леки автомобили са седели на предната седалка до шофьора (56%). Този резултат не дава достатъчно основание да се твърди, че в реални условия пътникът на предната седалка в лекия автомобил е поставен в по-висок риск от получаване на фатални травми, в сравнение с пътниците от задната седалка. В голяма част от казусите със загинали пътници в леки автомобили, жертвите са били единствени пътници и са седели именно на предната седалка до

шофьора. Масово пътниците на задната седалка не поставят предпазни колани, за разлика от тези на предната седалка. Освен това повечето съвременни автомобили са оборудвани с въздушна възглавница за пътника отпред, а липсва такава за пътниците отзад.

Ролята на системите за безопасност (предпазни колани и въздушни възглавници) за облекчаване на травматизма и спасяване на живота на пътуващите е безспорна. Тяхното полезно действие се демонстрира най-вече при единични удари, със скорост до около 70 – 75 км/ч. Резултатите от морфологичният анализ показват, че при непоставен или неправилно поставен предпазен колан се получават тежки травми от удари в елементи от интериора или от изхвърляне извън купето на автомобила. Ефективността им намалява при по-високи скорости. Широката им употреба се отразява във вида на уврежданията, установявани при аутопсии на починали и при изследване на живи лица, пострадали при ПТП.

Предпазните колани представляват текстилни ленти с нулев коефициент на еластичност, които обхващат туловището на пътуващия и го фиксират към седалката на автомобила. Най-разпространени са триточковите колани, с горна коса част, преминаваща диагонално пред рамото и гърдите и долна хоризонтална част, преминаваща пред хълбочните крила и долната част на корема.

Следите от колана, както беше демонстрирано, са различни при водачите и пътниците на предните седалки, поради различната ориентация на горната диагонална част. По този начин наличните отпечатъци могат да докажат по безспорен начин позициите на различните пострадали в купето при автомобилна катастрофа, когато свидетелските показания в тази насока са противоречиви, както е описано и от *Gorski и съавт.*, 1990.

В отделни случаи бяха наблюдавани тежки и фатални вътрешни увреждания, асоциирани с действието на предпазния колан. В представения случай на загинал водач на лек автомобил при челен удар, в резултат на задържащото действие на предпазния колан, могат да се посочат факторите обуславящи резултата. Шофьорът е бил с изразено затлъстяване в областта на торса, което принудително раздалечава горната и долната част на предпазния колан. В образувалото се разстояние се е намирала масивната коремна област, която при челния удар е продължила движението си напред, водена от

инерцията. Тук от значение е и липсата на воланна въздушна възглавница, която иначе би ограничила това движение напред. Форсираната хиперекстензия на гръбначния стълб е довела до напречно счупване на тялото на Th10 и разкъсване на коремната аорта.

За да се намали динамичното натоварване от колана върху тялото при високоскоростни удари, в механизмите им при съвременните автомобили се вграждат еластификатори, осигуряващи по-плавно блокиране на заключващия механизъм. Образуваната хлабавина (луфт) до момента на задействане на заключващия механизъм, в последствие се коригира посредством специален пиропатрон за активно обратно прибиране на колана. Тези подобрения значително повишават ефикасността на предпазните колани.

Независимо, че въздушните възглавници са възникнали с идеята да предпазват пътуващите в случаите на непоставен предпазен колан, при съвременните автомобили двете устройства действат съвместно в интегрирана система за безопасност. Доводи в тази насока изтъкват и *Warner, 2014* и *Olson, 2014*. Въздушните възглавници действително намаляват смъртността и тежестта на уврежданията на пътуващите при катастрофи, като разпределят ударната кинетична енергия върху по-голяма площ от тялото. Въздушните възглавници са пиротехнически изделия, които се задействат от датчици, реагиращи на надпределно намаляване на скоростта и реагират с рязко раздуване, като застават между тялото на пътуващия и елементите на купето.

Задействаните въздушни възглавници оказват три типа контактно въздействие – механично (ударно), топлинно и химично. Последните две се определят от горенето на натриевия азид, което причинява изпълване на торбата с горещи газове, една от съставките на които е пулверизирана натриева основа. Леките повърхностни контактни увреждания от въздушната възглавница се приемат като обичайни и „неизбежни“. Анализът на причините за по-тежките травми насочва към несъвършенства и повреди в устройствата. В представения случай на дълбоко изгаряне на лявата китка и други по-леки изгаряния при водач на лек автомобил, се налага извода за „разрехавяване“ и нежелано частично разкъсване на текстилната торба при нейното взривообразно раздуване. Изгарянето на китката съответства да е причинено от интензивно температурно и химическо въздействие. Петнистият вид и по-

леката степен на изгарянето на шията показват наслагващи се ефекти на сравнително по-слабо температурно/химическо въздействие и механичен slap-ефект. Остава загадка точният начин, по който е получено контактното изгаряне по воларната повърхност на дясната предмишница, кореспондиращо с емблемата на волана. Подобни по морфология и начин на получаване увреждания са описани от *Hallock и съавт., 1997; Baruchin и съавт., 1999; Corazza, и съавт., 2004; Vitello и съавт., 1999.*

Понякога нараняванията от въздушни възглавници могат да бъдат много тежки, дори фатални. В тези случаи се установява неправилно положение (много близко или ниско положение) на пътуващия, спрямо air bag – модула. Устройството действа правилно и безопасно, когато тялото контактува в точния момент, с вече отворената въздушна възглавница. Голяма част от фаталните увреждания се дължат именно на по-ранния контакт, в процеса на раздуване. Така се нанася високоенергиен удар, често изолиран в само в областта на лицето. Такъв удар е в състояние да причини шийна травма, в резултат от рязката хиперекстензия, да увреди очните ябълки, да причини индиректна „blow out“-фрактура на орбитата (снимка № 103) или да доведе до индиректно напречно счупване на черепната основа. Подобни и други тежки увреждания са описани от *Shkrum и съавт., 2002 и Wallis и съавт., 2002.*

В представения случай на водач на бус, чиято смърт е причинена от задействаната воланна въздушна възглавница при челен удар, могат да се посочат факторите, пряко обуславящи фаталния резултат. Затлъстяването на водача е довело до това, че предната му коремна стена се е намирала твърде близо до декоративния капак на воланния модул. Липсата на поставен предпазен колан е позволило при челния удар предната коремна стена да притисне и възпрепятства отварянето на капака на устройството, като по този начин коремната област е поела цялата кинетична енергия от взривяването на пиропатрона.

И в двата докладвани случая на починали водачи от действието на предпазния колан се установяват сходни повтарящи се фактори, които имат директно отношение към неблагоприятния резултат. Устройствата за безопасност, чието действие е причинило смъртта, са изправни и използвани по обичаен начин. Жертвите са със сходно телосложение – тежко затлъстяване, с изразено разширена коремна област. В единия случай е налице

поставен предпазен колан, без наличие на волана въздушна възглавница. В другия случай предпазният колан не е поставен, но е задействана въздушната възглавница. Сравнението между двата случая показва, че средствата за безопасност са устроени стандартно да действат в синхрон и да предпазват индивиди с телосложение, в границите на определени антропометрични параметри. Излизането извън тези параметри и същевременно използването само на колан или само на въздушна възглавница, както показват резултатите, не просто намаляват предпазните качества на устройствата, но и тяхното действие директно може да причини смърт.

При инцидентите с мотоциклети отново огледът на местопроизшествието може да даде важна информация на съдебномедицинския експерт и на автоинженера за „сценария“, по който е протекла катастрофата. Установяването на „копки“, „простъргвания“, забърсвания, на деформации и повреди по превозните средства, зони на пътя със счупени стъкла и други детайли, посока на „лягане“ на мотоциклета, разстояние на „прелитане“ и плъзгане на ездача, и на много други данни може да бъде достатъчно точно единствено на мястото на катастрофата, особено ако то е автентично запазено. Траекторията, по която се движи мотоциклета е много по-разнообразна и непредсказуема от тази на автомобила. Принципите, по които става задвижването, ускорението, движението в завой и спирането са коренно различни. Автомобилите имат поне четири опорни точки с терена и шасито им непрекъснато се стреми да остане успоредно на пътя. Профилът на автомобилната гума е правоъгълен. Профилът на мотоциклетната гума е най-често кръгъл и контактното петно (респ. сцеплението с пътя) е много по-малко спрямо масата на превозното средство, в сравнение с автомобилите. Мотоциклетите са много по-нестабилни и лесно губят надлъжна, напречна и вертикална устойчивост. За плавно и безопасно управление на мотоциклет в динамично променящи се условия, от мотоциклетиста се изисква значително повече опит и специални умения, в сравнение с шофьорите на автомобили. Границите на безопасно т. нар. „аварийно“ спиране при мотоциклета са силно стеснени, в сравнение с автомобила. При мотоциклетите липсва относително защитената среда на автомобилното купе. Същевременно при съвременните пистови мотоциклети скоростите са от порядъка на 250 - 300 км/ч. С такава скорост кинетичната енергия при удар в неподвижно препятствие е

съизмерима с тази на удар в земята при свободно падане от голяма височина. В резултат от изброените фактори, травматичните увреждания като цяло са по-тежки отколкото при пострадали от инциденти с автомобили, както са установили и *Muggenthaler и съавт., 2012; Wiznia и съавт., 2016.*

Травматичните увреждания при мотоциклетисти са разнообразни по вид, локализация и тежест, зависят от много условия и трудно се поддават на класификация. Качествената екипировка до голяма степен предпазва от тангенциални и по-слаби фронтални удари, но слабо предпазва при силни перпендикулярни удари, при които тялото рязко спира в препятствие с ограничена контактуваща повърхност.

Областта на главата е една от най-често подлаганата на удари и травмирани анатомични области при пътно транспортни произшествия изобщо. Според *Larsen C.F., Hardt-Madsen M., 1988*, черепно-мозъчните травми са водеща причина за смърт при мотоциклетисти. Настоящото статистическо изследване показва, че черепно-мозъчните травми се срещат и участват в генезата на смъртта при по-малко от половината от загиналите, мотоциклетисти. Както показва настоящото изследване, водеща по честота и патогенетично значение е гръдната травма. Също така изследването демонстрира, че наличието или липсата на черепно-мозъчна травма е директно обвързано с носенето на предпазен шлем или каска - при 81,5 % от катастрофиралите и загинали без поставен шлем или каска, се установява черепно-мозъчна травма, при това най-често фатална. Тези статистически и морфологични резултати не подкрепят становището на *Larsen CF, Hardt-Madsen M., 1988*. При управление на мотоциклет с поставен предпазен шлем (каска), в случаите на катастрофа, само при 18,5% от загиналите се установява черепно-мозъчна травма.

Наличието на шлем или каска не предпазва напълно при всички случаи на удар. Самите шлемове и каски имат определени и означени класове степен на сигурност (стандартизираните каски и шлемове). Устройство им е такова, че да абсорбират или пренасочват ударната кинетична енергия и да я разпределят върху по широка площ, на практика върху цялата глава. Изследването установи, че макар и по-рядко, при достатъчно силни удари или когато действащия обект е с по-ограничена контактуваща повърхност, а посоката на въздействие е перпендикулярна на повърхността ѝ, каската поддава, деформира се или се чупи и разкъсва. Тогава обикновено се

реализират тежки черепно-мозъчни травми. Когато се оценява наличието или липсата на предпазен шлем (каска) в даден казус, на базата на вида на травматичните увреждания, следва да се има предвид, че в хода на инцидента поставената каска (шлем) може да падне от главата в резултат на скъсване на придържания ремък. При това натискът от ремъка (скъсан или не) може да остави характерен или специфичен отпечатък по кожата под брадичката, подобно на отпечатъка от предпазния седалков колан на автомобила. При силен фронтален, аксиален или страничен удар в зоната на каската, по периферните области на лицето, може също да се наблюдава отпечатък подплатата на каската, най-вече в областта на челото, поради непосредствената костна подложка (снимка №111).

Най-често установяваната травма при мотоциклетисти е гръдната травма. Тя е и най-честата причина за смърт при тях. Предната повърхност на гърдите заема сравнително голяма площ от „фасадата“ на комплекса мотоциклет-мотоциклетист. Гърдите не са защитени от високоенергийни фронтални удари и често стават обект на поражение при челно сблъскване с други обекти. Повечето такива „обекти“ са неподвижни или насрещно движещи се. Липсата на каквато и да било абсорбираща удара преграда може да доведе до фатални гръдни увреждания при скорости от порядъка на 35 – 40 км/ч. При обичайно развиваните скорости от съвременните пистови мотоциклети, при насрещен удар сумарната ефективна скорост може да достигне 350 – 400 км/ч. Подлежащите увреждания на гръдните органи по правило са по-тежки в сравнение с подобни наранявания при другите групи пострадали при пътно транспортни произшествия. Не случайно гръдните травми са водеща причина за смърт при мотоциклетисти. Кухите органи се разкъсват по инерционен или кавитационен механизъм, или от директна компресия и деформация на гръдния кош.

Коленете представляват особено предилекционно място за характерни травми при мотоциклетисти. По време на управление на мотоциклет, особено при машини от типа „sport bike“, „street fighter“, „naked bike“, коленете са изнесени встрани, извън габаритите на машината и долните крайници са сгънати в коленните стави под ъгъл по-малък от 90°. По този начин предните повърхности на коленните стави са изложени на ударни въздействия при изпреварване, разминаване или каране между други превозни средства, особено когато не се спазва странична дистанция. При фронтални колизии

векторът на увреждащата сила обикновено е ориентиран в предно-задно направление. Положението на ходилата върху степенките фиксира коленете и не позволява движението им назад. Кинетичната енергия се концентрира върху пателата и кондилите на бедрената кост. Това е причината в тези области много често се установяват отслоени разкъсно-контузни рани, откриващи разкъсвания на ставно-лигаментния апарат на колянната става и тежки раздробяващи счупвания на пателата и кондилите на бедрената кост, с разпукване на хрущялите и размачкване на спонгиозата. Уврежданията до голяма степен наподобяват тези, получени от контакт на коленете с подволанната част на бордовото табло на автомобила при фронтални колизии, включително и индиректните открити счупвания на диафизите на бедрените кости. Тази прилика е установена и от *Smith, 2015*.

При удари, особено фронтални, горните крайници са подложени на големи осеви и напречни натоварвания, поради активното им положение на кормилото на мотоциклета. Освен това те са изнесени напред, спрямо тялото и много често са първите точки на съприкосновение с насрещния травмиращ обект. Затова уврежданията на горните крайници са често срещани и характерни при аутопсии на загинали мотоциклетисти.

При фронтален удар ръката обхванала кормилото, извършва подобно на боксово движение, т. е. силата е приложена върху „фасадата“ на юмрука и се предава към китката посредством дланните кости. По този начин се получават фрактури, луксации и размествания на костите на дланта.

Често при предни удари, пръстите на ръката попадат между насрещния обект и ръкохватката на кормилото, в резултат на което биват силно притиснати и разкъсани.

Повечето мотоциклетни травми включват задължителен етап на плъзгане и/или търкаляне на тялото по терена. Заради по-високите скорости и лесното отделяне на мотоциклетиста от машината (което особено се отнася за пистовите мотоциклети), много често след първоначалния удар телата притежават достатъчно висока остатъчна кинетична енергия и продължават движението си напред или с леко променена посока, чрез продължително плъзгане и търкаляне. Движението може да продължава десетки метри, докато се изчерпи кинетичната енергия. Плъзгането, при добра екипировка, е далеч по атравматично от търкалянето. При плъзгане скоростта се намалява постепенно, за сметка на триенето в терена, което намалява и динамичното

натоварване върху тялото и позволява в определени случаи високоскоростни катастрофи да завършат с минимални травми за мотоциклетиста. Търкалянето по терена води до поредицата от последователни удари, които обикновено причиняват множествени и тежки травматични увреждания. По тази причина опитните мотоциклетисти, особено спортистите, в случай на падане се стремят да извършват контролирано плъзгане. Когато екипировката е неподходяща, по телата на загиналите се установяват добре изразени следи от движението по терена.

В някои варианти на мотоциклетни катастрофи, тежките увреждания могат да се получат в крайния етап на инцидента, когато плъзгането или търкалянето внезапно са прекъснати от удар в попътен обект. Например мотоциклета може да изгуби сцепление с пътя поради поднасяне на завой (т. нар. „изпускане на завоя“) или от неправилни действия на водача, поради уплаха и паника. Тогава може да се реализира първично плъзгане по терена, което нерядко завършва с удар в попътен обект. Такива обекти често се оказват вертикалните подпори на мантизелите. Движението на тялото по терена обикновено е праволинейно. В условията на завой тялото може с висока скорост да се „подпъхне“ под мантизелата и да се удари във вертикална подпора. Те имат характеристиките на твърди тъпи предмети с ограничени контактуващи повърхности и в зависимост от скоростта при удара уврежданията могат да бъдат много тежки. Такъв начин на увреждане при мотоциклетисти описват и *Muggenthaler и съавт., 2012*.

Статистическият анализ показва, че сред изследваните 27 загинали мотоциклетисти и пътници на мотоциклет преобладават лица на възраст до 40 години, като 2/3 от тях са до 30 години. При седемте изследвани случая на катастрофи с мотоциклети, при които пътниците са загинали се установи, че водачите са останали живи. Тази констатация насочва към извода, че при мотоциклетни катастрофи пътниците получават по-тежки и смъртоносни увреждания, в сравнение с тези които управляват мотоциклета.

Резултатите от съдебнохимическите изследвания, анализирани във връзка с настоящото проучване сочат, че приблизително половината от загиналите мотоциклетисти и водачи на автомобили, непосредствено преди инцидента са били повлияни от етилов алкохол или други психоактивни субстанции. Този

факт позволява да се направи извода, че приемът на вещества променящи психиката е сред основните фактори, водещи до пътни катастрофи с фатален край. Анализът на самите употребени субстанции показва, че при водачите на автомобили основната употребена субстанция е етиловият алкохол. При водачите на мотоциклети в почти 2/3 от случаите се касае за самостоятелна или наслагваща се върху алкохола употреба на наркотици, главно от групата на стимулантите. На практика наркотик се открива в организма на всеки четвърти загинал мотоциклетист.

Обобщено обсъждане:

Огледът на местопроизшествието и огледът на участвалите моторни превозни средства при всички случаи на пътно транспортни инциденти, дава възможност да се съберат ценни сведения, необходими при работата на съдебномедицинския експерт. На базата на тези сведения той може правилно да се ориентира в целия комплекс от налични травматични увреждания и оцени механизмите и начините на тяхното получаване. Изолираното изследване на телата на пострадалите, без непосредствени и точни впечатления от огледа, които да бъдат съпоставени с морфологичните находки, е непълноценно спрямо разследването на катастрофата, а често може да бъде подвеждащо.

Видът, тежестта и локализацията на травматичните увреждания, получени при пътни катастрофи, причините за смърт и танатогенетичните механизми са изключително разнообразни. Тяхното изучаване е необходимо в няколко аспекта:

- От клинична гледна точка – подобряване на диагностиката, лечението и прогнозата при пострадали лица;

- От експертна гледна точка – по-точна и комплексна преценка на морфологията при всеки отделен казус, с цел възстановяване динамиката на пътния инцидент, което да послужи като основа за работата на разследващите и правораздавателните органи;

- От научна гледна точка – обучение на студенти, специализанти, съдебни лекари и други клинични специалисти да разпознават и правилно да интерпретират наличните данни, да развиват и обогатяват познанията свързани с пътно транспортния травматизъм.

VI. ИЗВОДИ:

Анализът на резултатите от статистическото проучване, съпоставката им с установените морфологични находки и сравнението с данните от представения литературен обзор, дават възможност да се направят следните изводи:

1. Броят на пътните инциденти с моторни превозни средства в Република България и ранените при тях ежегодно варира около едно постоянно високо ниво за последния четвърт век. За същия период броят на смъртните случаи е с тенденция към намаляване. Този факт може да се обясни с навлизането на технологично съвременни автомобили, с усъвършенствани системи за безопасност, които ефективно предпазват от получаване на смъртоносни травми. България, макар и със забавени темпове, следва общата Европейска тенденция. За изследвания 25 годишен период броят на загиналите при ПТП спрямо популацията е намалял в по-малка степен отколкото абсолютния им брой. Това показва, че роля в абсолютното спадане на броя на убитите при ПТП играе и намаляващото население на България.

2. Промяната във външния дизайн на масовите автомобили води до промяна в морфологичния вид на реализираните при блъскане на пешеходец травматични увреждания. Традиционните „бампер“-фрактури и фрактурите на долните крайници изобщо, се наблюдават по-рядко. Широката и еластична броня позволява ударната кинетична енергия да се разпредели равномерно на широка площ, което предотвратява огъването и фрактурирането на дългите тръбести кости. Динамичното натоварване се поема от ставните структури. Това налага изследването при аутопсии на глезенните и коленни стави, и извършването на костни разрези, за търсене на характерни увреждания.

3. Автомобилните системи за безопасност причиняват видово характерни травматични увреждания, които в повечето случаи са повърхностни и не се отразяват на общото състояние на пострадалите.

4. Предпазните колани и въздушните възглавници в съвременните автомобили, са предназначени да действат в синхрон. Правилната им употреба намалява риска пътуващите да получат тежки увреждания, при обичайни по сила и направление удари. Системите за безопасност са устроени стандартно

да предпазват индивиди с телосложение, в границите на определени антропометрични параметри. Излизането извън тези параметри, както и използването само на колан или само на въздушна възглавница, намаляват предпазните качества на устройствата, а в някои случаи действието им може да причини смърт.

5. Резултатите от настоящото проучване показват, че в реални условия пътниците на задните седалки на леки автомобили не са изложени на по-малък риск от получаване на тежки увреждания, в сравнение с пътниците на предната седалка до водача.

6. Обобщените данни от изследваните казуси, съпоставени с изводите, направени в специализираната литература, позволяват като причини за фаталните инциденти с автомобили и с мотоциклети да се посочат три главни фактора: 1) рисково поведение при управление на МПС; 2) липса на опит; 3) употреба на алкохол и наркотици.

7. Наличие на наркотични вещества в организма се установява многократно по често при загинали мотоциклетисти, отколкото при загинали водачи на автомобили.

8. Водещи причини за смърт при пътно транспортни произшествия като цяло са черепно-мозъчните травми, следвани от гръдните травма. За разлика от останалите изследвани групи, при мотоциклетисти фаталните черепно-мозъчни травми се установяват много по-рядко. Това се дължи на употребата на предпазен шлем (каска). Водеща причина за смърт при мотоциклетисти е гръдната травма. Реанимационните усложнения (травматично-хеморахичен шок, мастна емболия) и късните посттравматични усложнения са по-чести при мотоциклетисти, което е свързано с естеството на мотоциклетния травматизъм.

9. Изолираното установяване и описание на травматичните увреждания при аутопсия, често е с ниска информативна стойност и може да бъде подвеждащо. Комплексният стъпаловиден подход (събиране и съпоставяне на данните по цялата верига от предварителни сведения, оглед на

местопроизшествие, оглед на превозните средства, съдебномедицинско морфологично изследване на трупа, химически анализ) при разработването на всеки отделен казус, дава възможност за най-пълна и правилна съдебномедицинска интерпретация и реален принос за възстановяване на динамиката и изясняване на причините за станалия пътен инцидент, което да послужи като материална основа при работата на органите на досъдебното и съдебното производство.

VII. СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

1. Приноси с научно-теоретичен характер.

- Анализ на статистическите данни за Р. България по отношение на смъртността и травматизма при пътно транспортни произшествия, за период от 65 години. Съпоставка на данните, с аналогичните съвкупни данни за Европейския съюз, от основаването му, установяване на разликите и формулиране на дълготрайни тенденции.

2. Приноси с научно-приложен характер

- Анализирани морфологичните особености на получените при ПТП травматични увреждания. Установяване на зависимост между промените в дизайна на съвременните автомобили и промените в морфологията и морфогенезата на уврежданията. Описание на допълнителни индикатори за реконструкция на посоката и механизма на удар от автомобил. Обосновка на необходимостта от прилагане на допълнителни секционни похвати. Обособяване на морфологично комплекси, чието изучаване може да подпомогне ортопедичната диагностиката на травматичните увреждания при нефатални случаи на пострадали пешеходци.

- Оценка и сравнение на предпоставките за получаване на тежки увреждания при пътуващите на различни места в автомобилното купе.

- Съпоставка на честотата, с която се установяват основните групи травматични увреждания и оценка на тяхното патогенетично значение, по отделно и паралелно между различните групи пострадали при ПТП. Изграждане на изводи по отношение причините за възникване на уврежданията, с цел подобряване на превенцията.

3. Приноси с потвърдителен характер

- Утвърждаване ролята на системите за безопасност в автомобилното купе и промените в дизайна на автомобилите, за намаляване на травматизма при пътно транспортни произшествия.
- Анализ и оценка на факторите, водещи до неблагоприятен резултат при пътуващите, вследствие активирани системи за безопасност.
- Формулиране на предпоставките, водещи до фаталните инциденти със съвременни автомобили и мотоциклети.
- Оценка на вида, честотата и значението на употребата на психотропни субстанции за настъпване на фатални инциденти, при изследваните групи пострадали при ПТП.
- Утвърждаване предимствата на комплексният стъпаловиден подход при разработването на всеки отделен казус, като даващ възможност за най-пълна и правилна съдебномедицинска интерпретация и реален принос за възстановяване на динамиката и изясняване на причините за реализираните пътни инциденти.

VIII. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Anastasova Al., Alexandrov Al., Djabarska V., Kiryakova T., Brainova Il., Christov A., **Goshev M.**, Nikolov D., Hristov St., A STATISTICAL STUDY OF THE CASES OF DIED DRUG ADDICTS, ABDUCTED AT THE DEPARTMENT OF FORENSIC MEDICINE AND DEONTOLOGY, UNIVERSITY HOSPITAL “ALEXANDROVSKA” – SOFIA FOR THE PERIOD 2006-2010. *Trakia journal of sciences*, 2012, vol. 10 (2): 298-300.

2. Kiryakova T., Alexandrov Al., **Goshev M.**, Nikolov D., Brainova Il., Christov A., Hristov St., SUICIDES IN DRUG ADDICTS - CAUSES OF DEATH IN DRUG ADDICTS BY MATERIALS OF DEPARTMENT OF FORENSIC MEDICINE AND DEONTOLOGY, UNIVERSITY HOSPITAL “ALEXANDROVSKA” – SOFIA. *Trakia journal of sciences*, 2012, vol. 10 (2): 314-317.

3. **Metodi Goshev**, Iliana Brainova, Alexandar Alexandrov, Stanislav Christov, DEATH CAUSED BY AIRBAG IN VEHICLE, *Science & Technologies*, Volume IV, Number 1, 2014, pp 96-100.

4. **Metodi Goshev**, A CASE OF DEATH CAUSED BY WINDSHIELD WIPER, *Science & Technologies*, Volume V, Number 1, 2015, 350-354.

IX. УЧАСТИЯ В НАУЧНИ КОНГРЕСИ И КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕЗ ПЕРИОДА НА РАЗРАБОТКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1) XI Национален конгрес по патология – 16-18 май 2013г., гр. Шумен:

1.1) Ал. Александров, Т. Кирякова, И. Брайнова, Ат. Христов, **М. Гошев**, Д. Николов, Т. Тодоров, В. Иванова, Ст. Христов, СЛУЧАЙ НА МАСИВЕН ПРОТРАХИРАН СУБПЛЕВРАЛЕН КРЪВОИЗЛИВ ПРИ ДИСЕКАЦИЯ НА АОРТАТА (постер)

2) XXI National Congress of the Bulgarian Anatomical Society with International Participation, May 31-June 02, 2013, Sofia:

2.1) Alexandrov A, Nikolov D, Jelev L, Brainova I, **Goshev M**, Hristov S, AN AUTOPSY CASE OF UNIVENTRICULAR HEART (poster) .

3) IX Congress of the Balkan Academy of Forensic Sciences (BAFS), 12-15 June 2013, Istanbul, Turkey:

3.1) A. Hristov, A. Alexandrov, I. Brainova, T. Kiryakova, **M. Goshev**, D. Nikolov, V. Yanev, S. Hristov, A RARE CASE OF A FIREARM SUICIDE (poster).

3.2) A. Alexandrov, D. Nikolov, G. Gergov, I. Brainova, **M. Goshev**, T. Kiryakova, A. Christov, S. Hristov, A CASE OF DEATH CAUSED BY EXPLODED TRUCK TIRE (poster).

3.3) A. Alexandrov, I. Brainova, T. Kiryakova, Y. Zlatin, **M. Goshev**, D. Nikolov, A. Christov, S. Hristov, Fatal Outcome of an Infant due to Prologed BLOOD LOSS AFTER INTRAMUSCULAR INJECTION ANTIBIOTIC TREATMENT – CASE REPORT (poster).

4) 24th International Scientific Conference, Stara Zagora, 05-06.06.2013:

4.1) **Metodi Goshev**, Ilina Brainova, Alexander Alexandrov, Stanislav Christov, DEATH CAUSED BY AIRBAG IN VEHICLE, (poster).

5) X Annual Meeting of the Balkan Academy of Forensic Sciences (BAFS), 18-21 June 2014, Alexandroupolis, Greece:

5.1) Ilina Brainova, **Metodi Goshev**, Stanislav Hristov, Minko Minkov, FALLING FROM HEIGHT AFTER ELECTROCUTION – A CASE REPORT (poster);

5.2) **Metodi Goshev**, Ilina Brainova, Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, A CASE OF BROKEN SPINE IN THE LUMBAR REGION CAUSED BY A CAR SAFETY BELT, (poster).

6) 1st International Congress on Child Protection, 23-25 October 2014, Istanbul, Turkey:

6.1) Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, Teodora Kiryakova, Radostina Miteva, Pavel Timonov, Atanas Christov, Dimitar Nikolov, Ilina Brainova, **Metodi Goshev**, Dimitar Metodiev, Maya Ankova, Iva Dimcheva, PHYSICAL VIOLENCE AGAINST CHILDREN – STATISTICAL STUDY FOR THE PERIOD 2005-2012 BY MATERIALS OF DEPARTMENTS OF FORENSIC MEDICINE AND DEONTOLOGY IN SOFIA, PLOVDIV NAD STARA ZAGORA – BULGARIA (poster).

6.2) R. Miteva, Al. Alexandrov, St. Hristov, At. Christov, T. Kiryakova, D. Nikolov, I. Brainova, **M. Goshev**, D. Metodiev, M. Ankova, P. Timonov, LITERATURE REVIEW ON THE PREVALENCE AND INCIDENCE OF SEXUAL OFFENSES, WITH A STATISTICAL STUDY OF THE PROBLEM FOR THE TERRITORY OF SOFIA, PLOVDIV, AND STARA ZAGORA REGIONS IN BULGARIA (poster).

7) Юбилейна Научна Конференция 40 години Медицински Университет – Плевен, 30.10.- 01.11.2014г.:

7.1) Илина Брайнова, Весела Иванова, Лазар Желев, **Методи Гошев**, Александър Александров, FATAL OUTCOMES WITH DATA OF METHADONE ABUSE IN SOFIA FOR THE PERIOD 2012-2013 (poster).

8) 9th annual Meeting Euro-Asian Bredge, September 28th-30th 2012, Riu Pravetz Complex, Pravetz, Bulgaria:

8.1) Papantchev V., Stoinova V., Aleksandrov Al., Todorova-Papantcheva D., Groudeva V., Hristov St., Paloff A., Hinova-Palova D., **Goshev M.**, Nikolov D., Petkov D., Nachev G., Ovtsharoff W. TWO RARE TYPES OF WILLIS CIRCLE'S VARIATIONS, IMPORTANT FOR UNILATERAL SELECTIVE CEREBRAL PERFUSION (oral presentation).

9) 9th annual Meeting Euro-Asian Bredge, September 28th-30th 2012, Riu Pravetz Complex, Pravetz, Bulgaria.

9.1) Papantchev V., Stoinova V., Aleksandrov Al., Todorova-Papantcheva D., Groudeva V., Hristov St., Paloff A., Hinova-Palova D., **Goshev M.**, Nikolov D., Petkov D., Nachev G., Ovtsharoff W. ARE CT ANGIO AND AUTOPSY COMPATIBLE METHODS FOR EXAMINATION OF WILLIS CIRCLE VARIATIONS, IMPORTANT FOR CEREBRAL PROTECTION IN AORTIC SURGERY? (oral presentation).

10) 26th EACTS Annual Meeting. Barcelona, Spain, 27 - 30 October, 2012:

10.1) Papantchev V., Stoinova V., Aleksandrov Al., Todorova-Papantcheva D., Groudeva V., Hristov St., Paloff A., Hinova-Palova D., **Goshev M.**, Nikolov D., Petkov D., Nachev G., Ovtsharoff W. THE ROLE OF WILLIS CIRCLE VARIATIONS DURING UNILATERAL SELECTIVE CEREBRAL PERFUSION: A STUDY IN 500 CIRCLES. (oral presentation). *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2012; 15 (supp 2):S79.

(impact factor 1,112)

11) XXIst National Congress of the Bulgarian Anatomical Society with International Participation. May 31 – June 2, 2013. Sofia, Bulgaria.

11.1) V. Papantchev, V. Stoinova, V. Groudeva, A. Alexandrov, D. Todorova-Papantcheva, S. Hristov, **M. Goshev**, D. Nikolov, A. Paloff, D. Hinova-Palova, D. Petkov, G. Nachev, W. Ovtsharoff. UNILATERAL SELECTIVE CEREBRAL PERFUSION AND WILLIS CIRCLE VARIATIONS. (oral presentation). Abstract book, 26-27.

12) 24th International Scientific Conference, Stara Zagora, 05-06.06.2014.

12.1) Metodi Goshev, Ilna Brainova, Alexander Alexandrov, Stanislav Christov, Death Caused by Airbag in Vehicle, (poster).

13) X Annual Meeting of the Balkan Academy of Forensic Sciences (BAFS), 18-21 June 2014, Alexandroupolis, Greece.

13.1) Ilna Brainova, **Metodi Goshev**, Stanislav Hristov, Minko Minkov, FALLING FROM HEIGHT AFTER ELECTROCUTION – A CASE REPORT (poster).

13.2) **Metodi Goshev**, Ilna Brainova, Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, A CASE OF BROKEN SPINE IN THE LUMBAR REGION CAUSED BY A CAR SAFETY BELT, (poster).

14. 1st International Congress on Child Protection, 23-25 October 2014, Istanbul, Turkey.

14.1) Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, Teodora Kiryakova, Radostina Miteva, Pavel Timonov, Atanas Christov, Dimitar Nikolov, Ilna Brainova, **Metodi Goshev**, Dimitar Metodiev, Maya Ankova, Iva Dimcheva, PHYSICAL VIOLENCE AGAINST CHILDREN – STATISTICAL STUDY FOR THE PERIOD 2005-2012 BY MATERIALS OF DEPARTMENTS OF FORENSIC MEDICINE AND DEONTOLOGY IN SOFIA, PLOVDIV AND STARA ZAGORA – BULGARIA (poster).

14.2) R. Miteva, Al. Alexandrov, St. Hristov, At. Christov, T. Kiryakova, D. Nikolov, I. Brainova, **M. Goshev**, D. Metodiev, M. Ankova, P. Timonov, LITERATURE REVIEW ON THE PREVALENCE AND INCIDENCE OF SEXUAL OFFENSES, WITH A STATISTICAL STUDY OF THE PROBLEM FOR THE TERRITORY OF SOFIA, PLOVDIV, AND STARA ZAGORA REGIONS IN BULGARIA (poster).

15) Юбилейна Научна Конференция 40 години Медицински Университет – Плевен, 30.10.- 01.11.2014г.

15.1) Илина Брайнова, Весела Иванова, Лазар Желев, **Методи Гошев**, Александър Александров, FATAL OUTCOMES WITH DATA OF METHADONE ABUSE IN SOFIA FOR THE PERIOD 2012-2013 (poster).

16) 25th International Scientific Conference, Stara Zagora, 04-05.06.2015.

16.1.) Iilina Brainova-Michich, **Metodi Goshev**, Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, A CASE OF ACCIDENTAL DEATH DUE TO AUTOEROTIC ASPHYXIATION, (poster).

16.2) Dimitar Nikolov, Iilina Brainova-Michich, **Metodi Goshev**, Alexandar Alexandrov, Stanislav Hristov, A CASE OF NEONATICIDE – MANUAL STRANGULATION OF A NEWBORN (poster).

17) XI Annual Meeting of the Balkan Academy of Forensic Sciences (BAFS), 10-13 June 2015, Iasi, Romania

17.1) Iilina Brainova-Michich, Dimitar Nikolov, **Metodi Goshev**, Stanislav Hristov, Minko Minkov, Vasilis Avramidis, AUTOEROTIC ASPHYXIATIONS: TWO CASE REPORTS, (poster).

17.2) Iilina Brainova-Michich, **Metodi Goshev**, Stanislav Hristov, Minko Minkov, Vasilis Avramidis, COMPLEX SUICIDE AFTER CANNABIS USE: A CASE REPORT, (poster).