

# ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА И СПИННОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕМНЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ДЕТСКИХ УДЕРЖИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

## FEATURES OF INJURIES OF THE SPINAL COLUMN AND SPINAL CORD IN CHILDREN OF DIFFERENT AGE GROUPS AS A RESULT OF A TRAFFIC ACCIDENT WHEN USING SEAT BELTS AND CHILD RESTRAINTS

**A. Maksumov  
O. Iskhakov  
S. Meshcheryakov**

*Summary.* The purpose of the work is to analyze the damage in the car interior of children of different age groups as a result of an accident. The aim of the work is to analyze injuries of the spine and spinal cord in children of different age groups as a result of an accident in the car. The study was conducted on the basis of the fact that accurate primary examinations of victims arriving after an accident were carried out at the Research Institute of emergency pediatric surgery and dermatology in Moscow. As a result, the first statistical data were obtained regarding the form in which the percentage spread occurs between which part of the spinal column is most likely to suffer and which is less susceptible to injury. Here, the assessment was made in relation to a group of vertebrae that experienced one or another type of injury, ranging from the appearance of cracks and fractures, ending with compression of the spinal cord. Separately, a group of children aged 0 to 18 was identified who received injuries incompatible with life. And also a correspondence was made between the injuries received and the methods of fixation that the children were fixed in road transport in the event of an unforeseen situation with a further accident.

After the statistical data of an objective analysis were obtained, based on a full examination of children of different groups, those measures were justified that can minimize the receipt of certain injuries during the occurrence of an accident. At the same time, traumatism during emergency situation is brought into full compliance with the means that can be used to reduce the occurrence of problems with different parts of the spine in children in the age group from 0 to 18 and years.

*Keywords:* trauma, children, age, spine, fracture, spinal, cord, traumatology, safety, cervical, patient, diagnostic, thoracic.

**Максумов Александр Алишерович**

Научный сотрудник, нейрохирург  
ГБУЗ НИИ «Неотложной детской хирургии  
и травматологии» ДЗМ  
dr.maksumov@gmail.com

**Исхаков Олимджан Садыкович**

Д.м.н., главный научный сотрудник, нейрохирург  
ГБУЗ НИИ «Неотложной детской хирургии  
и травматологии» ДЗМ

**Мещеряков Семен Владимирович**

К.м.н., научный сотрудник, нейрохирург  
ГБУЗ НИИ «Неотложной детской хирургии  
и травматологии» ДЗМ

*Аннотация.* Цель работы — анализ повреждений позвоночника и спинного мозга у детей разных возрастных групп в результате ДТП в салоне автомобиля. Исследование проводилось на базе того, что были проведены точные первичные обследования пострадавших, поступающих после несчастного случая НИИ неотложной детской хирургии и травматологии г. Москвы. В результате чего были получены первые статистические данные, касающиеся того, в каком виде происходит процентный разброс между тем, какая именно часть позвоночного столба страдает с наибольшей вероятностью, а какая подвержена травматизму меньше. Здесь оценка произведена по отношению к группе позвонков, которые испытали на себе тот или иной вид травмы, начиная от появления трещин и переломов, заканчивая сдавливанием спинного мозга. Отдельно была выявлена группа детей в возрасте от 0 до 18 лет, которые получали травмы, не совместимые с жизнью. А также проведено соответствие между полученными травмами и теми способами фиксации, которые были закреплены дети в автомобильном транспорте при возникновении непредвиденной ситуации с дальнейшей аварией.

После того, когда были получены статистические данные объективного анализа, основанные на полноценном обследовании детей разных групп, были обоснованы те меры, которые могут минимизировать получение тех или иных травм во время возникновения ДТП. При этом, травматичность во время аварийных ситуаций приведена в полное соответствие с теми средствами, которые могут быть использованы для снижения возникновения проблем с разными отделами позвоночника у детей в возрастной группе от 0 до 18 лет.

*Ключевые слова:* травма, дети, возраст, позвоночник, переломы, спинной, мозг, травматология, безопасность, шейный, пациент, диагностика, грудной.

Материалы  
и методы

**И**стории болезней 102 детей в возрасте от 0 до 18 лет, которые пострадали в результате ДТП (находились внутри салона автомобиля) и получали лечение в научно-исследовательском институте неотложной детской хирургии и травматологии города Москвы в период с 2009 по 2022 года. Основная группа — 52 ребенка (в момент ДТП находились в салоне автомобиля и при транспортировке которых были использованы РБ и ДУУ (n=52)), контрольная — 50 человек (находящиеся в салоне автомобиля, при транспортировке которых не использовались фиксирующие устройства безопасности (n=50)). В работе были использованы: клинические, лабораторные, инструментальные методы исследования. Статистический анализ результатов проводился в программе Microsoft Excel на рабочей станции с процессором Intel(R) Core™ i7 8665U 1.9 ГГц — 2.11 ГГц, 16 ГБ Ram на платформе Windows 10.

## Результаты

Достоверно ( $p < 0,05$ ) чаще регистрировалось травматическое повреждение шейного отдела позвоночника среди исследуемых контрольной группы (44,0% случаев) и поясничного отдела позвоночника у детей основной группы (38,46% случаев). Высокие повреждения на уровне C0-C2 были зарегистрированы среди детей основной группы по сравнению с контрольной (в 100% случаев в диапазоне 0–2 лет; в 50% случаев в диапазоне 3–6 лет соответственно). Среди детей 7–12 лет результаты данного уровня поражения были сопоставимы, 13–18 лет отмечалось преобладание среди детей основной группы. Среди детей контрольной группы регистрация сочетанных травм (с повреждением более двух областей) достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) отмечалась среди детей следующих возрастных периодизаций: 3–6 лет и 7–12 лет.

## Вывод

1. Повреждения шейного отдела позвоночника среди исследуемых контрольной группы составляли 44,0% случаев, основной-21,15% случаев соответственно. Повреждения поясничного отдела позвоночника у детей основной группы регистрировались в 38,46% случаев, контрольной-18,0% случаях соответственно.
2. Характер повреждений по типу переломов достоверно чаще регистрировался среди детей всех возрастов в контрольной группе.
3. Сочетанные повреждения достоверно чаще определялись среди детей контрольной группы в возрасте 3–6 лет и 7–12 лет.

## Введение

Несмотря на то, что за последнее десятилетие на некоторых континентах количество смертельных случаев и травм в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) снизилось, в глобальном масштабе эта проблема продолжает усугубляться. По данным Всемирной Организации Здравоохранения ежегодное число погибших в мире в результате ДТП составляет порядка 1,35 млн. человек; около 50 млн. получают травмы [1].

Детский травматизм, обусловленный ДТП, относится к достаточно актуальной проблеме в Российской Федерации, причем самый частый вид травмы, который сопровождается высокими показателями смертности — это травма, происходящая в салоне автомобиля [2].

Следует отметить факт противоречивости имеющейся в отечественной и зарубежной литературе информации о частоте и характере повреждений позвоночника и спинного мозга у детей в общей структуре травм опорно-двигательной системы [3, 4, 5].

Сочетанное повреждение позвоночника и спинного мозга у детей является наиболее тяжелым и составляет 2–5% от общего числа тяжелых травм позвоночного столба [6]. Согласно данным ученых, структура нестабильных и осложненных травм позвоночного столба в сочетании с поражением спинного мозга составляет 23%, а 77% представлены нестабильными переломами позвоночника в различной области [7, 8, 9].

Исследователи во всем мире уделяют большое внимание анализу тяжести травм при авариях, проводя множество исследований в разных странах и в разных выборках с учетом различных факторов (скоростной режим, погодные условия, тип местности и т.д.). Особое внимание уделяется местоположению ребенка в автомобиле, использованию современных комплексов средств индивидуальной безопасности [10, 11, 12].

Дети взаимодействуют с ремнями безопасности (РБ) и детскими удерживающими устройствами (ДУУ) в автомобиле во время движения по дороге, а также до и во время столкновения. В связи с этим интересными представляются исследования, изучающие характер травматических повреждений у детей, при транспортировке которых используются РБ и ДУУ с учетом возрастной периодизации для развития персонализированного подхода в диагностике и лечении таких пациентов.

## Цель работы

Анализ повреждений позвоночника и спинного мозга у детей разных возрастных групп в результате

Таблица 1. Гендерно-возрастная характеристика исследуемых

	Контрольная группа (n=50)		Основная группа (n=52)	
	Абс	% от группы	Абс	% от группы
Мальчики, абс., отн.	24	48	22	42,31
Девочки, абс., отн.	26	52	30	57,69
Средний возраст, лет	13,78 ±0,67		10,56±0,53	
Всего, абс., отн.	50	100	52	100

ДТП при использовании ремней безопасности и детских удерживающих устройств.

### Материалы и методы

В работе были проанализированы истории болезней 102 детей, которые пострадали в результате ДТП (находились внутри салона автомобиля) и получали лечение в научно-исследовательском институте неотложной детской хирургии и травматологии города Москвы в период с 2009 по 2022 года.

Все исследуемые были разделены на 2 группы. Основную группу составили 52 ребенка, в момент ДТП, находящиеся в салоне автомобиля и при транспортировке которых были использованы РБ и ДУУ (n=52).

Контрольную группу составили 50 детей, пострадавшие в результате ДТП и находящиеся в салоне автомобиля, при транспортировке которых не использовались фиксирующие устройства безопасности (n=50) (Таблица 1).

Отбору подлежали пациенты, получившие позвоночно-спинномозговую травму в сочетании с повреждениями других областей тела в возрастной категории от 0 до 18 лет.

Критериями исключения явились дети пострадавшие при транспортировке в других транспортных средствах, а также дети получившие высокоэнергетические воздействия в результате других обстоятельств травмы.

Главным условием проведения исследования являлось наличие добровольного письменного информированного согласия законных представителей или самих пациентов, если это позволял возраст исследуемого пациента (старше 15 лет), в целях соответствия положениям Всемирной медицинской ассоциации, которые затрагивают вопросы медицинской этики.

Данное исследование прошло проверку этическим комитетом и проходило в рамках этических норм 7

В обеих группах наиболее часто фиксировались травмы в результате лобового столкновения (39 детей основной группы (75% случаев) и 22 ребенка группы контроля (44% случаев) соответственно). Большинство детей двух сравниваемых групп находились на задних пассажирских сидениях (за пассажиром) при столкновении.

При поступлении ребенка проводился опрос ребенка и законных представителей, сбор жалоб, определялись обстоятельства травмы. Выполнение клинического обследования было проведено с применением методик оценок неврологической, хирургической, педиатрической, ортопедической характеристик. Это было связано с тем фактом, что дети имели сочетанные повреждения.

Лабораторная и инструментальная диагностика соответствовала принятым внутренним протоколам ведения пациентов, имеющих тяжелые сочетанные повреждения. Первично выполняли общий анализ крови с определением уровня гемоглобина крови, эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и СОЭ. Снижение уровня гемоглобина и другие изменения в общем анализе крови могли свидетельствовать о кровотечении, в том числе и внутреннем. В общем анализе мочи обращали особое внимание на наличие/отсутствие гематурии.

В случае выявления сопутствующей патологии была проведена консультация профильными специалистами.

Лучевые методы исследования: ультразвуковое исследование (УЗИ), рентгенография, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ)), с помощью которых также было возможно определение посттравматических изменений сосудов.

Проведение спондилографии не в полной мере позволяло верифицировать контузионные повреждения позвонков, повреждения костных фрагментов небольшого размера. Также не в каждой клинической ситуации данная методика позволяла оценивать вероятность



Рис. 1. Сравнительная характеристика анализа повреждений среди исследуемых основной и контрольной групп (в процентном соотношении).

Примечание: \*  $p < 0,05$  - достоверность различия признака между исследуемыми группами.

компрессии и степень повреждения структур позвоночника и спинного мозга. В таких случаях выполнение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) представлялось более целесообразным. У пациентов с диагностированными переломами шейных отделов позвоночника целесообразным являлось выполнение МР-ангиографии. Она позволяла оценить наличие/отсутствие диссекции позвоночных артерий в данном отделе в связи с их физиологическими особенностями: большой подвижностью и близостью к костным структурам.

Статистический анализ результатов проводился в программе Microsoft Excel на рабочей станции с процессором Intel(R) Core™ i7 8665U 1.9 ГГц — 2.11 ГГц, 16 ГБ Ram на платформе Windows 10.

На первом этапе статистического анализа осуществлялся сбор данных по результатам клинического, объективного и инструментального методов исследования по изучаемым группам признаков.

На втором этапе анализа осуществлялись обобщение собранного материала, его группировка в соответствии с изучаемыми параметрами, сортировка материала и выборка consistentных данных. Применялись параметрические и непараметрические методы статистического анализа.

С их помощью на основе рассчитанных данных был вычислен коэффициент статистической значимости ( $p$ ) изучаемых показателей между группами в заданной выборке.

#### Результаты исследования

Данные, полученные в нашей работе, свидетельствуют о достоверно ( $p < 0,05$ ) частой регистрации травматического повреждения шейного отдела позвоночника среди исследуемых контрольной группы (44,0% случаев) и поясничного отдела позвоночника у детей основной группы (38,46% случаев).

Таблица 2. Сравнительный анализ характера повреждений среди исследуемых основной и контрольной групп согласно возрастной периодизации

Показатель	0–2		3–6		7–12		13–18	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Основная группа								
Перелом	0	0	3	100	11	68,75	5	45,45
Вывих	1	50*	0	0	0	0	3	27,27
Перелом + вывих	1	50*	0	0	5	31,25	3	27,27
Всего	2	100	3	100	16	100	11	100
Контрольная группа								
Перелом	1	100*	2	100	2	66,67	22	73,33*
Вывих	0	0	0	0	1	33,33	1	3,33
Перелом + вывих	0	0	0	0	0	0	7	23,33
Всего	1	100	2	100	3	100	30	100

Анализ повреждений среди исследуемых основной и контрольной групп приведен на Рисунке 1.

Достоверно часто ( $p < 0,05$ ) регистрировались случаи поражения шейного и грудного отделов позвоночника среди исследуемых основной группы в возрастном диапазоне 0–2 лет (в 50% случаев). В контрольной группе у пострадавших 0–2 лет и 7–12 лет наблюдались повреждения грудного отдела позвоночника в 100% и 80% случаев соответственно.

Повреждения поясничного отдела позвоночника верифицировались в 50% случаев ( $p < 0,05$ ) среди детей 7–12 лет основной группы и в 22,5% случаях детей 13–18 лет контрольной группы.

Достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) высокие повреждения на уровне C0–C2 были зарегистрированы среди детей основной группы по сравнению с контрольной (в 100% случаев в диапазоне 0–2 лет; в 50% случаев в диапазоне 3–6 лет соответственно). Среди детей 7–12 лет результаты данного уровня поражения были сопоставимы, 13–18 лет- отмечалось преобладание среди детей основной группы. Характеристика повреждений в зависимости от возрастной периодизации групп приведена в Таблице 2.

Достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) характер повреждений по типу переломов регистрировался среди детей всех возрастов в контрольной группе по сравнению с основной (в 54% и 36,54% случаев соответственно (в % от группы)).

Среди детей 13–18 лет основной группы достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) регистрировались сочетанные травмы по сравнению с исследуемыми контрольной группы. Среди детей контрольной группы регистрация сочетанных травм (с повреждением более двух областей) достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) отмечалась среди детей следующих возрастных периодизаций: 3–6 лет и 7–12 лет.

### Обсуждение результатов

ДУУ и РБ — основные меры технического характера для реализации предупреждения травматизации детей при ДТП. Так, например, преимущество детских кресел является надежная фиксация тела ребенка, смягчающая силу удара как при лобовом, так и при боковом столкновениях. Кроме того, кресло образует своеобразную капсулу и предохраняет от переломов ребер и конечностей.

Использование ДУУ при транспортировке ребенка в личном автомобиле значительно снижает травматизм и смертность при ДТП и многими исследователями рекомендуются к активному применению [10, 11, 12, 13]. В частности, по некоторым данным, ДУУ на 60% снижают смертность при ДТП и на 40% — травматизм [13]. В нашем исследовании также было отмечено, что менее значимые травматические повреждения наблюдались у пациентов основной группы по сравнению с контрольной. Среди детей контрольной группы в 44,0% случаях верифицировались повреждения шейного отдела позвоночника: у детей 0–2 лет и 3–6 лет, что усугубляло тяжесть объективного статуса. Сочетанные по-

вреждения чаще фиксировались у детей контрольной группы в возрасте 3–6 лет и 7–12 лет. Среди пациентов основной группы такие повреждения наблюдались среди исследуемых подросткового и юношеского возрастов.

#### Вывод

1. Повреждения шейного отдела позвоночника среди исследуемых контрольной группы составляли 44,0% случаев, основной –21,15% случа-

ев соответственно. Повреждения поясничного отдела позвоночника у детей основной группы регистрировались в 38,46% случаев, контрольной — 18,0% случаях соответственно.

2. Характер повреждений по типу переломов достоверно чаще регистрировался среди детей всех возрастов в контрольной группе.

3. Сочетанные повреждения достоверно чаще определялись среди детей контрольной группы в возрасте 3–6 лет и 7–12 лет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Khabat Amin, Marie Skyving, Carl Bonander, Maria Krafft, Finn Nilson,
2. Fall- and collision-related injuries among pedestrians in road traffic environment — A Swedish national register-based study, *Journal of Safety Research*, Volume 81, 2022, Pages 153–165, ISSN0022–4375, <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.007>.
3. Цындра, В.Н. К вопросу о перспективах предоставления административных услуг органами внутренних дел / В.Н. Цындра // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (29 мая 2015 г.) / редкол.: В.В. Грицай, В.В. Денисенко, О.В. Шкеля, М.Е. Труфанов, А.С. Шиенкова. Краснодар, 2015. — С. 206–209.
4. Повреждения позвоночника и спинного мозга у детского населения / А.В. Залетина, С.В. Виссарионов, А.Г. Баиндурашвили и др. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2017. — № 12–1. — С. 69–73.
5. Структура повреждений позвоночника у детей в регионах Российской Федерации / А.В. Залетина, С.В. Виссарионов, А.Г. Баиндурашвили и др. // *Хирургия позвоночника*. — 2017. — Т. 14, № 4. — с. 52–60.
6. Савенкова, Е.Н. Сравнительный анализ повреждений у детей при некоторых видах транспортных травм в нелетальных случаях / Е.Н. Савенкова, А.А. Ефимов, Л.М. Курзин, и др. // *Вестник ТГУ*. — 2018. — Т. 19, № 3. — С. 983–985.
7. Результаты анализа оказания медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях на территории Липецкой области / Л.Е. Механтьева, Т.П. Склярова, А.В. Енин, Ю.Б. Летникова // *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. — 2019. — № 78. — С. 24–29. — EDN EVRPPC.
8. Chien, L. Age, Sex, and Socio-Economic Status Affect the Incidence of Pediatric Spinal Cord Injury: An Eleven-Year National Cohort Study [электронный ресурс] / L. Chien, JC, Wu, YC Chen, et al. // *PLoSOne*. — 2012. — Vol. 7., N.6. P. e39264.
9. DeVivo M.J. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications // *Spinal Cord*. — 2012. — Vol.50. — P. 365–372.
10. Khabat Amin, Marie Skyving, Carl Bonander, Maria Krafft, Finn Nilson,
11. Fall- and collision-related injuries among pedestrians in road traffic environment — A Swedish national register-based study, *Journal of Safety Research*, Volume 81,
12. , Pages 153–165, ISSN0022–4375, <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.007>.
13. P. Lin, R. Guo, E. Bialkowska-Jelinska, et al. Development of countermeasures to effectively improve pedestrian safety in low-income areas *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 6 (2) (2019), pp. 162–174.
14. Traumatic Fracture of the Pediatric Cervical Spine: Etiology, Epidemiology, Concurrent Injuries, and an Analysis of Perioperative Outcomes Using the Kids' Inpatient Database / GW Poorman, FA Segreto, BM Beaubrun // *Int J Spine Surg*. — 2019. — Vol. 13, № 1. — P. 68–78.
15. Ye IB, Girdler SJ, Cheung ZB, White SJ, Ranson WA, Cho SK. Risk Factors Associated with 30-Day Mortality After Open Reduction and Internal Fixation of Vertebral Fractures. *World Neurosurg*. 2019 May;125: e1069-e1073.
16. S.Q. Xie, N. Dong, S.C. Wong, et al. Bayesian approach to model pedestrian crashes at signalized intersections with measurement errors in exposure *Accident Analysis & Prevention*, 121 (2018), pp. 285–294.
17. X. Zhai, H. Huang, N.N. Sze, et al. Diagnostic analysis of the effects of weather condition on pedestrian crash severity *Accident Analysis & Prevention*, 122 (2019), pp. 318–324.

© Максумов Александр Алишерович ( dr.maksumov@gmail.com ),

Исхаков Олимджан Садыкович, Мещеряков Семен Владимирович .

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»