

## Характеристика переломов шейных, грудных и поясничных позвонков у пострадавших в салоне современного легкового автомобиля при дорожно-транспортных происшествиях

Член-корр. РАН, д.м.н., проф. Ю.И. ПИГОЛКИН<sup>1</sup>, д.м.н., доц. И.А. ДУБРОВИН<sup>1,2</sup>, асп. Е.П. СЕДЫХ<sup>1</sup>, к.м.н. асс. А.С. МОСОЯН<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины (зав. — член-корр. РАН Ю.И. Пиголкин) Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, 119992; <sup>2</sup>кафедра уголовно-правовых дисциплин (зав. — доц. В.В. Башилов) Тверского филиала Московского гуманитарно-экономического института, Тверь, Россия, 170006; <sup>3</sup>кафедра судебной медицины и правоповедения (зав. — проф. О.Д. Ягмуров) Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, 197022

## Characteristic of the fractures of the cervical, thoracic and lumbar vertebrae in the victims of a traffic accident found in the passenger compartment of a modern motor vehicle

YU.I. PIGOLKIN<sup>1</sup>, I.A. DUBROVIN<sup>1,2</sup>, E.P. SEDYKH<sup>1</sup>, A.S. MOSOYAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia, 119992; <sup>2</sup>Tver Branch of the Moscow Humanitarian and Economic Institute, Tver, Russia, 170006; <sup>3</sup>I.P. Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, Russian Ministry of Health, Saint-Petersburg, Russia, 197022

Цель работы — изучить особенности повреждений трех отделов позвоночника у пострадавших при дорожно-транспортном происшествии, находящихся в салоне транспортного средства, оборудованного средствами безопасности, при фронтальных столкновениях современного легкового автомобиля. Установлено, что в случаях смертельных травм внутри салона легкового автомобиля у водителя транспортного средства преобладает частота переломов шейных, грудных и поясничных позвонков. У пассажиров переднего и заднего сидений эти повреждения выражены в минимальной степени. Многоуровневость и множественность переломов различных отделов позвоночника у водителя транспортного средства связана с более интенсивным сгибанием и разгибанием позвоночника при данном виде травмы. Частота переломов нижних шейных позвонков у пассажира переднего сиденья встречается чаще, в то же время у пассажиров заднего левого сиденья чаще травмировались верхние шейные позвонки. Для пассажиров заднего левого сиденья характерна меньшая частота травматизации грудного отдела и большая часть травм шейного и поясничного отделов позвоночника. Для пассажиров заднего центрального сиденья при внутрисалонной травме характерна значительная частота травматизации грудного отдела, а для пассажиров правого сиденья — поясничного отдела позвоночника.

*Ключевые слова:* травма в салоне легкового автомобиля, переломы позвонков.

The objective of the present work was to study peculiar features of the injuries to three spinal regions in the victims of a head-on car collision found in the passenger compartments of modern motor vehicles equipped with seat belts and other safety means. It was shown that most frequent fatal injuries to the driver include the fractures of the cervical, thoracic, and lumbar vertebrae. These injuries are much less frequent in the passengers occupying the front and the right back seats. The multilayer and multiple character of the fractures in different parts of the spinal column in the car drivers is attributable to more pronounced spine flexion and extension associated with injuries of this kind. The fractures of the lower cervical vertebrae in the front seat passengers occur more frequently than injuries of a different type whereas the passengers of the back seats most frequently experience fractures of the upper cervical vertebrae. The passengers of the left back seat less frequently suffer from injuries to the thoracic spine than from the fractures of the cervical and lumbar vertebrae. The passengers of the central back seat most frequently experience fractures of the thoracic part of the vertebral column and the passengers occupying the right back seat fractures of the lumbar vertebrae.

*Keywords:* injury inflicted inside the car compartment, vertebral fractures.

Неуклонное увеличение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) со смертельными исходами, установление механизмов образования повреждений внутри салона легкового транспортного средства (ТС) при использовании средств безопасности и определение места нахождения пострадавших в ДТП экспертным путем до

сих пор не получили исчерпывающего научно-практического разрешения. Использование комплекса средств индивидуальной безопасности в современных легковых автомобилях: конструктивные особенности интерьера салона, расположение кресел и в связи с этим посадка водителя и пассажиров — изменило характер повреждений у по-

страдавших в салоне ТС. Все это делает актуальным исследование данного вида автомобильной травмы [1, 2].

Сравнительный анализ морфологии, локализации и объема причиненных повреждений традиционно используется для судебно-медицинской диагностики места положения участников ДТП в салоне легкового автомобиля на протяжении нескольких последних десятилетий [3—11]. Проведенные многочисленные исследования ряда авторов [12—25] показали и доказали перспективность такого подхода в решении данной проблемы. В то же время работ, в которых приводится подробный анализ повреждений различных отделов позвоночника у пострадавших в ДТП, крайне мало [26].

Цель работы — изучить особенности повреждений трех отделов позвоночника у пострадавших при ДТП, находящихся в салоне современного легкового автомобиля, оборудованного средствами безопасности (ремни и подушки безопасности для водителя и пассажира переднего сиденья), в случаях фронтальных столкновений.

## Материал и методы

Материалом исследования явились архивные данные заключения судебно-медицинских экспертиз и акты судебно-медицинских исследований, проведенные в бюро СМЭ Департамента здравоохранения Москвы в период с 2005 по 2012 г. в отношении пострадавших внутри салона легковых автомобилей при ДТП. Все обстоятельства происшествий и положение погибших были известны из материалов дела.

В работе использовали сравнительный и морфометрический методы исследования, которые учитывали количество и частоту переломов тел, дуг и отростков шейных, грудных и поясничных позвонков, разрывы связочного аппарата позвоночника, степень их выраженности и характер.

Исследовали данные о 187 пострадавших: 85 водителей, 55 пассажиров переднего сиденья (ППС), 15 пассажиров заднего сиденья слева (ПЗС-Л), 18 пассажиров центрального заднего сиденья (ПЗС-Ц) и 14 пассажиров, находившихся на правом заднем сиденье (ПЗС-П). Половая характеристика потерпевших не учитывалась. Все погибшие были в возрасте 20—65 лет.

## Результаты и обсуждение

### 1. Количественная характеристика повреждений позвонков

У 85 водителей было повреждено 278 позвонков (в среднем 3,3 на 1 наблюдение), у 55 ППС — 63 (в среднем 1,1), у 15 ПЗС-Л — 20 (в среднем 1,3), у 18 ПЗС-Ц — 23 (в среднем 1,3), у 14 ПЗС-П — 14 позвонков (в среднем 1). Таким образом, при фронтальных столкновениях легковых ТС наиболее часто переломы позвонков отмечали у водителя, а реже — у ППС и сидящего за ним ПЗС-П (рис. 1).

### 2. Сравнительная характеристика частоты травмирования позвонков различных отделов позвоночного столба

Изучили частоту повреждений 3 отделов позвоночника и соответствующее число переломов позвонков (рис. 2).

У всех 85 (100%) водителей ТС отметили повреждения шейного отдела позвоночника и 142 перелома I—VII шейных позвонков, у 75 (88%) — травмы грудного отдела и

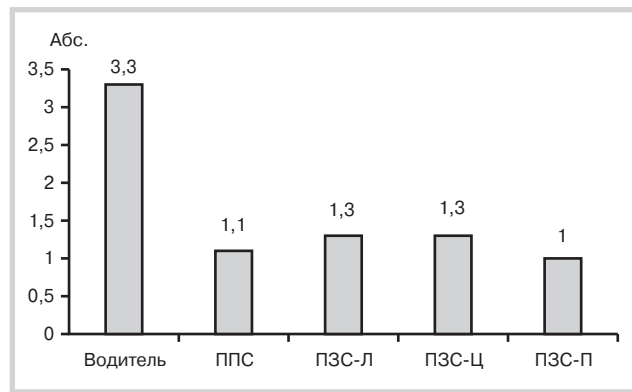


Рис. 1. Среднее число поврежденных позвонков у пострадавших в салоне движущегося автомобиля при ДТП.

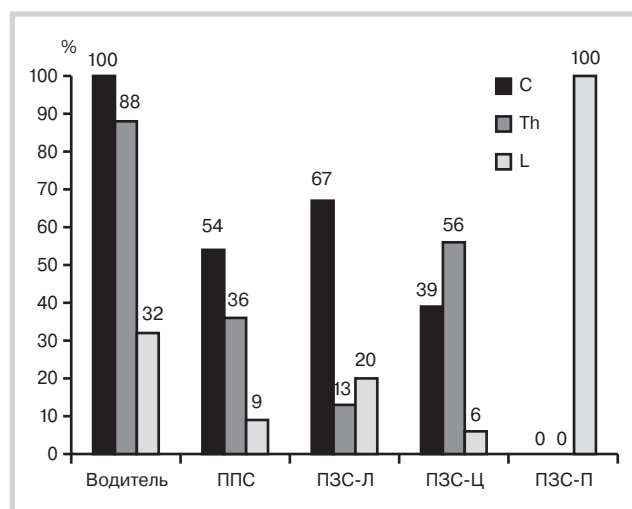


Рис. 2. Частота травмирования шейного (С), грудного (Т) и поясничного (L) отделов позвоночника у пострадавших в салоне движущегося автомобиля при ДТП.

105 переломов грудных (I—XII) позвонков, у 27 (32%) — травмы поясничного отдела и 31 перелом I—V поясничных позвонков.

У 30 (55%) ППС выявили 38 переломов шейных позвонков, у 20 (36%) — 20 грудных позвонков и у 5 (9%) — 5 поясничных позвонков.

Из 15 ПЗС-Л у 10 (67%) было 13 переломов шейных позвонков, у 2 (13%) — 2 перелома грудных позвонков и у 3 (20%) — 3 перелома поясничных позвонков.

У 7 (39%) из 18 ПЗС-Ц наблюдали 11 переломов шейных позвонков, у 10 (56%) — 11 переломов грудных позвонков и у 1 (5%) перелом одного поясничного позвонка.

Переломы шейных и грудных позвонков отсутствовали у ПЗС-П, при этом у всех 14 (100%) было 14 переломов поясничных позвонков.

Таким образом, повреждения различных отделов позвоночника у водителя ТС встречались чаще, чем у ППС, однако этого признака недостаточно для объективного установления места расположения пострадавшего в салоне автомобиля. Для ПЗС-Л характерна меньшая частота травматизации грудного отдела и большая — шейного и поясничного отделов, чем для ПЗС-Ц, у которых значи-

**Число поврежденных позвонков у пострадавших внутри салона легкового автомобиля в зависимости от анатомического отдела позвоночного столба**

отдел*	Водитель							ППС		ПЗС-Л		ПЗС-Ц			
	С			С+Т			С+Т+L		С		С		С		
количество**	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	1	2
C <sub>I</sub> —C <sub>III</sub>	—	2	3	—	5	7	4	1	11	—	—	3	6	1	3
C <sub>IV</sub> —C <sub>VII</sub>	3	8	3	21	37	5	4	13	15	22	16	4	—	2	5
T <sub>I</sub> —T <sub>III</sub>	—	—	—	15	13	3	3	8	—	—	—	—	—	—	—
T <sub>IV</sub> —T <sub>VIII</sub>	—	—	—	5	18	4	2	5	—	—	—	—	—	—	—
T <sub>IX</sub> —T <sub>XII</sub>	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>I</sub> —L <sub>II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	7	5	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> —L <sub>V</sub>	—	—	—	—	—	—	—	7	8	—	—	—	—	—	—
Всего	3	10	6	42	76	19	13	41	39	22	16	7	6	3	8

Примечание. \* — поврежденные отделы позвоночника: С — шейный; Т — грудной; L — поясничный. \*\* — число поврежденных позвонков (L<sub>I</sub>, L<sub>II</sub>, L<sub>III</sub>, L<sub>IV</sub>).

тельно чаще травмируется грудной отдел. У ПЗС-П в отличие от других пострадавших возникают травмы преимущественно поясничного отдела позвоночного столба.

**3. Сравнительная характеристика особенностей травмирования различных отделов позвоночного столба**

Число одиночных и множественных (от 2 до 4) переломов шейных позвонков, формирующихся изолированно только в шейном отделе позвоночника (1-й уровень), а также сочетание их с переломами грудных (2-й уровень) позвонков или одновременно шейных, грудных и поясничных (3-й уровень) позвонков, представлено в **таблице**.

Из данных **таблицы** видно, что у водителя ТС при ДТП чаще, чем у пассажиров, формировались множественные переломы шейных позвонков, которые сочетались с переломами других отделов позвоночника. Выявили различия в локализации переломов шейных позвонков у пассажиров: у ППС чаще встречались травмы средних шейных (III—V), а у ПЗС-Л и ПЗС-Ц — верхних шейных (I—II) позвонков.

**4. Морфологические особенности переломов позвонков**

Для выявления основных морфологических различий в переломах позвонков, исследовали их особенности (локализация, симметричность, множественность), количество и уровень травматизации относительно отдела позвоночного столба.

**Повреждения у водителя.** Особенность повреждения шейного отдела позвоночника у водителей заключалась в формировании множественных сгибательно-разгибательных переломов II—VI шейных позвонков.

Травмы грудного отдела проявлялись преимущественно переломами верхних (I—IV) и средних (V—IX) грудных позвонков. Двойные переломы верхних грудных позвонков (32 случая) формировались несколько чаще одиночных (29); в 1 случае отметили тройной перелом. Переломы средних грудных позвонков в 16 случаях были одиночными и в 22 — двойные. Одиночные травмы X—XII нижних грудных позвонков отметили в 2 случаях, двойные — в 3. Повреждения I—IV верхних грудных позвонков характеризовались компрессионными переломами тел (чаще III и несколько реже II грудного позвонков)

с разрывами межпозвоночных дисков, преимущественно между II, III и IV позвонками, а также разрывом передней продольной связки. Повреждения средних грудных позвонков были представлены компрессионными переломами тел T<sub>VI</sub> и T<sub>VII</sub> с разрывами межпозвоночных дисков, преимущественно между V, VI и VII грудными позвонками, и разрывом передней продольной связки. Повреждения нижних грудных позвонков характеризовались односторонними переломами тел T<sub>IX</sub> и T<sub>X</sub> с разрывами межпозвоночных дисков между IX и X позвонками и разрывом передней продольной связки. Плоскость перелома при этом в телах позвонков располагалась сверху вниз и спереди назад.

Морфологические особенности выявленных повреждений верхних и средних грудных позвонков были связаны с вертикальной нагрузкой и сгибанием туловища водителя ТС при ДТП кпереди в сагиттальной плоскости, а характер переломов тел нижних грудных позвонков указывал на сгибательно-разгибательный механизм [26].

Повреждения поясничного отдела позвоночника сопровождались преимущественными переломами тел L<sub>II</sub>—L<sub>IV</sub>. В основном это одиночные переломы, которые характеризовались краевыми переломами остистых отростков L<sub>II</sub>—L<sub>IV</sub> и поперечных отростков L<sub>I</sub>—L<sub>V</sub>. Повреждениям поясничных позвонков сопутствовали переломы костей нижних конечностей, повреждения таза в виде разрыва лобкового симфиза. Эти особенности указывают на условия образования переломов отростков данного отдела позвоночника в результате чрезмерного сгибания или разгибания туловища водителя ТС [26].

**Повреждения у пассажира переднего сиденья.** Как правило, при травме внутри салона легкового автомобиля у ППС образуются одиночные сгибательно-разгибательные переломы шейного отдела позвоночника, чаще всего тел C<sub>IV</sub>—C<sub>VI</sub>.

Повреждения грудного отдела были одноуровневыми, характеризовались компрессионными переломами тел T<sub>I</sub> и T<sub>II</sub> (до 50% от всего числа поврежденных грудных позвонков) и тел T<sub>III</sub> и T<sub>IV</sub> (до 25%). Указанные переломы формировались в результате вертикальной компрессии и

сгибания туловища кпереди в сагиттальной плоскости. Это подтверждается локализацией поврежденных позвонков, характером перелома и сохранностью передней продольной связки. Интенсивность сгибания позвоночника у ППС менее выраженная, что отражается на формировании одноуровневых и преимущественно одиночных переломов.

Повреждения поясничных позвонков были единичными в виде переломов остистых и чаще поперечных отростков. Эти повреждения сочетались с травмой таза и нижних конечностей, что свидетельствует о чрезмерном сгибании или разгибании поясничного отдела позвоночника [26].

**Повреждения у пассажира левого заднего сиденья.** Анализ полученных данных показал, что у ПЗС-Л преобладали одиночные повреждения шейного отдела позвоночника с фрагментарными переломами тела  $C_1$  (3 случая), оскольчатыми переломами тел  $C_{II}$  (6) и  $C_{III}$  (2) с разрывами передней продольной связки и межпозвонкового диска между II и III шейными позвонками, а также компрессионными переломами  $C_{VII}$  (2). Излом обоих тел  $C_{VII}$  проходил в горизонтальной плоскости от задней поверхности позвонков к их передней поверхности.

У 2 ПЗС-Л отметили компрессионные переломы тел  $T_{IV}$  и  $T_{XI}$ , в которых плоскость излома проходила в направлении спереди назад и сверху вниз.

Повреждения поясничных позвонков (3 случая) сопровождались переломами остистых отростков  $L_{II}$ — $L_{IV}$ . Эти особенности свидетельствуют о чрезмерном сгибании позвоночника ПЗС-Л в сагиттальной плоскости [26].

**Повреждения у пассажиров центрального заднего сиденья.** У ПЗС-Ц чаще формировались двойные повреждения смежных позвонков шейного отдела. У 5 из 7 ПЗС-Ц они имели вид многооскольчатых переломов всех дужек и отростков  $C_1$ — $C_{III}$  с разрывом атлантозатылочной мембраны и отрывом всех связок, прикрепляющихся к затылочной кости, за исключением передней продольной связки. В 1 наблюдении осколки затылочной кости располагались в виде лепестков вокруг большого затылочного отверстия, открываясь в глубину полости черепа, пропуская в него шейный отдел позвоночника до уровня сочленения между телами  $C_{III}$ — $C_{IV}$ . У 2 ПЗС-Ц компрессионные переломы  $C_{VI}$  и  $C_{VII}$  были с разрывом межпозвонкового диска и передней продольной связки на этом уровне.

При повреждениях грудных позвонков наблюдали компрессионные переломы тел верхних и нижних грудных позвонков. На уровне  $T_1$ — $T_{IV}$  отметили истончение

межпозвонковых дисков с понижением высоты тел позвоночников и незначительным искривлением позвоночного столба в виде дуги в направлении вправо и немного кзади. Наблюдали переломы тел позвонков в верхней трети со смещением верхней замыкательной пластинки кпереди и вправо на уровне  $T_{IX}$ — $T_{XII}$ . Плоскости изломов проходили в направлении спереди назад и сверху вниз.

Перелом остистого отростка  $L_{II}$  обнаружили у 1 ПЗС-Ц.

Выявленные морфологические особенности переломов у ПЗС-Ц указывали на значительную вертикальную нагрузку, сочетающуюся с чрезмерным сгибанием позвоночника в сагиттальной плоскости [26].

**Повреждения у пассажиров правого заднего сиденья.** У ПЗС-П повреждения поясничных позвонков были одноуровневыми и одиночными. Характерны переломы остистых отростков чаще всего  $L_{III}$  (36% от всех поврежденных поясничных позвонков), реже  $L_{II}$  и  $L_V$  (по 21%). Как правило, этим переломам сопутствовали тяжелые травмы таза и нижних конечностей. Перечисленные признаки указывают на образование данных переломов в результате чрезмерного сгибания или разгибания поясничного отдела позвоночника [26].

## Заключение

Анализ архивных актов и заключений за период с 2005 по 2012 г. показал, что в случаях смертельных травм внутри салона легкового автомобиля у водителя ТС преобладает частота переломов шейных, грудных и поясничных позвонков. У пассажиров переднего и заднего правого сидения такие повреждения выражены в минимальной степени.

Многоуровневость и множественность переломов различных отделов позвоночника у водителя ТС связана с более интенсивным сгибанием и разгибанием позвоночника при данном виде травмы.

У ППС чаще встречались переломы нижних шейных позвонков, а у ПЗС-Л чаще травмировались верхние шейные позвонки.

Для пассажиров ПЗС-Л характерна меньшая частота травматизации грудного отдела и большая частота травм шейного и поясничного отделов позвоночника.

У ПЗС-Ц при внутрисалонной травме значительно чаще травмируется грудной, а у ПЗС-П — поясничный отдел позвоночника.

**Конфликт интересов отсутствует.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Якунин С.А. Эпидемиологические особенности автомобильного травматизма в России и за рубежом. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2007;50(4):8-13.
2. Якунин С.А. Система безопасности современных иномарок и их судебно-медицинское значение. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2007;50(5):42-48.
3. Ардашкин А.П. *Морфологические особенности, механизм и математическая диагностика травмы водителей и пассажиров внутри автомобилей*: Дис. ... канд. мед. наук. М. 1986.
4. Швец А.И. *Установление местонахождения пострадавших внутри автомобиля при его столкновении или опрокидывании с использованием элементов теории вероятности*: Дис. ... канд. мед. наук. М. 1989.
5. Дебой Н.Н. *Судебно-медицинская характеристика объема травмы водителей и пассажиров в кабине при основных типах столкновений легковых автомобилей*: Дис. ... канд. мед. наук. Л. 1990.
6. Сидоров Ю.С. *Судебно-медицинская оценка повреждений водителей и пассажиров переднего сиденья легковых автомобилей при столкновениях (экспериментально-морфологическое исследование)*: Дис. ... д-ра мед. наук. М. 1991.
7. Тхакахов А.А. *Судебно-медицинская диагностика видов автомобильной травмы по особенностям повреждений внутренних органов живота (математические методы оценки повреждений)*: Дис. ... канд. мед. наук. М. 1999.
8. Паньков И.В. *Судебно-медицинское установление места расположения пострадавшего внутри салона при несмертельной автомобильной травме*

- ме по повреждениям таза и нижних конечностей: Дис. ... канд. мед. наук. Барнаул. 2002.
9. Фокина Е.В. Установление расположения водителя и пассажира переднего сиденья в салоне легковых автомобилей, оборудованных современными средствами безопасности, при дорожно-транспортных происшествиях: Дис. ... канд. мед. наук. М. 2009.
  10. Новоселов А.С. Судебно-медицинская оценка морфологических особенностей повреждений для диагностики водителя и пассажира переднего сиденья при фронтальных столкновениях автомобиля: Дис. ... канд. мед. наук. М. 2010.
  11. Якунин С.А., Калашников М.С. О локализации прямых повреждений водителей и пассажиров передних сидений. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2007;50(3):8-12.
  12. Якунин В.В. Результаты краш-тестов и их судебно-медицинское значение. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2007;50(6):40-43.
  13. Колкутин В.В., Леонов С.В., Нестеров А.В. Оценка влияния поз водителей легковых автомобилей на механизм образования повреждений. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2009;52(6):10-13.
  14. Шадымов А.Б., Новоселов А.С. Некоторые особенности повреждений конечностей водителя и пассажира переднего сиденья при фронтальном столкновении легкового автомобиля. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2009;1:32-35.
  15. Шадымов А.Б., Новоселов А.С., Науменко А.Н. Экспертное значение осмотра ремней безопасности для установления лица, управлявшего автомобилем. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2009;52(2):42-43.
  16. Шадымов А.Б., Новоселов А.С. Диагностика водителя и пассажира переднего сиденья по типам посадки и динамике их перемещения при фронтальных столкновениях автомобиля. *Медицинская экспертиза и право*. 2010;3:37-42.
  17. Шадымов А.Б., Кулебякин И.Ю., Бондаренко А.В. Возможности ультразвукового исследования для выявления «скрытых» повреждений типичных для водителя. В кн.: *Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики*. Вып. 18. Барнаул—Новосибирск. 2012;82-84.
  18. Кульпин С.Е., Николаев Б.С., Буромский И.В. Установление нахождения пострадавшего в момент ДТП на водительском или переднем пассажирском сидении в случаях использования или неиспользования средств внутренней пассивной безопасности. Всероссийский съезд судебных медиков, 7-й: Материалы. М. 2013;2:204-208.
  19. Кульпин С.Е., Николаев Б.С., Буромский И.В. Сравнительный анализ повреждений, причиняемых водителю и пассажиру переднего сиденья при использовании средств внутренней безопасности в случаях фронтального и бокового со стороны водителя столкновениях, в зависимости от марки легкового автомобиля. *Медицинская экспертиза и право*. 2013;6:25-29.
  20. Нестеров А.В. Особенности посадки водителей в легковых автомобилях различных типов, влияющих на биомеханику движения тела в условиях экстренного торможения. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014;57(1):18-21.
  21. Саркисян Б.А., Паньков И.В. Повреждения водителя и пассажира переднего сиденья при несмертельной внутрисалонной травме в легковых автомобилях иностранного производства. *Медицинская экспертиза и право*. 2014;4:48-50.
  22. Шадымов А.Б., Новоселов А.С. Современный взгляд на травму в салоне автомобиля. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014;57(2):39-42.
  23. Фетисов В.А., Смиренин С.А., Нестеров А.В., Хабова З.С. Актуальные вопросы транспортной травмы по материалам публикаций в журнале «Судебно-медицинская экспертиза» за период с 1958 по 2012 г. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014;57(1):50-54.
  24. Фетисов В.А., Смиренин С.А., Нестеров А.В., Хабова З.С. Актуальные вопросы автомобильной травмы в материалах статей журнала «Судебно-медицинская экспертиза» за период с 1958 по 2012 г. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014;57(3):56-62.
  25. Хабова З.С., Смиренин С.А., Фетисов В.А., Тамберг Д.К. Использование последовательного математического анализа для установления места расположения водителя при травмах внутри салона автомобиля по повреждениям конечностей. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2015;58(2):17-21.  
doi: 10/17116/sudmed201558217-21.
  26. Коновалов А.И., Крюков В.Н., Новоселов В.П., Плаксин В.О., Саркисян Б.А., Янковский В.Э. *Диагностикум механизмов и морфологии переломов при тупой травме скелета. Механизмы и морфология повреждения позвоночника*. Т.3. Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН. 1998.