



# НЕКОТОРЫЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С НЕСТАБИЛЬНЫМИ И ОСЛОЖНЕННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЯХ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ПРИМЕРЕ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**И.В. Басанкин<sup>1,2</sup>, С.В. Виссарионов<sup>3</sup>, А.А. Гюльзатян<sup>1</sup>, А.А. Афаунов<sup>1,2</sup>, К.К. Тахмазян<sup>1</sup>, В.К. Шаповалов<sup>1,2</sup>,  
Л.А. Тарасенко<sup>1</sup>, А.М. Ефремов<sup>4</sup>, А.В. Соболев<sup>4</sup>, А.А. Данилейченко<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт — Краснодарская краевая клиническая больница № 1  
им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

<sup>3</sup>Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии  
им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Детская краевая клиническая больница, Краснодар, Россия

<sup>5</sup>Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи, Краснодар, Россия

**Цель исследования.** Анализ показателей заболеваемости и распространенности нестабильных и осложненных повреждений позвоночника у пациентов детского возраста и результатов их хирургического лечения при различных моделях оказания медицинской помощи.

**Материал и методы.** В 2010–2023 гг. пролечены 117 пациентов в возрасте до 18 лет с высокоэнергетическими травматическими повреждениями позвоночного столба. Весь 14-летний период разделен на 2 этапа с учетом модели оказания помощи данным пациентам: 1-й этап (2010–2016 гг.) — курация пострадавших травматологами-ортопедами и нейрохирургами педиатрической службы с принятием решения о целесообразности и сроках специализированного лечения с привлечением вертебролога взрослой краевой больницы для выполнения операции; 2-й этап (2017–2023 гг.) — тотальная курация пострадавших специалистами взрослого вертебрологического отделения с принятием решения о целесообразности, сроках и объемах хирургического вмешательства, которое выполнялось в условиях взрослого стационара. С учетом двух временных этапов оказания помощи анализу подвергли количество пострадавших, эпидемиологические характеристики, типы и области повреждения позвоночника, сроки оказания специализированной вертебрологической помощи, а также тактики хирургического лечения.

**Результаты.** В 2010–2016 гг. оперированы 22 ребенка и подростка с повреждениями позвоночника, при этом пострадавших с неврологическим дефицитом было 15 (68,2 %). В 2017–2023 гг. оперативному лечению подверглись 95 пострадавших, их них 28 (29,4 %) — с неврологическим дефицитом. После изменения концепции определения оснований для хирургического лечения и маршрутизации пострадавших (2017 г.) отмечается диспропорциональное увеличение их общего количества (22 против 95) и количества пострадавших с осложненными переломами позвоночника (15 против 28). Всего количество госпитализированных детей и подростков для хирургического лечения в рассматриваемые периоды увеличилось более чем в 4 раза (на 332 %), а количество осложненных повреждений позвоночника — менее чем в 2 раза (86,7 %).

**Заключение.** Централизация оказания специализированной медицинской помощи детям с повреждениями позвоночника в функционирующем отделении хирургии позвоночника взрослого стационара с соответствующей материально-технической базой, включая металлоконструкции для детей всех возрастных групп, и рутинным использованием различных хирургических техник обеспечивает единый подход к диагностике и лечению данной категории пациентов с достижением хороших результатов.

**Ключевые слова:** травма позвоночника у детей; эпидемиология травмы позвоночника; организация вертебрологической помощи; субъект Российской Федерации.

Для цитирования: Басанкин И.В., Виссарионов С.В., Гюльзатян А.А., Афаунов А.А., Тахмазян К.К., Шаповалов В.К., Тарасенко Л.А., Ефремов А.М., Соболев А.В., Данилейченко А.А. Некоторые эпидемиологические показатели и результаты хирургического лечения детей с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника при различных моделях оказания медицинской помощи на примере субъекта Российской Федерации // Хирургия позвоночника. 2025. Т. 22. № 1. С. 42–52.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2025.1.42-52>.

## SOME EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS AND RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CHILDREN WITH UNSTABLE AND COMPLICATED SPINE INJURIES USING DIFFERENT MODELS OF MEDICAL CARE BASED ON THE EXAMPLE OF A CONSTITUENT ENTITY OF THE RUSSIAN FEDERATION

I.V. Basankin<sup>1,2</sup>, S.V. Vissarionov<sup>3</sup>, A.A. Gyulzatyan<sup>1</sup>, A.A. Afaunov<sup>1,2</sup>, K.K. Takhmazyan<sup>1</sup>, V.K. Shapovalov<sup>1,2</sup>, L.A. Tarasenko<sup>1</sup>, A.M. Efremov<sup>4</sup>, A.V. Sobolev<sup>4</sup>, A.A. Danileichenko<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Prof. S.V. Ochafovsky, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup>National Medical Research Center of Children's Traumatology and Orthopedics n.a. G.I. Turner, Saint-Petersburg, Russia

<sup>4</sup>Children's Regional Clinical Hospital, Krasnodar, Russia

<sup>5</sup>Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Krasnodar, Russia

**Objective.** To analyze incidence rates and prevalence of unstable and complicated spinal injuries in pediatric patients and the results of their surgical treatment using different models of medical care.

**Material and Methods.** A total of 117 patients under 18 years of age with high-energy traumatic injuries of the spinal column were treated in the period from 2010 to 2023. The entire 14-year period was divided into 2 stages, taking into account the model of care provided to these patients. Stage 1 (2010–2016) included supervision of patients with spinal injuries by pediatric traumatologists-orthopedists and neurosurgeons with a decision on the advisability and timing of specialized treatment with involvement of a spine surgeon from the adult regional hospital to perform the operation. Stage 2 (2017–2023) included total supervision of patients with spinal injuries by specialists from the adult vertebrology department with a decision on the advisability, timing and scope of surgical intervention that would be performed in an adult hospital. The analysis included the number of patients, their epidemiological characteristics, types and location of spinal injury, timing of surgical care, as well as the tactics of surgical treatment taking into account two time stages of care.

**Results.** In 2010–2016, 22 children and adolescents with spinal injuries were operated on, of which 15 (68.2 %) suffered from neurological deficit. In 2017–2023, 95 victims underwent surgical treatment, of which 28 (29.4 %) had neurological deficit. After changing the concept of determining the grounds for surgical treatment and routing of victims (2017), a disproportionate increase in their total number (22 versus 95) and the number of victims with complicated spinal fractures (15 versus 28) was noted. In total, the number of children and adolescents hospitalized for surgical treatment in the periods under review increased more than 4-fold (by 332 %), and the number of complicated spinal injuries increased less than 2-fold (86.7 %).

**Conclusion.** Centralization of specialized medical care for children with spinal injuries in a functioning spinal surgery department of an adult hospital with the appropriate material and technical base, including instrumentation for children of all age groups, and the routine use of various surgical techniques ensures a unified approach to the principles of diagnosis and treatment of this category of patients with the achievement of good results.

**Key Words:** pediatric spinal injury; epidemiology of spinal trauma; organization of spinal care; constituent entity of the Russian Federation.

Please cite this paper as: Basankin IV, Vissarionov SV, Gyulzatyan AA, Afaunov AA, Takhmazyan KK, Shapovalov VK, Tarasenko LA, Efremov AM, Sobolev AV, Danileichenko AA. Some epidemiological indicators and results of surgical treatment of children with unstable and complicated spine injuries using different models of medical care based on the example of a constituent entity of the Russian Federation. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2025;22(1):42–52. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2025.1.42-52>.

Травматические повреждения позвоночника представляют собой серьезную медицинскую и социальную проблему. Они встречаются как у взрослых, так и у детей. Однако если вопросы диагностики и тактики лечения взрослых пациентов с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника широко и подробно освещены в литературе, по проблеме переломов позвоночного столба у детей существует небольшое количество обобщающих работ, в том числе в формате метаанализа. Это обусловлено тем, что, во-первых, данная патология у детского насе-

ления встречается реже, чем у взрослых (в среднем 1–3 % от общего числа травм опорно-двигательного аппарата), во-вторых, у детей принципиально иной паттерн распределения переломов позвоночника, при котором количество компрессионных доходов до 80 % [1].

Сложности понимания распространенности повреждений позвоночника у детей связаны с разными единицами учета встречаемости рассматриваемой патологии. Так, Mendoza-Lattes et al. [2] указывают, что частота травм позвоночника составляет 93–107 на 1 000 000 общего населения и име-

ет тенденцию к росту, а С.В. Виссарионов с соавт. [3] приводят цифры распространенности повреждений позвоночника на 1 000 000 детского населения. С учетом этой несогласованности затруднена интерпретация имеющихся литературных данных.

Распределяя данные о числе повреждений позвоночника у детей, количестве выполненных операций на общее число детских нейрохирургов и травматологов-ортопедов, можно понять, что опыт диагностики (особенно пограничных случаев) и тем более хирургического лечения в общей популяции указанных специалистов небольшой. Такая

ситуация является основной причиной неправильно интерпретированных переломов позвоночного столба (особенно нестабильных повреждений). С другой стороны, это обуславливает применение неадекватного подхода к лечению рассматриваемой категории пациентов и технические ошибки при хирургическом вмешательстве. Так формируется пул пациентов, нуждающихся в хирургическом лечении либо в крупных федеральных специализированных детских центрах, либо уже во взрослых стационарах по прошествии времени и при переходе пациентов в категорию «взрослые».

Цель исследования – анализ показателей заболеваемости и распространенности нестабильных и осложненных повреждений позвоночника у пациентов детского возраста и результатов их хирургического лечения при различных моделях оказания медицинской помощи.

## Материал и методы

Дизайн исследования: ретроспективное когортное.

В основу работы положен анализ результатов хирургического лечения 117 пациентов (возраст до 18 лет) в период с 2010 по 2023 г.

Критерии включения в исследование:

1) высокоэнергетические травматические повреждения позвоночного столба на шейном, грудном и поясничном уровнях;

2) взрывной или оскольчатый характер перелома по классификации AO Spine (A2–4, B1–3, C).

Критерии исключения:

1) компрессионный характер перелома одного или нескольких позвонков с локальной деформацией, не превышающей 15°;

2) переломы крестца и копчика;

3) пациенты, которых не оперировали в остром периоде травматических повреждений по различным причинам.

Весь анализируемый 14-летний период оказания помощи пациентам детского возраста с повреждениями позвоночника разделили на 2 этапа:

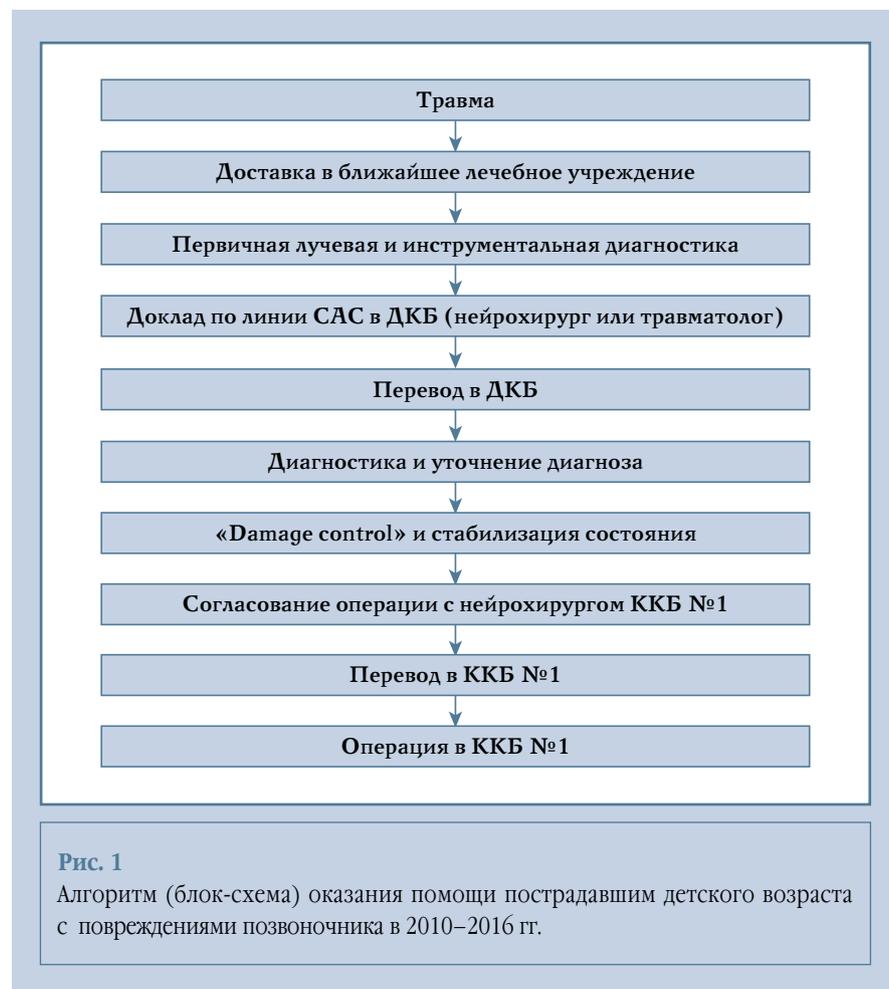
*1-й этап* (2010–2016 гг.) – курация пострадавших с повреждениями позвоночника травматологами-ортопедами и нейрохирургами педиатрической службы с принятием решения о целесообразности и сроках специализированного лечения, с привлечением вертебролога взрослой краевой больницы для выполнения операции.

*2-й этап* (2017–2023 гг.) – тотальная курация пострадавших с повреждениями позвоночника специалистами взрослого вертебрологического отделения с принятием решения о целесообразности, сроках и объемах хирургического вмешательства, которое выполнялось в условиях взрослого стационара.

На 1-м этапе маршрутизацию пострадавших осуществляли согласно схеме, представленной на [рис. 1](#).

Представленная схема достаточно сложна с позиции сроков оказания

специализированной хирургической помощи пострадавшим за счет дополнительных консультаций и согласований перевода пациента. Кроме того, при анализе маршрутизации больного в отдаленном периоде наблюдения отмечалась недооценка тяжести повреждений позвоночного столба на этапе консультаций детских специалистов в стационарах различного уровня. С учетом этого часть пациентов, имеющих признаки нестабильных повреждений без неврологического дефицита, оставалась за границами оказания специализированной хирургической помощи. Они обращались к специалистам в отдаленном периоде травмы с жалобами на болевой синдром, выраженные ортопедические нарушения (посттравматическую деформацию позвоночника) и с признаками вертебромедуллярного конфликта (неврологическими



нарушениями различной степени тяжести). В связи с этим разработали другой план маршрутизации пациента (рис. 2), позволяющий оптимизировать диагностический процесс выявления пострадавших с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника и осуществлять рациональный этап госпитализации пациента в специализированный стационар для хирургического лечения, а также регламентировано оказывать помощь на основе реальной ситуации с учетом имеющихся особенностей, исключая дополнительные переговорные процессы и необоснованные переводы между стационарами.

С учетом выделения двух временных этапов оказания помощи анализу подвергли количество пострадавших, их эпидемиологические характеристики, типы и области повреждения позвоночника, сроки оказания специализированной вертебрологической помощи, а также тактику хирургического лечения.

*Статистическая обработка результатов.* Полученные клинические

результаты обрабатывали с использованием программной системы IBM SPSS 16.0. с учетом особенностей когорты только методами описательной статистики.

### Результаты

Среди пострадавших было 77 (65,8 %) мальчиков и 40 (34,2 %) девочек. Наиболее часто повреждения позвоночника диагностировались в возрасте 14–17 лет – у 95 (81,2 %) пациентов. Причинами повреждений позвоночника были дорожно-транспортные происшествия – 61 (52,1 %), падение с высоты – 26 (22,2 %), спортивная травма – 19 (16,2 %), бытовая травма – 11 (9,4 %). В 2010–2016 гг. соотношение мальчиков и девочек было 1,4 : 1,0, в 2017–2023 гг. доля мальчиков увеличилась до соотношения 2,1 : 1,0, что соответствует более выраженной физиологической активности и ментальных особенностей у мальчиков (табл. 1).

У 4 (9,3 %) пациентов при поступлении выявлен неврологический дефицит типа А по шкале Frankel,

у 3 (6,9 %) – тип В, у 11 (25,7 %) – тип С, у 25 (58,1 %) – тип D.

Хирургическое лечение проводили по общепринятым принципам оказания специализированной медицинской помощи пациентам с повреждениями позвоночника [4, 5].

При повреждениях шейного отдела позвоночника (n = 40) объем хирургической помощи зависел от анатомической области повреждения и характера травмы. В 5 (12,5 %) случаях имелось травматическое повреждение краниовертебрального перехода, предпочтение отдавалось дорсальной стабилизации мини-полиаксиальными винтами. При хирургическом лечении перелома в субаксиальной области использовали традиционный передний цервикальный доступ с выполнением диск- или корпорэктомии с целью декомпрессии и восстановления анатомических взаимоотношений в области повреждения, а также одномоментное замещение дефекта имплантатом и стабилизацию цервикальной пластиной. Такие операции были выполнены у 27 (67,5 %) паци-



Рис. 2

Алгоритм (блок-схема) оказания помощи пострадавшим детского возраста с повреждениями позвоночника в 2017–2023 гг.

Таблица 1

Основные характеристики пострадавших с повреждениями позвоночника, проходивших стационарное хирургическое лечение в 2010–2016 и 2017–2023 гг.

Параметры	2010–2016 гг.	2017–2023 гг.	
<b>Пол, n (%)</b>			
Мальчики	13 (59,10)	64 (67,37)	
Девочки	9 (40,90)	31 (32,63)	
<b>Возраст, лет</b>			
0–5	0 (0,00)	1 (1,05)	
5–10	1 (4,54)	2 (2,11)	
10–14	4 (18,18)	14 (14,74)	
14–17	17 (77,27)	78 (82,10)	
<b>Травмированные отделы, n (%)</b>			
Шейный отдел позвоночника	Краниовертебральный переход (C <sub>0</sub> –C <sub>1</sub> –C <sub>2</sub> )	0 (0,00)	5 (5,30)
	Субаксиальный отдел (C <sub>3</sub> –C <sub>7</sub> )	8 (36,40)	32 (33,60)
Грудной отдел позвоночника		8 (36,40)	28 (29,50)
Поясничный отдел позвоночника		6 (27,20)	35 (31,60)
<b>Неврологические осложнения, n (%)</b>			
Есть		15 (68,18)	28 (29,47)
Нет		7 (31,82)	67 (70,53)

ентов. В наиболее сложных случаях, связанных с грубыми повреждениями и наличием выраженных дислокаций, у 8 (20 %) пострадавших применяли комбинированный переднезадний доступ.

При переломах грудного и поясничного отделов (n = 77) осуществляли транспедикулярную стабилизацию позвоночно-двигательных сегментов протяженностью 4–6–8–10 винтов в зависимости от количества сломанных позвонков, типа и характера повреждения. При этом в 48 (62,3 %) наблюдениях применяли минимально-инвазивную перкутанную фиксацию, а в 29 (24,8 %) – открытый доступ. Традиционные открытые вмешательства применяли у детей младшего и среднего возраста в связи с малыми размерами позвонков, необходимостью имплантации им мини-полиаксиальных винтов (отсутствуют канюлированные винты данного вида), а также с целью создания заднего костного блока вдоль металлоконструкции. Хирургическое лечение с добавлением ламинэтомии в груднопоясничном отделе позвоночника выполняли у 20 (26,0 %) пациентов.

Без ламинэтомии оперировали 57 (74,0 %) пациентов.

У 80 (68,4 %) пострадавших повреждение позвоночника было в виде изолированной травмы, у 37 (31,6 %) – в виде множественных повреждений позвонков, у 41 (35,0 %) – на фоне сочетанной травмы. При изолированных, множественных, а также легких и средних сочетанных повреждениях, как правило, выполняли полный объем хирургической помощи, а при тяжелых сочетанных повреждениях лечение проводили этапно с использованием принципа Damage control.

После изменения концепции определения оснований для хирургического лечения и маршрутизации пострадавших (2017 г.) отмечается диспропорциональное увеличение общего количества пострадавших (22 против 95) и количества пострадавших с осложненными переломами позвоночника (15 против 28). Всего количество госпитализированных детей и подростков для хирургического лечения в рассматриваемые периоды увеличилось более чем в 4 раза (на 332,0 %), а количество осложненных повреждений позвоночника воз-

росло менее чем в 2 раза (86,7 %). Таким образом, становится очевидным, что рост количества оперированных детей не пропорционален увеличению количества пострадавших, имеющих осложненный характер перелома, и, соответственно, обусловлен в первую очередь пациентами без неврологических проявлений, но имеющих признаки нестабильности и деформации. Можно допустить, что это именно та когорта, которая оставалась за пределами внимания детских травматологов и нейрохирургов. Следует отметить, что за счет увеличения количества пациентов, оперированных по ортопедическим показаниям, доля пациентов с осложненной травмой позвоночника снизилась с 68,2 % (в 2010–2016 гг.) до 29,4 % (в 2017–2023 гг.).

Распределение пострадавших по уровням повреждения показало, что за 7 лет количество операций на шейном отделе позвоночника увеличилось пропорционально общему росту количества оперированных на 300 % (с 8 до 32 человек), при этом рост количества пострадавших с осложненной травмой составил 220 % (5 против 16). Количество пострадавших с повреждениями грудного отдела увеличилось на 250 % (с 8 до 28 человек), а доля осложненных повреждений увеличилась лишь на 66,7 % (6 против 10). Наибольшие изменения констатированы на уровне повреждений поясничного отдела позвоночника. Рост количества повреждений в этом сегменте составил 466,7 % (с 6 до 35 человек), при этом количество осложненных повреждений уменьшилось в 2 раза (4 против 2).

У оперированных в 2010–2016 гг. пациентов были диагностированы следующие типы повреждений по классификации АО: в субаксиальной зоне шейного отдела – А3, А4, С, в грудном отделе – А3, А4, В2, С; в поясничном отделе – А4, В2, С. В 2017–2023 гг. отмечался весь спектр повреждений, за исключением переломов типа В3. При этом наиболее частыми типами повреждений были А3, А4, С.

Таблица 2

Сроки хирургического лечения в зависимости от поврежденного отдела позвоночника и наличия неврологических осложнений

Интервал до операции	2010–2016 гг.							2017–2023 гг.						
	Осложненная травма			Неосложненная травма			Итого	Осложненная травма			Неосложненная травма			Итого
	ШОП	ГОП	ПОП	ШОП	ГОП	ПОП		ШОП	ГОП	ПОП	ШОП	ГОП	ПОП	
До 24 ч	1	—	—	—	—	—	1	12	6	2	—	2	—	22
2–3 сут	1	2	—	—	—	—	3	3	1	—	6	3	3	16
4–7 сут	3	2	2	1	1	—	9	1	1	—	6	4	15	27
8–14 сут	—	2	2	2	1	—	7	—	1	—	4	4	9	18
15–30 сут	—	—	—	—	—	2	2	—	1	—	1	4	5	11
31–60 сут	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Более 60 сут	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	5	6	4	3	2	2	22	16	10	2	17	18	32	95

ШОП — шейный отдел позвоночника; ГОП — грудной отдел позвоночника; ПОП — поясничный отдел позвоночника.

Длительность интервала от момента получения травмы до начала хирургического лечения имеет чрезвычайное значение в случае наличия исходного неврологического дефицита. В этот период важнейшее значение имеют организационные механизмы доставки пострадавшего и готовность бригады к выполнению экстренного вмешательства (табл. 2).

Анализ сроков начала хирургического лечения пострадавших в 2010–2016 гг. показал, что из 15 (100 %) пациентов с наличием неврологического дефицита после получения травмы в течение 24 ч был прооперирован лишь 1 (6,7 %) пострадавший. В интервале 2–3 сут хирургическое лечение выполнено 3 (20,0 %) пациентам. Наиболее часто хирургическое лечение выполняли во временном диапазоне 4–7 сут. Таких пациентов было 7 (46,7 %). Еще 4 (26,6 %) оперированы более чем через 8 сут после травмы.

С несложненной в неврологическом плане травмой были прооперированы в срок 4–7 сут 2 (28,6 %) человека, 8–14 сут – 3 (42,8 %), 15–30 сут – 2 (28,6 %).

После внесения организационных изменений в систему оказания помощи детскому населению с повреждениями позвоночника в 2017–2023 гг. получены следующие результаты: из 28 (100,0 %) пациентов с осложненной травмой позвоночника

в течение первых суток с момента травмы были доставлены в стационар и прооперированы 20 (71,4 %), еще 4 (14,3 %) человека после форсированной подготовки и стабилизации состояния были оперированы на 2–3-и сут. Лишь четверо пострадавших по совокупности повреждений и тяжести травмы оперированы через трое суток: 2 (7,1 %) оперированы в срок до 7 дней, один (3,6 %) – на 13-е сут, а еще 1 (3,6 %) – на 15-е сут после травмы.

Из 67 пациентов с нестабильными повреждениями позвоночного столба в первую неделю после травмы были прооперированы 39 (58,2 %), из них в первые 72 ч – 14 пострадавших (20,9 %), в срок от 3 до 7 сут – 27 (40,3 %), еще 27 (40,3 %) пострадавших были оперированы в период 15–30 сут с момента травмы, лишь 1 (1,5 %) человек – в срок более 1 мес. после получения травмы.

Таким образом, изменив маршрутизацию пациентов по типу централизации, удалось суммарно сократить сроки принятия решения об операции, оптимизировать время до начала лечения, повысить точность диагностики, что положительно повлияло на клинические исходы лечения пациентов детского возраста. Оптимизация сроков стационарного лечения привела к снижению себестоимости лечения больного, что имело положительный экономический эффект.

## Обсуждение

Все повреждения у детей принципиально делятся на следующие категории: компрессионные и оскольчатые [5]. Компрессионные переломы (тип А1 по АО Spine), составляющие до 80 % от всех повреждений позвоночника, не нуждаются в хирургическом лечении, а подлежат консервативной терапии под наблюдением травматолога-ортопеда с соблюдением определенных рекомендаций.

Оскольчатыми переломами принято называть повреждения, относящиеся к типам А2, А3, А4, В1, В2, В3 и С по классификации АО Spine. Каждый из них имеет фрагменты большего или меньшего размеров, которые могут быть направлены как в сторону позвоночного канала, так и в любом другом направлении [6]. Эти повреждения, кроме возможного неврологического дефицита, нередко имеют признаки нестабильности и обуславливают формирование посттравматической деформации. Соответственно, большинство из указанных типов повреждений предполагает хирургический метод лечения в условиях специализированного медицинского учреждения.

Специализированная медицинской помощи пострадавшим детского возраста с повреждениями позвоночника является серьезным вызовом для системы здравоохране-

ния. На первый взгляд, ситуация достаточно простая и очевидная. Педиатрическая служба в лице травматологов-ортопедов и нейрохирургов должна являться главным звеном в решении существующих задач в рамках функциональной зоны ответственности. При этом абсолютное количество пострадавших, нуждающихся в оказании хирургической помощи, невелико и может достигать 15–20 человек в год на общее население региона численностью более 6 000 000 человек, а в регионах с меньшей численностью может составлять 5–10 пострадавших в год. Совершенно очевидно, что столь небольшое количество пострадавших не может обеспечить наличие достаточного и постоянно поддерживаемого теоретического и практического опыта у практикующих специалистов. По данным В.И. Перхова [7], для поддержания существующих навыков хирурга необходимо выполнение 90–154 операций в год. Таких количественных показателей можно добиться только при внедрении принципа централизации оказания специализированной медицинской помощи в крупных лечебных центрах федерального или регионального масштаба [8]. При этом опыт хирурга должен быть многогранен и заключаться в возможности хирургического лечения пациентов с травмами, деформациями, дегенеративными заболеваниями позвоночника.

Анализ работы педиатрической службы применительно к вертебрологическим пациентам показал, что количество пострадавших, у которых применяли хирургические методики лечения в 2010–2016 гг., было достаточно низким (22 человека за 7 лет). С.В. Виссарионов с соавт. [9] показали, что состояние детской вертебрологической службы в Российской Федерации далеко от идеального и большая часть повреждений позвоночника, особенно относящихся к нестабильным переломам, не диагностируется, а необходимые операции по поводу травмы позвоночника не выполняются по тем или иным причинам. Лишь в некоторых реги-

онах ведется тотальный учет всех пострадавших и при необходимости выполняется хирургическое лечение. Косвенным подтверждением недоучета пострадавших, особенно без неврологического дефицита, являются взаимоотношения в категории «осложненный/неосложненный». В большинстве зарубежных стран и некоторых регионах Российской Федерации, где работа в рассматриваемом аспекте поставлена достаточно хорошо, количество пострадавших с неврологическими осложнениями составляет 19–20 % по отношению к пострадавшим без неврологического дефицита [10]. Хирургическое лечение применяются в основном у пациентов с осложнениями, а пациентов без неврологического дефицита, с нестабильными и относительно стабильными компрессионно-оскольчатыми переломами лечат консервативно. Результатом этого является формирование когорты пациентов со стойкими болевыми синдромами, вторичными неврологическими осложнениями и посттравматическими деформациями. Их лечение проводится, как правило, уже в возрасте старше 18 лет по совершенно другим принципам и с более высокими рисками развития неблагоприятных исходов [11].

С учетом состояния проблемы были внесены структурные организационные изменения в систему оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим детского возраста с повреждениями позвоночника в Краснодарском крае. Первичную консультацию пострадавшего осуществляли опытные специалисты вертебрологического отделения взрослой краевой больницы, в случае необходимости проводили хирургическое лечение там же.

Таким образом, разработали новый план маршрутизации и алгоритм ведения пострадавших детского возраста в рассматриваемом регионе Российской Федерации, в результате использования которого в 2017–2023 гг. количество оперированных пациентов увеличилось более чем в 4 раза. При этом количество пострадавших

с неврологическим дефицитом увеличилось менее чем в 2 раза. Соответственно, взаимоотношения пациентов в категории «осложненный/неосложненный» изменились с 68,18 % (в 2010–2016 гг.) до 29,43 % (в 2017–2023 гг.).

Увеличение количества оперированных пациентов связано с несколькими факторами. Это, безусловно, естественный рост населения, увеличение доли туризма и изменение взглядов медицинского звена на пострадавших с повреждениями позвоночника в контексте «хирургический/нехирургический». При этом первые два фактора имеют наименьшее значение.

По имеющимся данным, численность населения Краснодарского края на 1 января 2022 г. составила 5 682,0 тыс. человек, детского населения на начало 2021 г. – 1 192,7 тыс. человек, за 3 года оно увеличилось на 19,4 тыс. (1,7 %) человек. Рост сезонного туристического потока сопровождается увеличением частоты травматизма среди приезжих. По данным ретроспективного анализа, в 2010–2016 гг. приезжих пострадавших было 2 (9 %), а в 2017–2023 гг. – 9 (11,6 %).

При оказании медицинской помощи во взрослом стационаре мы опирались на стандарт оказания специализированной медицинской помощи у взрослых и детей при травме позвоночника, спинного мозга и нервов спинного мозга (приложение к приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 7 ноября 2012 г. № 639н). Два основополагающих фактора легли в основу маршрутизации пострадавших детей: наличие неврологических проявлений и наличие сочетанных повреждений. При изолированной осложненной позвоночно-спинномозговой травме детей госпитализировали в краевую клиническую больницу (ККБ) № 1, их осматривал штатный педиатр, они в кратчайшие сроки получали специализированную хирургическую помощь. В послеоперационном периоде пациентов лечили совместно с педиатром, а при необходимо-

сти консультировались с профильными специалистами детской краевой больницы (ДКБ). При неосложненной травме позвоночника пациентов переводили в ДКБ, где готовили к хирургическому вмешательству, после углубленного обследования пострадавших переводили в ККБ № 1 для оперативного лечения.

Лечение сочетанной травмы у детей является крайне сложной задачей. Наиболее частой причиной оказания неадекватной или отсроченной специализированной помощи детям с сочетанной травмой являются организационные аспекты, к которым можно отнести нарушение принципов маршрутизации, отсутствие условий и оборудования для высокотехнологических диагностических обследований, манипуляций и хирургических вмешательств [12–15].

При сочетанной травме детей переводили в ДКБ, где их состояние оценивали по ШКТГ, ISS и PTS (pediatric trauma scale; рис. 2). После диагностических мероприятий при необходимости проводили экстренные оперативные вмешательства, направленные на устранение угрожающих жизни состояний и стабилизацию пациента. Затем осуществляли репозиционные и фиксирующие операции конечностей или тазового кольца. После стабилизации состояния пациента переводили в ККБ № 1 для хирургического вмешательства на позвоночнике. Применение алгоритма, в основе которого лежит принцип «damage control», и ранних жизнепасающих операций в ближайшие часы после травмы позволило достичь быстрой стабилизации состояния и способствовало максимально раннему переводу пациентов в специализированный центр для лечения травмы позвоночного столба.

Фактор времени операции с момента получения травмы имеет важное значение. Особенно это касается пациентов с неврологически осложненной травмой, которые в максимально короткие сроки должны доставляться в специализированную клинику для хирургического лечения. Согласно рекомендательному прото-

колу АО Spine от 2024 г., раннее хирургическое вмешательство (<24 ч после травмы) по сравнению с поздним (>24 ч) приводит к клинически значимому улучшению неврологического статуса [13, 16].

Изменение организационных механизмов в системе оказания специализированной помощи пациентам с повреждениями позвоночника в Краснодарском крае позволило добиться значительного сокращения сроков с момента получения травмы до операции. Так, из 28 неврологически скомпрометированных пострадавших в течение 24 ч от момента повреждения были доставлены в стационар и прооперированы 20 (71,43 %). На предыдущем этапе (до 2017 г.) в течение первых 24 ч был прооперирован 1 пострадавший (6,67 %). Причина этого заключается в многоэтапности взаимодействия различных медицинских структур, соприкасающихся с пострадавшим, тратой времени на обследование пациента и согласование его перевода в профильную клинику.

Анализ причин травмы позвоночника показал следующее. В возрасте от 0 до 10 лет серьезные повреждения позвоночника крайне редки и составляют не более 4 % от числа переломов, требующих хирургического вмешательства, а их причинами являются высокоэнергетические травмы в основном в результате дорожно-транспортного происшествия или падения с высоты. Обычная физиологическая активность детей младшего возраста, безусловно, сопряжена с травматизацией, однако анатомические особенности детского позвоночника и незначительная энергетика травмы во многом определяют возникновение легких повреждений в области позвоночника либо переломов компрессионного характера.

Следующая возрастная группа (10–14 лет) составляет 15,4 % всех пострадавших детского возраста. В этом возрастном диапазоне причинами повреждения позвоночника, кроме дорожно-транспортных происше-

ствий и падения с высоты, являются характерные для активных подростков действия (ныряние, падение с турника и др.).

Наибольшее количество серьезных повреждений позвоночника относится к возрастному диапазону 14–17 лет (81,2 %). При этом повреждения позвоночника возникают не только в результате традиционных для любого возраста дорожно-транспортных происшествий и кататравмы, но и в результате спортивных и бытовых травм. Старший подростковый возраст характеризуется чрезмерной активностью и значительным количеством необдуманных поступков на фоне гормональных изменений и на фоне приема различных психотропных препаратов или алкоголя. Необходимо отметить, что в большинстве случаев анатомически позвоночник уже сформирован и мало чем отличается от позвоночника взрослого человека, он утратил определенную пластичность, характерную для детей младшего возраста.

Вследствие более выраженной физиологической активности и ментальных особенностей у мальчиков повреждения позвоночника возникают в 2 раза чаще, чем у девочек.

## Заключение

Повреждения позвоночника у детей встречаются достаточно часто, при этом количество переломов, требующих хирургического лечения, относительно невелико и составляет до 17–22 на 1 млн населения. Малое абсолютное число пострадавших, нуждающихся в оперативных вмешательствах, не обеспечивает накопления и поддержания достаточного опыта и навыков у специалистов. Это является одной из ведущих проблем, связанных с трудностями интерпретации полученных лучевых изображений, определением показаний для хирургического лечения, а также с непосредственным исполнением самого оперативного вмешательства.

Централизация оказания специализированной медицинской помощи

детям с повреждениями позвоночника в функционирующем отделении хирургии позвоночника взрослого стационара с имеющейся материально-технической базой (включая металлоконструкции для детей всех возрастных групп) и рутинным использованием различных хирургических техник обеспечивает единый подход к принципам диагностики и лечения данной категории пациентов с достижением хороших результатов. После изменения алгоритма маршрутизации пациентов детского возраста отмечается многократное увеличение количества оперированных пациентов в оптимальные сроки после получения травмы позвоночника. Такой результат достигается только в том случае, если специалист, работающий

во взрослом стационаре, прошел обучение и обладает практическим навыками особенностей подходов и хирургического лечения травматических повреждений позвоночника у пациентов детского возраста. Представленный вариант оказания специализированной хирургической помощи детям с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника может являться примером организационной модели осуществления высокотехнологичной помощи детскому населению в регионах Российской Федерации.

Полученные данные позволяют расширить представление о социальных и клинических аспектах медицинской помощи при травматических повреждениях позвоночника у паци-

ентов детского возраста и определить оптимальные пути ее дальнейшего совершенствования.

#### *Благодарность.*

*Авторы выражают особую благодарность В.А. Порханову и Е.И. Клещенко за оказанную помощь в написании статьи.*

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Проведение исследования одобрено локальными этическими комитетами учреждений.*

*Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.*

## Литература/References

1. **Sik N, Bulut SK, Salbas OY, Yilmaz D, Duman M.** Evaluation of traumatic spinal injuries: a pediatric perspective. *Childs Nerv Syst.* 2024;40:2775–2780. DOI: 10.1007/s00381-024-06447-z
2. **Mendoza-Lattes S, Besomi J, O'Sullivan C, Ries Z, Gnanapradeep G, Nash R, Gao Y, Weinstein S.** Pediatric spine trauma in the United States — analysis of the HCUP kid's Inpatient Database (KID) 1997–2009. *Iowa Orthop J.* 2015;35:135–139.
3. **Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Павлов И.В., Кокушин Д.Н., Леин Г.А.** Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в Российской Федерации (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2016. Т. 4, № 1. С. 48–56. [Baindurashvili AG, Vissarionov SV, Pavlov IV, Kokushin DN, Lein GA. Conservative treatment of children with vertebral compression fractures of the thoracic and lumbar spine in the Russian Federation: a literature review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2026;4(1):48–56]. DOI: 10.17816/PTORS4148-56
4. **Lambrechts MJ, Schroeder GD, Tran K, Li S, Huang A, Chu J, Karamian BA, Canseco JA, Hilibrand AS, Oner C, Dvorak M, Schnake K, Kepler CK, Vaccaro AR.** Validation of the AO Spine thoracolumbar injury classification system treatment algorithm: should it be used to guide fracture management? *Spine.* 2023;48:994–1002. DOI: 10.1097/BRS.0000000000004693
5. **Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Беляничков С.М.** Алгоритм диагностики и тактики хирургического лечения неосложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у детей: метод. рекоменд. СПб., 2007. [Vissarionov SV, Mushkin AY, Belyanchikov SM. Algorithm for diagnostics and tactics of surgical treatment of uncomplicated injuries of the thoracic and lumbar spine in children: guideline. St. Petersburg, 2007].
6. **Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Басанкин И.В.** Дифференцированный подход к лечению больных с травматическими стенозами позвоночного канала на нижегрудном и поясничном уровне // Инновационная медицина Кубани. 2016. № 2. С. 5–16. [Afaunov AA, Kuzmenko AV, Basankin IV. Differentiated treatment in patients with traumatic vertebral canal stenosis at lower thoracic and lumbar levels. *Innovative Medicine of Kuban.* 2016;(2):5–16].
7. **Перхов В.И.** Пятилетняя динамика основных показателей работы нейрохирургической службы Российской Федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021. Т. 29, № 5. С. 1186–1193. [Perkhov VI. The five-year dynamics of main indices of functioning of neurosurgical service of the Russian Federation. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine.* 2021;29(5):1186–1193]. DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-5-1186-1193
8. **Порханов В.А., Басанкин И.В., Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Гюльзатян А.А.** Пути оптимизации оказания вертебрологической помощи в крупном регионе Российской Федерации // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17, № 4. С. 94–101. [Porkhanov VA, Basankin IV, Afaunov AA, Kuzmenko AV, Giulzatyan AA. Ways to optimize providing of spine healthcare in a large region of the Russian Federation. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika).* 2020;17(4):94–101]. DOI: 10.14531/ss2020.4.94-101
9. **Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Беляничков С.М., Сنيщук В.П., Картавенко К.А., Залетина А.В.** Организация хирургической помощи детям с нестабильными и осложненными переломами позвоночника в условиях мегаполиса // Новые технологии в травматологии и ортопедии детского возраста: сборник научных статей, посвященный 125-летию Научно-исследовательского детского ортопедического института имени Г.И. Турнера. СПб., 2017. С. 41–46. [Baindurashvili AG, Vissarionov SV, Kokushin DN, Belyanchikov SM, Snishchuk VP, Kartavenko KA, Zaletina AV. Organization of surgical care for children with unstable and complicated spinal fractures in a metropolis. In: *New Technologies in Pediatric Traumatology and Orthopaedics: a collection of scientific articles dedicated to the 125th anniversary of the Turner Research Institute for Children's Orthopedic.* St. Petersburg, 2017:41–46].
10. **Chung NS, Lee HD, Park KH, Lee JW, Chung HW.** Pediatric spinal trauma at a single level 1 trauma center: review of 62 cases. *Clin Orthop Surg.* 2023;15:888–893. DOI: 10.4055/cios23118

11. **Афаунов А.А., Кузьменко А.В. Басанкин И.В., Агеев М.Ю.** К вопросу о классификации посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15, № 2. С. 23–32. [Afaunov AA, Kuzmenko AV, Basankin IV, Ageev MYu. Classification of post-traumatic deformities of the thoracic and lumbar spine. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2018;15(2):23–32]. DOI: 10.14531/ss2018.2.23-32
12. **Пшениснов К.В., Александрович Ю.С., Липин А.С., Тихова Г.П., Мионов П.И., Блинов С.А., Евграфов В.А., Ироносов В.Е., Казиахмедов В.А., Кондин А.Н., Кузьмин О.В., Попова И.Н., Суханов Ю.В., Александрович И.В., Потапов В.С.** Предикторы исхода политравмы у детей в первые сутки лечения в ОРИТ // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2024;21(5):66–76. [Pshenisnov KV, Aleksandrovich YuS, Lipin AS, Tihova GP, Mironov PI, Blinov SA, Evgrafov VA, Ironosov VE, Kaziaxmedov VA, Kondin AN, Kuzmin OV, Popova IN, Suchanov YuV, Aleksandrovich IV, Potapov VS. Predictors of polytrauma outcome in children on the first day of treatment in ICU. Messenger of Anesthesiology and Resuscitation. 2024;21(5):66–76]. DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-5-66-76
13. **De Los Ríos-Pérez A, García AF, Gomez P, Arias JJ, Fandiño-Losada A.** Quality of pediatric trauma care: development of an age-adjusted TRISS model and survival benchmarking in a major trauma center. *Front Pediatr.* 2024;12:1481467. DOI: 10.3389/fped.2024.1481467
14. **Evans M, Rajasekaran K, Murala A, Moreira A.** Development and validation of a pediatric model predicting trauma-related mortality. *BMC Pediatr.* 2023;23:637. DOI: 10.1186/s12887-023-04437-9
15. **Deleon A, Murala A, Decker I, Rajasekaran K, Moreira A.** Machine learning-based prediction of mortality in pediatric trauma patients. *Front Pediatr.* 2025;13:1522845. DOI: 10.3389/fped.2025.1522845
16. **Fehlings MG, Hachem LD, Tetreault IA, Skelly AC, Dettori JR, Brodt ED, Stabler-Morris S, Redick BJ, Evaniew N, Martin AR, Davies B, Farahbakhsh F, Guest JD, Graves D, Korupolu R, McKenna SL, Kwon BK.** Timing of decompressive surgery in patients with acute spinal cord injury: systematic review update. *Global Spine J.* 2024;14(3\_suppl):38S–57S. DOI: 10.1177/21925682231197404

**Адрес для переписки:**

Гюльзатян Абрам Акопович  
350086, Россия, Краснодар, ул. 1 Мая, 167,  
НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1  
им. проф. С.В. Очаповского,  
abramgulz@gmail.com

**Address correspondence to:**

Giulzatyan Abram Akopovich  
Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1  
n.a. Prof. S.V. Ochapovsky,  
167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia,  
abramgulz@gmail.com

Статья поступила в редакцию 17.09.2024

Рецензирование пройдено 23.12.2024

Подписано в печать 18.02.2025

Received 17.09.2024

Review completed 23.12.2024

Passed for printing 18.02.2025

*Игорь Вадимович Басанкин, д-р мед. наук, заведующий отделением нейрохирургии № 3, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167; профессор кафедры хирургии № 1 факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, доцент, Кубанский государственный медицинский университет, Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, ORCID: 0000-0003-3549-0794, basankin@rambler.ru;*

*Сергей Валентинович Виссарионов, д-р мед. наук, проф., директор, Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера, Россия, 196603, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Парковая, 64-68, ORCID: 0000-0003-4235-5048, vissarionovs@gmail.com;*

*Абрам Акопович Гюльзатян, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 3, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0003-1260-4007, abramgulz@gmail.com;*

*Каранет Каранетович Тахмазян, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0000-0002-4496-2709, drkarpro@gmail.com;*

*Аскер Алиевич Афаунов, д-р мед. наук, проф., заведующий кафедрой ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет, Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, ORCID: 0000-0001-7976-860X, afaunovkr@mail.ru;*

*Владимир Константинович Шаповалов, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 3, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167; ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет, Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, ORCID: 0000-0003-4556-251X, scharovalovspine@gmail.com;*

*Людмила Александровна Тарасенко, врач-педиатр, НИИ – Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, ORCID: 0009-0008-0412-8702, angel889188@mail.ru;*

*Андрей Владимирович Соболев, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед, Детская краевая клиническая больница, Россия, 350007, Краснодар, пл. Победы, 1, ORCID: 0009-0009-9643-5124, ortoped03@bk.ru;*

*Андрей Михайлович Ефремов, заведующий отделением детской травматологии, Детская краевая клиническая больница, Россия, 350007, Краснодар, пл. Победы, 1, ORCID: 0009-0003-7438-4166, toodkbb2018@mail.ru;*

*Данилейченко Александр Александрович, заведующий детским травматолого-ортопедическим отделением, Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи, Россия, 350042, Краснодар, ул. 40-летия Победы, 14, ORCID: 0009-0008-1201-8896, bsmpf@kmtvc.ru.*

- Igor Vadimovich Basankin, DMSc, Head of Neurosurgery Department No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia; professor of Department of Surgery No.1, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, associate professor, Kuban State Medical University, 4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, 350063, Russia, ORCID: 0000-0003-3549-0794, basankin@rambler.ru;
- Sergey Valentinovich Vissarionov, DMSc, Prof., Director, National Medical Research Center of Children's Traumatology and Orthopedics n.a. G.I. Turner, 64-68 Parkovaya str., Pushkin, St. Petersburg, 196603, Russia, ORCID: 0000-0003-4235-5048, vissarionovs@gmail.com;
- Abram Akopovich Gulzatyan, MD, PhD, neurosurgeon, Neurosurgery Department No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0003-1260-4007, abramgulz@gmail.com;
- Karapet Karapetovich Takbmazyan, MD, PhD, neurosurgeon, Neurosurgery Department No. 3, Research Institute – Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof. S.V. Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia, ORCID: 0000-0002-4496-2709, dr.karpo@gmail.com;
- Asker Alievich Afaunov, DMSc, Prof., Head of the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Field Surgery of the Kuban State Medical University, 4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, 350063, Russia, ORCID: 0000-0001-7976-860X, afaunovkr@mail.ru;
- Vladimir Konstantinovich Shapovalov, MD, PhD, trauma orthopedist, Neurosurgery Department No. 3, Research Institute – Krasnodar Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof.S.V.Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar, 350086, Russia; teaching assistant of the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Field Surgery of the Kuban State Medical University, 4 Mitrofana Sedina str., Krasnodar, 350063, Russia, ORCID: 0000-0003-4556-251X, shapovalovspine@gmail.com;
- Lyudmila Aleksandrovna Tarasenko, pediatricist, Research Institute – Krasnodar Regional Clinical Hospital No.1 n.a. Prof.S.V.Ochapovsky, 167 Pervogo Maya str., Krasnodar 350086, Russia, ORCID: 0009-0008-0412-8702, angel889188@mail.ru;
- Andrey Vladimirovich Sobolev, MD, PhD, trauma orthopedist, Children's Regional Clinical Hospital, 1 Pobedy sq., Krasnodar, 350007, Russia, ORCID: 0009-0009-9643-5124, ortoped03@bk.ru;
- Andrey Mikhbailovich Efremov, Head of the Department of Pediatric Traumatology, Children's Regional Clinical Hospital, 1 Pobedy sq., Krasnodar, 350007, Russia, ORCID: 0009-0003-7438-4166, toodkbb2018@mail.ru;
- Aleksandr Aleksandrovich Danileichenko, Head of the Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, 14, 40 Let Pobedy str, Krasnodar, 350042, Russia, ORCID: 0009-0008-1201-8896, bsmv@kmivc.ru.