

УДК 617.3

# Особенности структуры нетравматической хирургической патологии шейного отдела позвоночника у детей (анализ моноцентровой когорты и данных литературы)

**А.Ю. Мушкин<sup>1,2</sup>, М.М. Щелкунов<sup>2</sup>, В.П. Снисчук<sup>3</sup>, В.А. Евсеев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

<sup>2</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

<sup>3</sup> Ленинградская областная детская клиническая больница

## The peculiarities of the structure on the pediatric cervical spine surgical pathology (analysis of the monocenter cohort and literature data)

**A. Mushkin<sup>1,2</sup>, M. Schelkunov<sup>2</sup>, V. Snischuk<sup>3</sup>, V. Evseev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg

<sup>3</sup> Leningrad Regional Children's Clinical Hospital

© Коллектив авторов, 2018 г.

### Резюме

Проведен анализ структуры нетравматической хирургической патологии шейного отдела позвоночника у детей. Дизайн исследования: ретроспективная моноцентровая 10-летняя когорта. 66 детей в возрасте от 1 до 18 лет оперированы на шейном отделе позвоночника по поводу различных заболеваний. В исследование не включались пациенты с травмами шейного отдела и первичной нейрохирургической патологией. Изучены особенности этиологии, возраст манифестации заболеваний, уровень поражений и связи между этими параметрами. Средний возраст манифестации заболеваний составил  $7,4 \pm 4,1$  года, при этом инфекционные поражения преобладали у детей до 7 лет, в то время как онкологическая патология — у детей старше 8 лет. Наиболее часто процесс носил моносегментарный характер (59,2%). Среди субокципитальных пораже-

ний значительно преобладали врожденные пороки развития, субаксиальных — опухоли позвонков и шейно-грудных — инфекционные процессы. Существенное преобладание инфекционных спондилитов (47%) среди оперированных детей, на первый взгляд, может быть связано со специализацией клиники, однако и в мировой литературе эта патология у данной категории пациентов является одной из преобладающих. Практически с одинаковой частотой встречались врожденные пороки развития и опухоли шейного отдела позвоночника, причем каждая четвертая опухоль оказалась злокачественной. Данные клиники сопоставлены с информацией баз данных E-library и Pubmed. Заболевания шейного отдела позвоночника, требующие хирургического лечения в детском возрасте, встречаются значительно чаще, чем принято считать, и представлены разнообразными по этиологии и уровню патологиями.

**Ключевые слова:** шейный отдел позвоночника, дети, опухоли, пороки развития, туберкулез позвоночника, спондилит, хирургическое лечение

### Summary

Analysis of the structure for non-traumatic surgical pathology of the cervical spine in children. Study design: mono-center 10-years retrospective clinical cohort. 66 non-traumatic patients aged from 1 to 18 years were operated on the cervical spine in one clinic during 2007–2016. The study excluded patients with injuries of and primary neurosurgical pathology. Peculiarities of etiology, age of disease's manifestation, the level of lesions and the relationship between parameters were studied. The average age of disease manifestation was  $7.4 \pm 4.1$  years, while the infection was most prevalent in children under 7 years, the spinal tumors — in children older than 8 years. Most often, the process was

mono-segmental (59.2%). The congenital malformations and tumors of the cervical spine met with equal frequency, and every fourth tumor was malignant. The congenital malformations were significantly prevalent in suboccipital lesions, the tumors and infections processes — in subaxial and low cervical zones. A significant prevalence of infectious spondylitis in operated children (47%) could be associated with specialization of the clinic, but the same trend occurred in the international literature. The material of clinic was compared with Pubmed and E-library data. The cervical spine pathology which required surgical treatment in children occur much more often than it is considered and represented diverse etiology and level of lesions.

**Keywords:** cervical spine, children, tumors, congenital abnormalities, tuberculosis of the spine, spondylitis, surgery

Хирургическая патология шейного отдела позвоночника у взрослых подробно анализируется в многочисленных статьях и монографиях по нейрохирургии, травматологии и ортопедии. Это связано как с высокой частотой дегенеративных и травматических поражений, так и со степенью инвалидизации пациентов: для шейной миелопатии характерно большое число не вполне удовлетворительных результатов лечения, а для травм — тяжелые осложнения и высокая летальность. Тем не менее в отношении взрослых пациентов с такой патологией не возникают сомнения в целесообразности хирургического лечения. У детей операции на шейном отделе позвоночника проводятся достаточно редко, что в определенной степени имеет объективное объяснение:

- во-первых, дети и подростки (в Российской Федерации данная категория условно ограничивается 17-летним возрастом) во многих странах составляют менее 20% населения;
- во-вторых, в этом возрасте крайне редко встречаются дегенеративные заболевания, манифестирующие выраженными клиническими жалобами;
- в-третьих, большие резервные возможности и эластичность тканей обеспечивает детям более редкие тяжелые повреждения шеи.

Своеобразное анатомическое строение шейного отдела позвоночника, продолжающего формирование на протяжении всего периода детства, объясняет те сложности, с которыми сталкиваются детские травматологи-ортопеды, хирурги, неврологи и нейрохирурги при принятии решения о лечении той или иной патологии. Пожалуй, консенсус присутствует лишь в отноше-

нии травм субаксиальных позвонков, принципы лечения которых у подростков не отличаются от взрослых. При другой патологии у детей многие специалисты нередко ограничиваются только ее диагностикой, в отношении лечения занимая выжидательную позицию.

В Российской Федерации на протяжении многих лет лишь достаточно узкий круг хирургов-вертебрологов постоянно обращают внимание на проблему хирургических заболеваний шейного отдела позвоночника у детей [1–10]. Именно недостаточность отечественных публикаций заставила нас ретроспективно оценить собственный опыт и сопоставить его с данными мировой медицинской литературы.

### Дизайн, материалы и методы исследования

Исследование построено по принципу ретроспективной моноцентровой 10-летней (2007–2016) когорты и ограничено данными Клиники детской хирургии и ортопедии Санкт-Петербургского НИИ фтизиопульмонологии, исторически специализирующейся на лечении деструктивных, прежде всего инфекционных, заболеваний скелета. Помимо единства времени и места, отбор больных осуществлен по следующим критериям включения:

- возраст пациентов — до 17 лет (включительно) к моменту операции;
- оперативное вмешательство, проведенное в связи с патологией позвонков  $C_1-C_{VII}$ , включая те случаи, когда в зону реконструкции или фиксации включались смежные переходные сегменты ( $Oc-C_1$  и  $C_{VII}-Th_1$ );

- манифестация заболевания ортопедическими проявлениями (деформация) или признаками нестабильности позвоночника (болевым синдромом).

В качестве критериев исключения определены:

- травмы шейных позвонков и их последствия;
- первичная нейрохирургическая патология — опухоли и пороки развития спинного мозга или основания черепа, манифестировавшие неврологической симптоматикой;
- поражения верхнегрудных позвонков, даже в случае включения сегмента  $C_{VII}-Th_1$  в зону хирургического вмешательства.

Среди оперированных в клинике на шейном отделе позвоночника за указанный период 86 детей критериям включения/исключения соответствовали 66, которые и составили анализируемую когорту.

## Цель работы

Анализ структуры хирургической патологии шейного отдела позвоночника у детей, учитывающий следующие признаки:

- 1) этиология заболевания;
- 2) зонирование процесса по уровню патологии с выделением субокципитальной («краниовертебральной») зоны ( $C_1-C_{II}$ ), субаксиального отдела ( $C_{III}-C_{VI}$ ) и нижнешейного («шейно-грудного») сегмента  $C_{VII}-Th_1$ , куда отнесены поражения любых субаксиальных позвонков, распространяющиеся на шейно-грудной отдел;
- 3) возраст манифестации с ранжированием по периодам детства [11].

Всем пациентам проведено соматическое, ортопедическое и неврологическое обследование. Для визуализации использованы рентгенография, компьютерная томография (КТ), по показаниям (неврологические нарушения, уточнение мягкотканного компонента и т.д.) — магнитно-резонансная томография (МРТ) позвоночника.

Показаниями к операции явились:

- 1) воспалительно-деструктивные изменения — наличие абсцессов (пара-/превертебрального, эпидурального), очаговая или тотальная деструкция тел позвонков;
- 2) деформация шеи или клинические признаки нестабильности (провоцируемый движением болевой синдром) в пораженном сегменте;
- 3) клинические признаки компрессии спинного мозга (СМ) на фоне стеноза позвоночного канала.

Операции проводились с применением интубационного наркоза из разных доступов: трансорального — к передним отделам  $C_1-C_{II}$ , переднебоковых —

к передним отделам субаксиальных позвонков, заднесрединного — для выхода к дугам позвонков и затылочной кости; с 2015 г. использовали интраоперационный нейромониторинг. Минимальное время операции составило 1 ч, максимальное — 7 ч 30 мин. Целью операций являлась ликвидация патологических изменений в позвоночнике, а также их воспалительных, ортопедических и неврологических осложнений; во всех случаях нестабильности вмешательство сопровождалось реконструкцией и инструментальной фиксацией.

NB! Несмотря на то, что все больные были оперированы, в рамках данной публикации информация об особенностях планирования и техники операций, а также их исходах носит общий характер и не является предметом изучения.

Класс доказательности — III.

## Результаты исследования

Согласно гендерной принадлежности, оперированные распределились практически поровну — 34 девочки и 32 мальчика (51,5 и 48,5%).

Несмотря на то, что возраст детей на момент операции составил в среднем  $7,4 \pm 4,1$  года (от 1 года до 17 лет), большинство из них (60,6%) были не старше 7 лет (рис. 1).

В соответствии с уровнями поражения ( $C_1-C_{II}$ ,  $C_{III}-C_{VI}$  и  $C_{VII}-Th_1$ ) распределение составило 23; 26 и 17 (34,8; 39,5 и 25,7% соответственно) (рис. 2).

В свою очередь, в этиологической структуре заболеваний (рис. 3) преобладали инфекционные спондилиты (31/66 или 47%) что, на первый взгляд, может быть объяснено специализацией клиники, однако обзор публикаций мировой литературы (см. ниже) не позволяет считать это объяснение обоснованным.

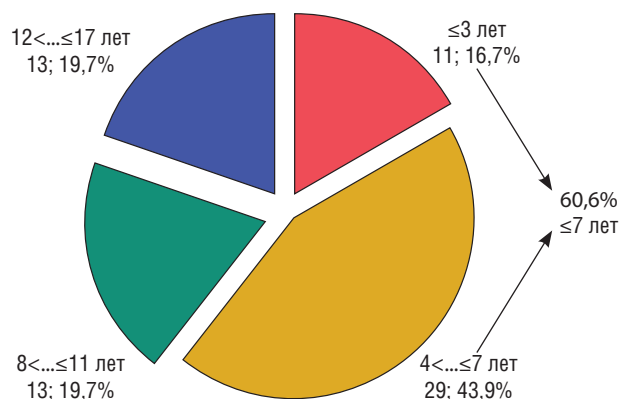
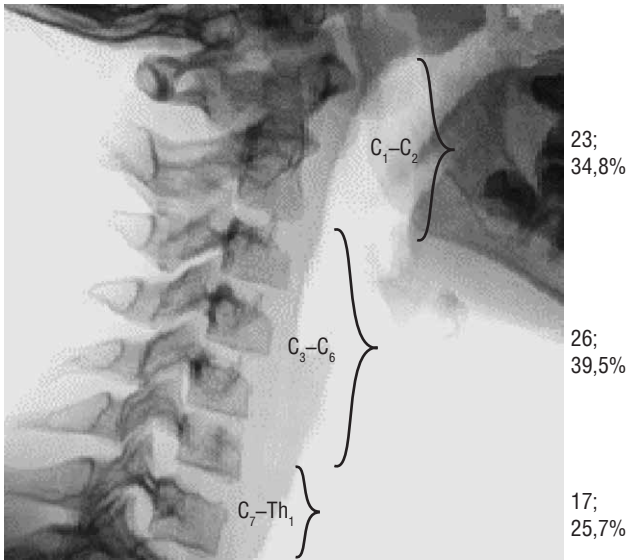
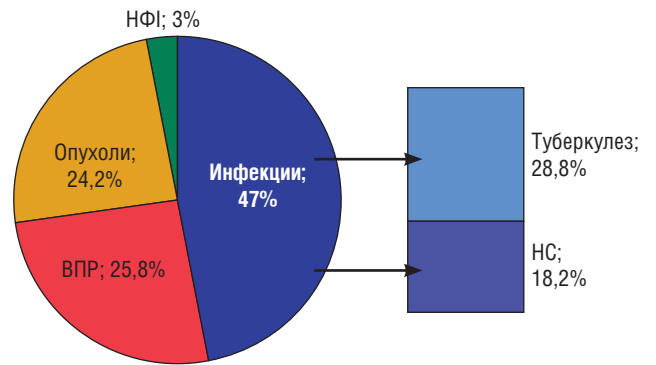


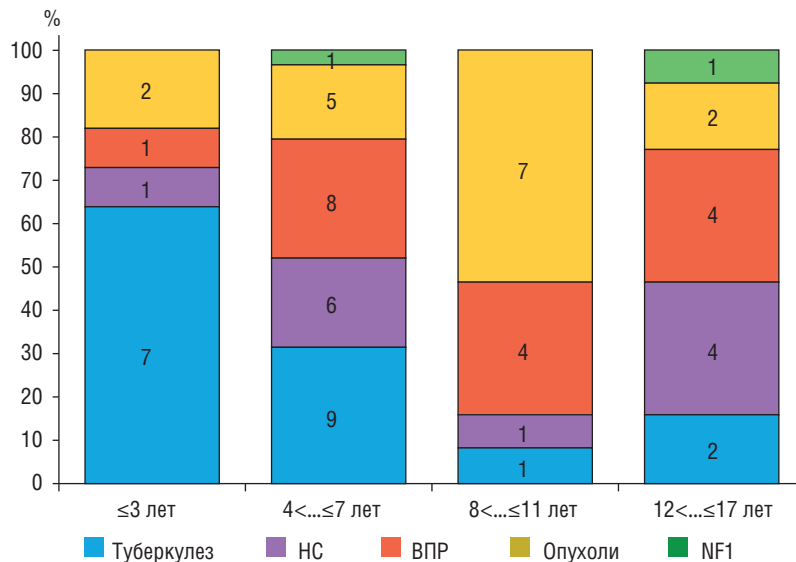
Рис. 1. Возрастная структура детей, оперированных на шейном отделе позвоночника



**Рис. 2.** Частота поражений различных уровней шейного отдела позвоночника



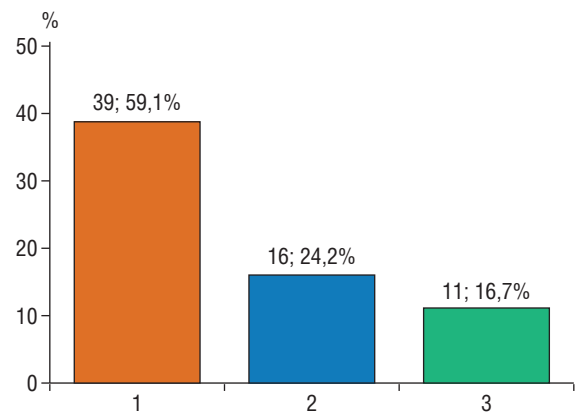
**Рис. 3.** Этиологическая структура оперированной патологии шейного отдела позвоночника у детей. Здесь и на рис. 4, 6: ВПР — врожденные пороки развития, НС — неспецифический спондилит, НФ1 — нейрофиброматоз I типа



**Рис. 4.** Этиологическая структура патологии в разных возрастных группах

Характерно, что инфекционные поражения преобладали среди детей дошкольного возраста (23 из 40 — 57,5%), в то время как в группе от 8 до 11 лет превалировала онкологическая патология (7 из 13 — 53,8%) (рис. 4).

Наиболее часто процесс носил моносегментарный характер: вовлечение одного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) отмечено у 39 пациентов (рис. 5), при этом большинство из них относились к субаксиальной зоне. В свою очередь, большинство полисегментарных процессов относились к шейно-грудной локализации (табл. 1).



**Рис. 5.** Число пораженных ПДС

Таблица 1

## Количество пораженных ПДС на различных уровнях

Уровень поражения	Количество сегментов		
	1 ПДС	2 ПДС	≥3 ПДС
Краниовертебральная зона (C <sub>I</sub> -C <sub>II</sub> )	14	9	–
Субаксиальный отдел (C <sub>III</sub> -C <sub>VI</sub> )	23	3	–
Шейно-грудной переход (C <sub>VII</sub> -Th <sub>I</sub> )	2	4	11

Сопоставление этиологии заболевания с числом пораженных ПДС представлено в табл. 2, из данных которой четко прослеживается связь ограниченных поражений (1–2 ПДС) с нетуберкулезными процессами. В свою очередь, при поражении трех и более ПДС (максимум — 7) в 7 из 11 случаев пациенты переносили туберкулез; по 1 случаю отмечены аспергилез, саркома Юинга, НФИ и врожденный сколиоз.

Таблица 2

## Количество пораженных позвоночно-двигательных сегментов при различных по этиологии поражениях

Заболевание	Количество		
	1 ПДС	2 ПДС	≥3 ПДС
Туберкулез	9	3	7
Неспецифический спондилит	10	1	1
Врожденный порок развития	6	10	1
Опухоли	13	2	1
Нейрофиброматоз I типа	1		1

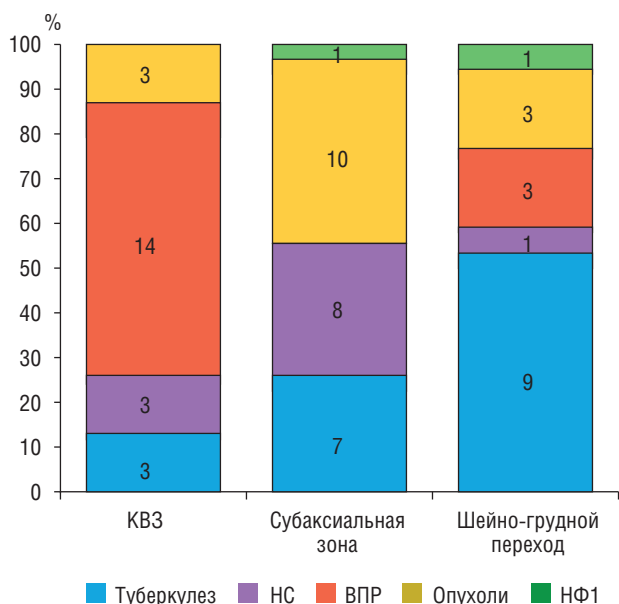


Рис. 6. Уровнево-нозологическая структура патологии: ВПР — врожденные пороки развития; КВЗ — краниовертебральная зона

Интересны, на наш взгляд, уровнево-нозологические сопоставления (рис. 6), согласно которым среди врожденных пороков развития преобладали субокципитальные поражения (14 из 17 — 82,3%), среди опухолей — субаксиальные (10 из 16 — 62,5%), а среди спондилитов — субаксиальные и шейно-грудные (15 из 31 и 10 из 31 — 48,7 и 32% соответственно) процессы.

Несмотря на значительное преобладание в структуре опухолей доброкачественных (12 из 16 — 75%), нельзя не обратить внимание на выявление в четверти наблюдений злокачественных поражений (табл. 3).

Таблица 3

## Структура онкологической патологии шейного отдела позвоночника у детей

Доброкачественные опухоли	Количество пациентов	Злокачественные опухоли	Количество пациентов
ГКЛ	7	Саркома Юинга	2
ГКО	1	Хондросаркома	1
Липобластома	1	Эпителиоидная саркома	1
АКК	1	–	–
Остеохондрома	2	–	–

Примечание. ГКЛ — гистиоцитоз из клеток Лангерганса; ГКО — гигантоклеточная опухоль; АКК — аневризальная костная киста.

Достаточно разнообразный спектр врожденных аномалий развития представлен следующими вариантами (табл. 4).

Таблица 4

## Врожденные пороки развития шейного отдела позвоночника, послужившие показаниями к хирургическому лечению

Врожденная аномалия развития	Количество пациентов
Дисплазия Ос-С <sub>I</sub> , С <sub>II</sub> , в том числе сопровождающаяся: атлanto-аксиальной нестабильностью (включая <i>os dentatum</i> )	14 (4)
стенозом позвоночного канала	2
аномалией Киари I и II типа с сирингомиелией	3
платибазией	3
Врожденный сколиоз (грубая костная кривошея)	2
Дермальный синус	1

Достаточно небольшое число больных с аномалией Арнольда-Киари в нашей серии объясняется тем, что типичная нейрохирургическая патология являлась критерием исключения из данного исследо-

вания: в анализируемой когорте этот порок был выявлен целенаправленно при обследовании по поводу атипичных деформаций позвоночника.

Завершая анализ структуры хирургической патологии шейного отдела позвоночника у детей, обратим внимание на еще одну ее особенность: в рамках когорты лишь 7 (10,4%) из 66 детей имели выраженные неврологические нарушения: 4 из них были обусловлены врожденной патологией верхне-шейных позвонков, а 3 — опухолевым процессом, сопровождавшимся сдавлением спинного мозга.

## Обсуждение результатов

На этапе предварительного анализа медицинской литературы в информационных базах данных E-library и Pubmed были обнаружены около 100 источников, соответствующих различной комбинации ключевых слов (см. резюме). Однако анализ тезисов заставил нас исключить подавляющее большинство из них ввиду того, что они либо не касались пациентов детского возраста, либо дети лишь упоминались в них, либо публикации включали те группы, которые были отнесены нами к критериям исключения. Окончательный анализ проведен по 39 публикациям, данные которых сопоставлены с полученными нами результатами.

Как уже отмечалось выше, крайне небольшая группа отечественных хирургов на протяжении многих лет целенаправленно представляет результаты исследований патологии шейного отдела позвоночника у детей [1–10]. Возможно, сложившаяся отечественная система, строго делящая больных по возрастному принципу («дети» — «взрослые»), объясняет, почему подавляющее большинство отечественных публикаций по патологии шеи касается взрослых, а включение в них единичных данных о детях (чаще — подростках) не позволяет провести адекватный анализ этой возрастной группы. В мировой литературе хирургическая патология шейного отдела у детей отнюдь не считается редкой. При этом большинство публикаций либо фокусируется на вопросах инструментальной фиксации шеи и краниовертебральной зоны без жесткой привязки к нозологии [12–20], либо напротив, представляет анализ отдельных клинических наблюдений или серий, объединенных по этиологическому принципу, практически с равной частотой фокусируясь на воспалительных поражениях [21–26], врожденной патологии [27–32] и опухолях [33–39]. Подобная структура публикаций позволяет нам лишь частично объяснить собственные результаты специализацией клиники на лечении инфекционных поражений ске-

лета и экстраполировать наши данные на популяцию в целом.

Исключив травматические повреждения шейного отдела позвоночника из анализа, мы сознательно предприняли попытку изучить структуру не вполне типичной для детского возраста патологии, что, на наш взгляд, должно быть интересным для достаточно широкого круга специалистов-вертебрологов и еще раз подвигнуть к проведению межцентровых исследований.

## Заключение

Хирургическая патология шейного отдела позвоночника у детей, не связанная с его травматическими повреждениями, достаточно разнообразна. Ее этиология представлена, прежде всего, инфекционно-воспалительными процессами, врожденными пороками развития и опухолевыми поражениями, при этом манифестирующие признаки — прежде всего, боли в шее и деформации — неспецифичны. Тем не менее анализ моноцентральной когорты, включивший 66 детей в возрасте от 1 до 17 лет, позволил выявить ряд закономерностей:

- дети с инфекционными спондилитами составили основную часть (47%) и большинство из них оказались пациентами дошкольного возраста (74,2%);
- несмотря на преобладание при большинстве заболеваний моносегментарных поражений, для туберкулезного спондилита оказалось характерным полисегментарное поражение — более трех позвоночно-двигательных сегментов;
- среди пациентов с онкологической патологией превалировали дети в возрасте от 8 до 11 лет, при этом 2/3 опухолей локализовались на субаксиальном ( $C_{III}-C_{VI}$ ) уровне, в 43,8% случаев выявлен гистиоцитоз из клеток Лангерганса, а каждая четвертая опухоль оказалась злокачественной;
- у детей с врожденными аномалиями развития наиболее частыми были поражения краниовертебральной зоны (14/17, или 82,4%) при наиболее частом осложнении процесса — краниовертебральной нестабильности.

Надеемся, что представленные данные, сфокусированные на хирургической патологии шеи у детей, не просто будут интересными для информации, но позволят хирургам, ортопедам и травматологам оптимизировать ее диагностику и выбор лечебной тактики, которая должна строиться как на этиологических, так и на синдромных принципах.

## Список литературы

1. Губин А.В. Хирургическая патология шейного отдела позвоночника у детей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2009. Gubin A.V. Hirurgicheskaja patologija shejnogo otdela pozvonochnika u detej: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. St. Petersburg, 2009.
2. Губин А.В., Бурцев А.В., Рябых С.О. и др. Хирургическое лечение детей с нетравматическим застарелым атланта-аксиальным ротационным блокированием // Травматология и ортопедия России. 2015. № 4 (78). С. 87–94. Gubin A.V., Burcev A.V., Rjabyh S.O. et al. Hirurgicheskoe lechenie detej s netravmaticheskim zastarelym atlanto-aksial'nym rotacionnym blokirovanijem // Travmatologija i ortopedija Rossii. 2015. N 4 (78). S. 87–94.
3. Губин А.В., Ульрих Э.В. Пороки развития шейного отдела позвоночника у детей, сопровождающиеся нестабильностью // Хирургия позвоночника. 2008. № 3. С. 16–20. Gubin A.V., Ul'rih Je.V. Poroki razvitija shejnogo otdela pozvonochnika u detej, soprovozhdajushiesja nestabil'nost'ju // Hirurgija pozvonochnika. 2008. N 3. S. 16–20.
4. Губин А.В., Ульрих Э.В. Синдромальный подход к ведению детей с пороками развития шейного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2010. № 3. С. 14–19. Gubin A.V., Ul'rih Je.V. Sindromal'nyj podhod k vedeniju detej s porokami razvitija shejnogo otdela pozvonochnika // Hirurgija pozvonochnika. 2010. N 3. S. 14–19.
5. Губин А.В., Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. и др. Неотложная вертебрология: шейный отдел позвоночника у детей // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 81–91. Gubin A.V., Ul'rih Je.V., Mushkin A.Ju. et al. Neotlozhnaja vertebrologija: shejnyj otdel pozvonochnika u detej // Hirurgija pozvonochnika. 2013. N 3. S. 81–91.
6. Губин А.В., Ульрих Э.В., Рябых С.О. и др. Surgical Roadmap for congenital cervical spine abnormalities (Хирургическое картирование при врожденных аномалиях шейного отдела позвоночника) // Геней ортопедии. 2017. № 2. С. 147–153. Gubin A.V., Ul'rih Je.V., Rjabyh S.O. et al. Surgical Roadmap for congenital cervical spine abnormalities (Hirurgicheskoe kartirovanie pri vrozhdennyh anomalijah shejnogo otdela pozvonochnika // Genij ortopedii. 2017. N 2. S. 147–153.
7. Мушкин А.Ю., Алаторцев А.В., Маламашин Д.Б. Туберкулез шейного отдела позвоночника у детей — особенности дифференциальной диагностики и лечения // Туберкулез в России. Год 2007: Мат-лы VIII съезда фтизиатров. М., 2007. С. 301–302. Mushkin A.Ju., Alatorcev A.V., Malamashin D.B. Tuberkulez shejnogo otdela pozvonochnika u detej — osobenosti differencial'noj diagnostiki i lechenija // Tuberkulez v Rossii. God 2007: Materialy VIII s'ezda ftiziatrov. Moscow, 2007. S. 301–302.
8. Мушкин А.Ю., Алаторцев А.В., Першин А.А. и др. Хирургическое лечение субокципитального туберкулеза у детей // Хирургия позвоночника. 2008. № 4. С. 47–51. Mushkin A.Ju., Alatorcev A.V., Pershin A.A. et al. Hirurgicheskoe lechenie subokcipital'nogo tuberkuleza u detej // Hirurgija pozvonochnika. 2008. N 4. S. 47–51.
9. Мушкин А.Ю., Алаторцев А.В., Першин А.А. и др. Оперативное лечение нетравматической патологии шейного отдела позвоночника у детей // Вестник РГМУ. 2008. № 4. С. 108. Mushkin A.Ju., Alatorcev A.V., Pershin A.A. et al. Operativnoe lechenie netravmaticheskoj patologii shejnogo otdela pozvonochnika u detej // Vestnik RGMU. 2008. N 4. S. 108.
10. Рябых С.О., Губин А.В. Лечение сколиоза шейно-грудной локализации тяжелой степени при болезни Оллье и миопатии Россолимо // Хирургия позвоночника. 2012. № 4. С. 26–31. Rjabyh S.O., Gubin A.V. Lechenie skolioza shejno-grudnoj lokalizacii tjazhelej stepeni pri bolezni Oll'e i miopatii Rossolimo // Hirurgija pozvonochnika. 2012. N 4. S. 26–31.
11. Воронцов И.М., Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней. СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2009. 1008 с. Vorontsov I.M., Mazurin A.V. Propaedeutics of Childhood Diseases. St. Petersburg.: ООО «Izdatel'stvo Foliant», 2009. 1008 s.
12. Hedequist D.J., Emans J.B. Cervical Spine Instrumentation in Children // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2016. Vol. 24, N 6. P. 370–378. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00199.
13. Tsuchi R., Imagama S., Ito Z. et al. Complications and outcomes of posterior fusion in children with atlantoaxial instability // Eur. Spine J. 2012. Vol. 21, N 7. P. 1346–1352. doi: 10.1007/s00586-011-2083-0.
14. Zhang H.Q., Lin M.Z., Guo H.B. et al. One-stage surgical management for tuberculosis of the upper cervical spine by posterior debridement, short-segment fusion, and posterior instrumentation in children // Eur. Spine J. 2013. Vol. 22, N 1. P. 72–78. doi: 10.1007/s00586-012-2544-0.
15. Liu H., Song W.K., Song Y.M. Surgical reconstruction of the stability of lower cervical spine in children // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2002. Vol. 16, N 3. P. 188–190.
16. Crostelli M., Mariani M., Mazza O., Ascani E. Cervical fixation in the pediatric patient: our experience // Eur Spine J. 2009. Vol. 18, Suppl 1. P. 20–28. doi: 10.1007/s00586-009-0980-2.
17. Wang X.T., Zhou C.L., Xi C.Y. et al. Surgical treatment of cervicothoracic junction spinal tuberculosis via combined anterior and posterior approaches in children // Chin. Med. J. (Engl.). 2012. Vol. 125, N 8. P. 1443–1447.
18. Liao Y., Zhong D., Wang Q. et al. Application of pedicle screw internal fixation for atlantoaxial instability of children // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2014. Vol. 28, N 5. P. 549–553.
19. Helenius I.J., Sponseller P.D., Mackenzie W. et al. Outcomes of Spinal Fusion for Cervical Kyphosis in Children with Neurofibromatosis // J. Bone Joint Surg. Am. 2016. Vol. 98, N 21. P. 95. doi: 10.2106/JBJS.16.00096.
20. Wills B.P., Dormans J.P. Nontraumatic upper cervical spine instability in children // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2006. Vol. 14, N 4. P. 233–245. doi: 10.5435/00124635-200604000-00005.
21. Dogulu F., Baykaner M.K., Onk A. et al. Cervical tuberculosis in early childhood // Childs Nerv. Syst. 2003. Vol. 19, N 3. P. 192–194. doi: 10.1007/s00381-002-0694-9.
22. Govender S., Ramnarain A., Danaviah S. Cervical spine tuberculosis in children // Clin. Orthop. Relat. Res. 2007. Vol. 460. P. 78–85. doi: 10.1097/BLO.0b013e31806a915f.
23. Manoharan S.R., Leitao J., Emberton P., Quraishi N.A. A large tuberculosis abscess causing spinal cord compression of the cervico-thoracic region in a young child // Eur. Spine J. 2013. Vol. 22, N 7. P. 1459–1463. doi: 10.1007/s00586-013-2729-1.
24. Tian Y., Shen X., Wang X. et al. Tuberculosis of the lower cervical spine (C5–C6) in a 24-month-old infant // Spine J. 2013. Vol. 13, N 8. P. 17–20. doi: 10.1016/j.spinee.2013.02.035.
25. Sharma R.R., Sethu A.U., Mahapatra A.K. et al. Neonatal cervical osteomyelitis with paraspinous abscess and Erb's palsy. A case report and brief review of the literature // Pediatr. Neurosurg. 2000. Vol. 32, N 5. P. 230–233. doi: 10.1159/000028943.
26. Zeng H., Shen X., Luo C. et al. 360-degree cervical spinal arthrodesis for treatment of pediatric cervical spinal tuberculosis with kyphosis // BMC Musculoskelet Disord. 2016. Apr. 23. Vol. 17. P. 175. doi: 10.1186/s12891-016-1034-7.
27. Hosalkar H.S., Sankar W.N., Wills B.P. et al. Congenital osseous anomalies of the upper cervical spine // J. Bone Joint Surg. Am. 2008. Vol. 90, N 2. P. 337–348. doi: 10.2106/JBJS.G.00014.
28. Cherradi Lachhab I., Dafiri R. A malformation to know: os odontoideum. Report on two pediatric cases. Arch Pediatr. 2014. Vol. 21, N 4. P. 388–391. doi: 10.1016/j.arcped.2014.01.008.

29. *Hankinson T.C., Anderson R.C.* Craniovertebral junction abnormalities in Down syndrome // *Neurosurgery*. 2010. Vol. 66 (3 Suppl.). P. 32–38. doi: 10.1227/01.NEU.0000365803.22786.F0.
30. *Tahasildar N., Sudesh P., Goni V., Tripathy S.K.* Giant osteochondroma of axis in a child with multiple hereditary exostoses: case report and review of literature // *J. Pediatr. Orthop. B*. 2012. Vol. 21, N 3. doi: 10.1097/BPB.0b013e32834c3186.
31. *Smith M.D.* Congenital scoliosis of the cervical or cervicothoracic spine // *Orthop. Clin. North Am.* 1994. Vol. 25, N 2. P. 301–310.
32. *Yerramneni V.K., Chandra P.S., Kale S.S. et al.* A 6-year experience of 100 cases of pediatric bony craniovertebral cervical junction abnormalities: treatment and outcomes // *Pediatr Neurosurg*. 2011. Vol. 47, N 1. P. 45–50. doi: 10.1159/000329623.
33. *Menezes A.H., Ahmed R.J.* Primary atlantoaxial bone tumors in children: management strategies and long-term follow-up // *Neurosurg Pediatr*. 2014. Vol. 13, N 3. P. 260–272. doi: 10.3171/2013.11.PEDS13245.
34. *Kebudi R., Ayan I., Darendeliler E. et al.* Primary osteosarcoma of the cervical spine: a pediatric case report and review of the literature // *Med. Pediatr. Oncol.* 1994. Vol. 23, N 2. P. 162–165. doi: 10.1002/mpo.2950230219.
35. *Schroers C., Donauer E., Laudan M. et al.* Symptomatic Langerhans-cell-histiocytosis of the cervical spine in a child: case report] // *Klin. Padiatr*. 2000. Vol. 212, N 3. P. 121–125. doi: 10.1055/s-2000-9664.
36. *Casabianca L., Journé A., Mirouse G. et al.* Solid aneurysmal bone cyst on the cervical spine of a young child // *Eur. Spine J*. 2015. Vol. 24, N 6. P. 1330–1336. doi: 10.1007/s00586-015-3809-1.
37. *Khalil I.M., Alaraj A.M., Otrock Z.K. et al.* Aneurysmal bone cyst of the cervical spine in a child: case report and review of the surgical role // *Surg. Neurol.* 2006. Vol. 65, N 3. P. 298–303, discussion 303. doi: 10.1016/j.surneu.2005.06.032.
38. *Novais E.N., Rose P.S., Yaszemski M.J., Sim Fh.J.* Aneurysmal bone cyst of the cervical spine in children // *Bone Joint Surg Am*. 2011. Vol. 93, N 16. P. 1534–1543. doi: 10.2106/JBJS.J.01430.
39. *Zinna S.S., Khan A., Chow G.* Solitary cervical osteochondroma in a 9-year-old child // *Pediatr Neurol*. 2013. Vol. 49, N 3. P. 218–219. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2013.04.017.

Поступила в редакцию 11.10.2017 г.

#### Сведения об авторах:

*Мушкин Александр Юрьевич* — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель клиники детской хирургии и ортопедии, координатор направления «Внелегочный туберкулез» Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; профессор кафедры детской травматологии и ортопедии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: aymushkin@mail.ru;

*Щелкунов Михаил Михайлович* — клинический ординатор Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: mm.shelkunov1881@yandex.ru;

*Снищук Виктор Павлович* — главный детский нейрохирург Ленинградской области, Ленинградская областная детская клиническая больница; 195009, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 6; e-mail: v\_p\_s@list.ru;

*Евсеев Валерий Александрович* — заведующий отделением Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: v.a.evseev@mail.ru.



[www.med-alyans.ru](http://www.med-alyans.ru)

На официальном сайте журнала «Медицинский альянс»  
вы можете скачать архив всех номеров,  
направить в редакцию статью в режиме онлайн.