

## Хирургическое лечение последствий вертебральных поражений при сепсисе новорожденных (анализ серии клинических наблюдений)

В.И. Зорин<sup>1,2</sup>, Д.Г. Наумов<sup>1</sup>, А.Ю. Мушкин<sup>1,2</sup>, В.А. Евсеев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

### Реферат

**Актуальность.** Неонатальный сепсис является одной из актуальных проблем современной педиатрии. Ортопедические исходы таких состояний и возможности лечения, в частности, хирургической реконструкции позвоночника, анализируются крайне редко. **Цель исследования** — выявление особенностей патологии и оценка результатов лечения детей с вертебральными осложнениями перенесенного сепсиса новорожденных. **Материал и методы.** Представлен ретроспективный анализ наблюдения и лечения 15 детей, перенесших сепсис новорожденных с поражением позвоночника и последующим формированием грубой кифотической деформации. **Результаты.** Средний возраст детей на момент диагностики патологии позвоночника составил 2,5 мес. В 7 из 15 наблюдений локальный угловой кифоз выявлен после купирования острого состояния. Наиболее часто поражались грудные позвонки, преимущественно на уровне Th7-8. Средняя величина кифоза составила 53°. Все дети оперированы в период с 2006 по 2017 г. в объеме расширенной реконструкции позвоночника с проведением переднего спондилодеза титановой блок-решеткой с аутокостью либо только аутокостью. Вторым этапом проводились задняя инструментальная коррекция и фиксация позвоночника многоопорной ламинарной конструкцией. Средний возраст детей на момент операции составил 14 мес. Средняя величина коррекции кифоза — 27°. Результаты коррекции и переднего спондилодеза были лучше при имплантации титановой блок-решетки с аутокостью. Проведенные гистологическое и бактериологическое исследования операционного материала ни в одном случае не выявили признаков активности инфекционно-воспалительного процесса. Коррекция деформации и восстановление опорности передней колонны позвоночника при операции достигнуты во всех случаях. Различные осложнения в раннем и позднем периодах наблюдения суммарно отмечены в 7 случаях. Повторные вмешательства потребовались у двоих пациентов: в одном случае в раннем периоде (вывих опорного крюка конструкции) и в одном случае — в отдаленном периоде (резорбция трансплантата и рецидив кифотической деформации). **Заключение.** Одно из осложнений сепсиса новорожденных — тяжелый многоуровневый спондилит грудного отдела позвоночника, исходом которого является формирование грубого кифоза на фоне субтотальной деструкции позвонков. Показана принципиальная возможность радикальной реконструкции позвоночника у детей раннего возраста с достижением хорошего анатомо-функционального результата.

**Ключевые слова:** сепсис новорожденных, спондилит у детей, кифоз, реконструкция позвоночника.

Зорин В.И., Наумов Д., Мушкин А.Ю., Евсеев В.А. Хирургическое лечение последствий вертебральных поражений при сепсисе новорожденных (анализ серии клинических наблюдений). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(4):44-52. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-44-52.

**Cite as:** Zorin V.I., Naumov D.G., Mushkin A.Yu., Evseev V.A. [Surgical Treatment of Spine Deformations after Neonatal Sepsis (The Analysis of Clinical Series)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(4):44-52. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-44-52.

✉ Зорин Вячеслав Иванович / Vyacheslav I. Zorin; e-mail: zoringlu@yandex.ru

Рукопись поступила/Received: 28.05.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 06.08.2018.

# Surgical Treatment of Spine Deformations after Neonatal Sepsis (The Analysis of Clinical Series)

V.I. Zorin<sup>1,2</sup>, D.G. Naumov<sup>1</sup>, A.Yu. Mushkin<sup>1,2</sup>, V.A. Evseev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

## Abstract

**Background.** Neonatal sepsis presents one of the current issues in modern pediatrics. The orthopedic outcomes of such a state and the possibility of treatment, in particular by surgical spinal reconstruction, are rarely analyzed. **Objective.** To analyze pathology features and treatment outcomes in infants with vertebral complications resulted from neonatal sepsis. **Material and Methods.** The analysis of observation and treatment of 15 infants, who have undergone neonatal sepsis which led to vertebral lesion with subsequent gross kyphotic deformity formation, is presented. **Results.** Average age of infants was 2.5 months when spinal pathology was diagnosed. In 7 of the 15 observations, a local angular kyphosis was revealed when the acute phase of disease was already passed („cured“). The thoracic vertebrae were most often affected, mainly Th 7-8 vertebral bodies. Average kyphosis was 53°. All infants were operated on during the period from 2006 to 2017. Each had two-stage spinal reconstruction including the anterior spinal fusion using a titanium mesh cage filled with bone autografts, or an autogenous bone graft only. At the second stage, the instrumental correction and fixation of the spine with a multi-support laminar structure were performed. Average age of patients at the time of surgery was 14 months. Average value of kyphosis correction was 27°. Further correction and anterior spinal fusion were achieved when performing the incorporation of a titanium mesh cage with bone autografts. The histological and bacteriological examination of the surgical material did not reveal any signs of infection or inflammation. Correction of deformity and restoration of the supporting strength of anterior vertebral column as a result of surgery were achieved in all cases. Various complications in the early and late follow-up period were reported in a total of 7 cases. Repeated interventions were required in two patients: in one case in the early period (dislocation of the structure supporting hook) and in one case in the long-term period (graft resorption and kyphotic deformity relapse). **Conclusion.** One of the complications of neonatal sepsis is severe multilevel thoracic spondylitis, the outcome of which is the formation of severe kyphosis against the background of subtotal bone vertebral destruction. The principal possibility of radical spine reconstruction in infants with achievement of good anatomical and functional results is shown.

**Keywords:** neonatal sepsis, spondylitis in infants, kyphosis, spinal reconstruction.

**Competing interests:** the authors declare that they have no competing interests.

**Funding:** the authors have no support or funding to report.

**Publishing ethics:** legal representatives of children given the informed consent to clinical cases publication.

## Введение

Неонатальный сепсис остается одной из актуальных проблем современной педиатрии: в структуре причин смертности новорожденных он занимает 2–3-е место с уровнем летальности, достигающим 50% [1, 2]. В настоящее время выделены факторы риска развития сепсиса новорожденных (недоношенность, беременность с продолжительным гестозом, осложненный акушерско-гинекологический анамнез, внутриутробные инфекции), а также его диагностические клиничко-лабораторные критерии. При этом акцентируется внимание на том, что бактериологическая верификация возбудителя не превышает 45% [3–6]. Значительное место уделяется дифференцированию раннего и позднего сепсиса новорожденных, в основе которого лежит возраст ребенка на момент дебюта заболевания: несмотря на то, что общепринятым считается 72-часовой интервал, в литературе име-

ются указания на 48-часовой и 7-суточный рубеж, также есть мнение об отсутствии принципиального влияния такого деления на выбор терапии [7–10].

Наиболее частыми локальными проявлениями сепсиса новорожденных являются пневмония, энтероколит, менингит, воспаления мягких тканей и остеомиелит [1, 3, 4, 10]. Лишь отдельные описания клинических примеров посвящены поражениям позвоночника [11–13]. Исходы таких состояний и возможности лечения, в частности, хирургической реконструкции позвоночника, анализируются крайне редко [14]. Вместе с тем, по мере совершенствования схем терапии и повышения выживаемости детей, перенесших сепсис в неонатальном периоде, актуальность проблемы, вероятно, будет возрастать.

**Цель исследования** — выявление особенностей патологии и оценка результатов лечения детей с вертебральными осложнениями перенесенного сепсиса новорожденных.

## Материал и методы

Дизайн исследования: ретроспективная моноцентровая клиническая серия. Проведен анализ данных 15 детей, перенесших сепсис новорожденных, у которых в результате деструктивного поражения тел позвонков развилась грубая деформация позвоночника.

Набор материала осуществлен на основании следующих критериев включения:

- глубина ретроспекции 2017–2006 гг.;
- возраст первичной манифестации инфекционного соматического заболевания, соответствующего сепсису новорожденных — до 90 дней после рождения;
- наличие деструкции позвонков и кифотической деформации, послуживших показанием к направлению в клинику для оперативного лечения;
- исключение специфической (туберкулезной, в том числе поствакцинальной) этиологии спондилита путем морфологического и бактериологического, в том числе молекулярно-генетического, исследования материала из зоны поражения.

В ходе исследования изучены:

- данные пре-, пери- и постнатального анамнеза, акушерско-гинекологические факторы риска;
- клинические симптомы дебюта септического состояния, локальные проявления инфекционно-воспалительного процесса;
- клиническая симптоматика вертебральных поражений, в том числе особенности неврологического статуса;
- лучевая семиотика поражений позвоночника при сепсисе новорожденных на различных этапах от первичной диагностики до момента формирования спондилита после проведенного хирургического лечения;
- результаты бактериологического и гистологического исследования операционного материала.

Средний срок наблюдения пациентов составил  $2 \pm 0,2$  года от момента основного вмешательства.

Малочисленность выборки и длительность набора ретроспективного материала (12 лет) не позволили выполнить полноценный статистический анализ.

## Результаты

Основные клинические характеристики анализируемой группы пациентов представлены в таблице.

Учитывая отсутствие полноценных архивов лучевых исследований пациентов № 6, 11, 13, их данные при расчете соответствующих показателей в группе не учитывались.

Изучение анамнеза показало наличие акушерско-гинекологических и перинатальных факторов риска у 14 из 15 детей: недоношенность, тяжелые

формы гестоза, инфекции у матери, ЭКО. У одного ребенка септическое состояние развилось как осложнение кардиохирургического вмешательства в месячном возрасте (№ 5, табл.).

Двое детей заболели в первые 72 часа (ранняя форма сепсиса новорожденных), в 13 случаях дебют сепсиса составил от 3 суток до 3 мес. после рождения (в среднем — 28 дней), что соответствует поздней форме сепсиса новорожденных (late onset neonatal sepsis — LONS). Во всех случаях дебют заболевания был представлен лихорадкой (подъем температуры выше  $38^\circ$ ), симптомами интоксикации, в 10 случаях (67%) диагностирована пневмония. У 6 детей отмечались коксит, гонит, отит, абсцесс грудной клетки, менингит, энтероколит.

Поражения позвоночника никогда не манифестировали в дебюте заболевания, нередко случайно выявляясь в ходе лучевого обследования (КТ, МРТ), проведенного по поводу пневмонии или контроля ее динамики. В 7 из 15 наблюдений патология позвоночника в виде локальной деформации выявлена родителями уже после купирования острого состояния. Минимальный срок от начала клинических проявлений сепсиса до диагностики вертебральных поражений составил 21 день, при этом в среднем этот показатель составил 2,5 мес. Следует отметить, что у троих пациентов выявленные изменения первично интерпретировались как опухолевый процесс, по поводу чего детей продолжительное время обследовали, консультировали, в одном случае проводилась биопсия.

В период активного воспалительного процесса все дети получали интенсивную медикаментозную, антибактериальную терапию по месту жительства, на фоне которой достигнуто купирование септического состояния. Согласно архивным лучевым данным (КТ и МРТ), изначально во всех случаях патологическая картина включала деструкцию тел позвонков, отек паравертебральных тканей, нередко с экссудативным компонентом, расценивавшимся как абсцессы. На фоне регресса мягкотканного компонента нарастали явления деструкции позвонков, вплоть до полного разрушения тел с формированием грубой прогрессирующей кифотической деформации (рис. 1).

Поражения грудных позвонков имели место в 14 наблюдениях, шейных — у 3 пациентов, при этом наиболее типичной оказалась деструкция Th7-8 позвонков, отмеченная в 73% (рис. 2).

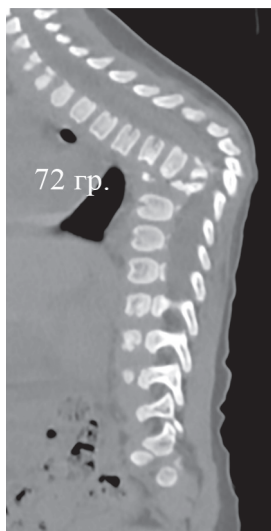
Двухуровневые поражения отмечены у 2 детей, множественные (полисегментарные) деструкции трех и более позвонков — в 13 наблюдениях. Изолированное поражение шейного отдела позвоночника имелось у одного ребенка.

Таблица

Основные клинические характеристики анализируемой группы пациентов

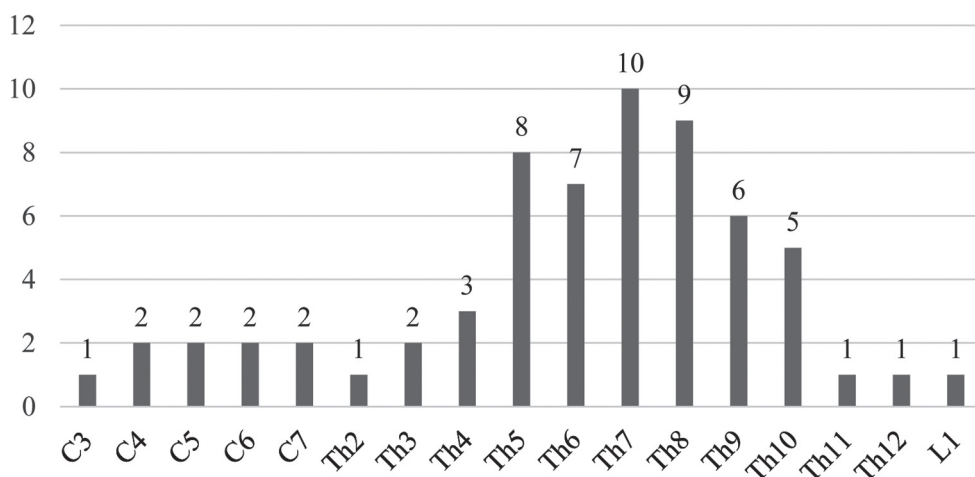
№ наблюдения	Пол	Локальные проявления сепсиса	Возраст детей на момент			Уровень вертебрального поражения	Неврологический статус до операции (тип по Frankel)	Величина кифоза			Вариант переднего спондилодеза	Срок наблюдения
			дебюта сепсиса	дебюта выявления вертебральных поражений	операции на позвоночнике			до операции	после операции	в конце периода наблюдения		
1	М	Пневмония, отит	1 мес.	4 мес.	14 мес.	Th7-10	D	72°	32°	32°	TMC+AK	1 год
2	М	Пневмония	10 дн.	1 мес.	7 мес.	Th7-10	E	62°	25°	25°	AK	2,5 года
3	Ж	Пневмония	20 дн.	2 мес.	8 мес.	Th7-10	E	50°	39°	63°	AK	2 года
4	М	Абсцесс грудной клетки	14 дн.	1 мес.	7 мес.	Th5-8	E	47°	34°	34°	AK	1,5 года
5	М	Нагноение операционной раны, пневмония	1 мес.	7 мес.	21 мес.	C5-7, Th4-7, Th12-L1	E	80°	32°	32°	TMC+AK	3 года
6	М	Колит	2 нед.	2,5 мес.	11 мес.	C3-4	D	40°	–	–	АлК	2 года
7	М	Пневмония, коксит	1 мес.	1,5 мес.	14 мес.	Th5-8	E	40°	14°	14°	TMC+AK	2 года
8	М	Пневмония, абсцесс грудной клетки, флегмона кисти	3 мес.	4 мес.	13 мес.	Th5-8	E	45°	25°	25°	TMC+AK	3 года
9	Ж	Пневмония	1,5 мес.	5 мес.	7 мес.	Th8-10	D	54°	40°	40°	TMC+AK	4 года
10	М	Менингит, энтероколит	9 дн.	12 мес.	35 мес.	Th3-8	E	37°	18°	34°	TMC+AK	2 года
11	М	Нет	1 мес.	1,5 мес.	9 мес.	Th9	E	–	–	–	AK	1,5 года
12	М	Пневмония	3 дн.	3 мес.	13 мес.	Th5-8	E	65°	31°	31°	AK	3 года
13	М	Пневмония	1 сут.	4 мес.	8 мес.	C4-7, Th9-11	E	57°	–	–	AK	1 год
14	М	Пневмония	2 нед.	2 мес.	8 мес.	Th2-5	E	64°	33°	33°	AK	1,5 года
15	М	Нет	1 мес.	2 мес.	12 мес.	Th5-7	E	52°	22°	22°	TMC+AK	1 год

TMC (titanium mesh cages) — титановые сетчатые импланты; AK — аутокость; АлК — аллокость.



**Рис. 1.** Последствия сепсиса: грубая кифотическая деформация; КТ, сагиттальный срез: субтотальная деструкция Th7-Th10, кифоз 72°, стеноз позвоночного канала

**Fig. 1.** Outcome of neonatal sepsis: severe kyphotic deformity — CT scan, sagittal view: subtotal destruction of Th7-Th10 vertebrae, kyphos 72°, spinal stenosis



**Рис. 2.** Частота поражения позвонков при сепсисе новорожденных

**Fig. 2.** Incidence of vertebral lesions in neonatal sepsis

У всех детей при поступлении в клинику симптоматика была представлена локальной ригидной безболезненной кифотической деформацией. По данным лучевых исследований (рентгенограммы, КТ, МРТ), средняя величина кифоза составила 53° (min 37°; max 80°). На фоне деструкции тел позвонков деформация сопровождалась дорсальной миграцией их фрагментов со стенозом позвоночного канала на вершине, однако неврологические нарушения имелись лишь у 3 пациентов (во всех случаях — Frenkel тип D). Мягкотканые паравертебральные изменения характеризовались невыраженным отеком и уплотнением.

Клинико-рентгенологические данные: прогрессирующая деформация позвоночника на фоне дефекта передней колонны, включающего в большинстве случаев два и более сегмента, с позиций современной вертебрологии трактуется как прогрессирующий кифоз на фоне деструктивной нестабильности и неопорности позвоночника, что является абсолютным показанием к хирургическому лечению ввиду неблагоприятного прогноза его естественного течения. Всем паци-

ентам выполнены реконструктивные вмешательства с целью восстановления профиля позвоночника и его физиологической опорной функции. Условным ограничением проведения реконструктивного вмешательства являлось достижение пороговой величины массы тела ребенка 8 кг, что обусловлено техническими особенностями современного спинального инструментария для детей раннего возраста. Средний возраст пациентов на момент операции составил 14 мес. (min 7 мес.; max 3 года).

У 13 детей операция выполнена в два этапа (передняя реконструкция и задняя инструментальная коррекция и фиксация) в одну хирургическую сессию. У одного ребенка лечение было разделено на две операции (первым этапом выполнен передний спондилодез, через 7 дней — задняя инструментальная фиксация) ввиду грубого кифоза (80°), сложности выполнения первого этапа и нестабильной гемодинамики. У ребенка с деструкцией шейного отдела позвоночника на уровне C2-5 операция ограничена только передней реконструкцией (№ 6 в табл.).

При планировании операций мы сразу отказались от выполнения принятой при кифозах у взрослых укорачивающей вертебротомии (операции типа VCR), связанной с существенным укорочением длины позвоночника, что не приемлемо для растущего ребенка.

Доступ к телам грудных позвонков у 12 больных осуществляли посредством правосторонней торакотомии с резекцией ребра, у двоих — полный объем операции выполнен из заднего доступа. При радикальном удалении патологических тканей, представленных конгломератом фрагментов костной, хрящевой и рубцовой тканей, осуществляли также и переднюю декомпрессию позвоночного канала. Ни в одном случае при этом не было выявлено макроскопических признаков активного воспалительного процесса. Пострезекционный дефект передней колонны позвоночника протяженностью от двух до пяти сегментов реконструировали в условиях ручной либо временной передней инструментальной рекликации посредством имплантации фрагментов ребра (7 пациентов) или титановой блок-решетки с аутокостью (8 пациентов); применение ТМС у детей начато в клинике с 2013 г.).

Вторым этапом у 14 детей установлена задняя конструкция с ламинарными опорами с двух сторон и формированием верхних и нижних захватов по типу «клешни» (рис. 3). Дополнительная коррекция деформации проводилась при напряжении конструкции. При этом наличие остаточной кифотической деформации, что обычно прогнозиро-

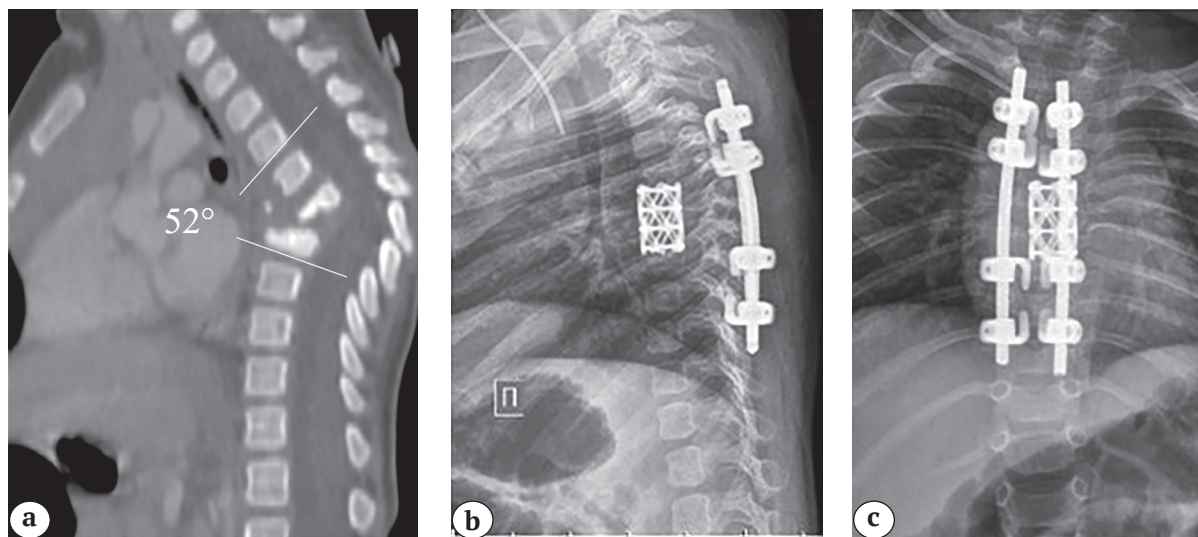
валось при исходной величине кифоза более 60°, являлось показанием к моносегментарной вершинной ламинэктомии. На завершающем этапе выполняли задний костнопластический спондилодез фрагментами ауторебер, укладывая их на дуги, по протяженности соответствующие передней реконструкции позвоночника.

У одного ребенка с деформацией шейного отдела позвоночника реконструкция только из переднего доступа обеспечила решение всех задач вмешательства.

Средняя продолжительность операции составила  $3\text{ ч }30 \pm 52$  мин, средний объем кровопотери —  $15,6 \pm 5,8\%$  ОЦК. В 3 случаях при наличии признаков миелопатии перед операцией неврологическая симптоматика полностью регрессировала в послеоперационном периоде. Средняя величина коррекции кифоза составила 27°, при использовании титанового имплантата с аутокостью она на 7° превышала эффективность вмешательств, выполненных с использованием только аутокости для переднего спондилодеза.

Осложнения, зарегистрированные у 7 (47%) пациентов, не имели однородности:

- интраоперационное кровотечение из эпидуральных сосудов (1 наблюдение) купировано местными гемостатическими средствами, проведена гемотрансфузия;
- послеоперационный корешковый синдром (один случай) купирован консервативно нейротропной терапией;



**Рис. 3.** Пациент 8 мес., последствия сепсиса новорожденных с поражением Th5-Th7: а — КТ, сагиттальный срез, кифоз 52° на фоне субтотальной деструкции Th5-Th7; б, с — контрольные рентгенограммы после реконструкции позвоночника

**Fig. 3.** Infant, 8 months old, the effects of neonatal sepsis with lesion of Th5-Th7 vertebrae: а — CT scan, sagittal view, kyphosis is 52° combined with subtotal destruction of Th5-Th7 vertebrae; б, с — postoperation X-rays

– осложнения раннего послеоперационного периода: нестабильность конструкции из-за вывиха опорного крючка на четвертый день после операции (1) и некроз краев раны в области заднего доступа (1) купированы, соответственно, перестановкой металлоконструкции и некрэктомией с ушиванием раны.

В двух из трех случаев поздних осложнений (в сроки более 1 года после операции) отмечен перелом (псевдоартроз) переднего монокомпонентного реберного трансплантата, причем в одном наблюдении достигнутая при операции коррекция сохранялась за счет задней стабилизации и спондилодеза. Во втором случае произошла потеря коррекции на  $25^\circ$  (кифоз  $63^\circ$ ) через год после удаления задней конструкции (2 года после реконструкции позвоночника), что потребовало повторного реконструктивного вмешательства. В третьем случае на фоне переднего спондилодеза титановой блок-решеткой с аутокостью после удаления задней конструкции потеря коррекции составила  $14^\circ$  при общем кифозе  $34^\circ$ , что не выходит за пределы физиологической величины. Ребенок продолжает наблюдаться.

В остальных случаях достигнутая коррекция сохраняется. У 6 больных задняя металлоконструкция не удалена (показанием к ее удалению является подтвержденный по КТ передний спондилодез), дети оперированы в последние 2 года.

Гистологическое и бактериологическое исследования операционного материала ни в одном случае не выявили признаков активности инфекционно-воспалительного процесса, ни в одном наблюдении не было зарегистрировано инфекционных осложнений после операции.

### Обсуждение

Тяжелый многоуровневый спондилит грудного отдела позвоночника, исходом которого является формирование грубого кифоза на фоне субтотальной деструкции позвонков, на наш взгляд, является относительно редким, но не казуистическим осложнением сепсиса новорожденных. Проведенный анализ анамнеза и архивных лучевых данных указывает на довольно типичные характеристики процесса, а возникающие сложности в интерпретации имеющейся семиотики, поздняя и случайная диагностика, неправильная лечебная тактика, вероятно, обусловлены редкостью патологии, а также скудностью информации по этой проблеме не только в отечественной, но и в зарубежной литературе.

Особенностью представленной в публикации серии наблюдений является достаточно ранний возраст детей на момент оперативных вмешательств. Вероятно, этим частично можно объяснить редкость публикаций на эту тему. Такая патология

встречается в детской вертебралогии, но обычно у детей более старшего возраста, в частности при специфических спондилитах и опухолевых процессах, и крайне редко — при аномалиях позвонков.

Использованная нами хирургическая тактика основана на принципах современной детской ортопедии и травматологии — ранняя реконструкция дефекта с восстановлением анатомии и функции пораженного сегмента с учетом перспективы роста и развития ребенка.

Рост и развитие позвоночника у детей в условиях полисегментарной передней реконструкции, необходимой для лечения последствий вертебральных поражений, при сепсисе новорожденных в частности, представляет собой нерешенный вопрос современной вертебралогии. Полноценный ответ на него может быть получен только через 10–15 лет, при достижении пациентами пубертатного периода. Однако этот аспект проблемы пока остается за рамками представленной публикации.

### Заключение

Спондилит как одно из осложнений сепсиса новорожденных, как правило, диагностируется при уже купированном остром воспалительном процессе. Типичные лучевые проявления спондилита — выраженная деструкция, чаще полисегментарная, паравертебральный мягкотканый компонент, угловая кифотическая деформация — при хорошем соматическом состоянии ребенка позволяют воздержаться от экстренной инвазивной диагностики или лечебной тактики. Исключения представляют случаи выраженных неврологических проявлений компрессии спинного мозга: несколько таких пациентов консультированы нами заочно, по срочным показаниям им выполнены декомпрессивные нейрохирургические вмешательства по месту жительства.

Постдеструктивный дефект передней колонны, обуславливающий многоуровневую нестабильность позвоночника, является показанием к операции, цель которой — коррекция деформации и восстановление его опорности. Объем реконструкции, представленный в публикации, представляется нам оптимальным, т.к. позволяет избежать недостатков укорачивающей вертебротомии типа VCR.

Ранний возраст детей не исключает эффективную реконструкцию позвоночника (передний и задний спондилодез в сочетании с задней инструментальной коррекцией и фиксацией), проведение которой на фоне затихания активного процесса относительно безопасно и обеспечивает ребенку возможность полноценного развития.

Весовые ограничения (масса тела 8 кг) сегодня не являются принципиальными и обусловлены

техническим соответствием спинального инструментария анатомо-функциональному состоянию ребенка. Безусловно, подобные операции относятся к высокому уровню риска и должны выполняться только в специализированных клинических центрах.

Данная работа частично включает данные клинической серии, опубликованные нами ранее [14]. В настоящем исследовании материал дополнен новыми наблюдениями, расширенным анализом патологии и современной литературой.

**Этика публикации:** законные представители пациента дали добровольное согласие на публикацию клинических наблюдений.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

### Литература [References]

- Любимова М.А., Черненко Ю.В., Панина О.С., Лаврова Д.Б. Неонатальный сепсис: клинический случай. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2013;9(1):106-109.  
Ljubimova M.A., Chernenkov Ju.V., Panina O.S., Lavrova D.B. [Neonatal sepsis: the clinical case]. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal* [Saratov Journal of Medical Scientific Research]. 2013;9(1):106-109. (In Russ.).
- Данилова В.В. Современные взгляды на диагностику сепсиса у новорожденных. *Медицина неотложных состояний*. 2016;7(78):120-123.  
Danilova V.V. [Modern views of the diagnosis of sepsis in newborns]. *Medicina neotlozhnyh sostojanij* [Emergency Medicine]. 2016;7(78):120-123. (In Ukraine).
- Шабалов Н.П., Иванов Д.О. Неонатальный сепсис: клиника, диагностика и лечение. *Академический медицинский журнал*. 2001;1(3):81-88.  
Shabalov N.P., Ivanov D.O. [Neonatal sepsis: clinic, diagnostics and treatment]. *Meditsinskiy akademicheskij zhurnal* [Medical Academic Journal]. 2001;1(3):81-88. (In Russ.).
- Яцык Г.В., Бомбардинова Е.П. Сепсис новорожденных. Современные проблемы диагностики и лечения. *Практика педиатра*. 2009;(февраль):6-9.  
Jacyk G.V., Bombardirova E.P. [Sepsis of newborn. Modern problems of diagnosis and treatment]. *Praktika pediatria* [Pediatric practice]. 2009;(February):6-9. (In Russ.).
- Иванов Д.О., Шабалов Н.П., Петренко Ю.В. Неонатальный сепсис. Опыт построения гипотезы. *Детская медицина Северо-Запада*. 2012;3(3):37-45.  
Ivanov D. O., Shabalov N. P., Petrenko Ju.V. [Neonatal sepsis. Experience of the hypothesis]. *Detskaya meditsina Severo-Zapada*. [Children's Medicine of the North-West]. 2012; 3(3): 37-45. (In Russ.).
- Хаертынов Х.С., Анохин А.В., Бойчук С.В. Патофизиология неонатального сепсиса. *Вестник современной клинической медицины*. 2014;7(6): 97-103.  
Haertynov H.S., Anohin A.V., Bojchuk S.V. [Pathophysiology of neonatal sepsis]. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsiny*. [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2014;7(6):97-103. (In Russ.).
- Alcock G., Liley H.G., Cooke L., Gray P.H. Prevention of neonatal late-onset sepsis: a randomised controlled trial. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):98. DOI: 10.1186/s12887-017-0855-3.
- Cortese F., Scicchitano P., Gesualdo M., Filaninno A., De Giorgi E., Schettini F. et al. Early and late infections in newborns: where do we stand? A Review. *Pediatrics and Neonatology*. 2016;57(4): 265-273. DOI: 10.1016/j.pedneo.2015.09.007.
- Dong Y., Speer C.P. Late-onset neonatal sepsis: recent developments. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015;100(3):257-263. DOI:10.1136/archdischild-2014-306213.
- Сурков Д.Н., Суркова А.Д., Иванов Д.О. Эпидемиология неонатального сепсиса: анализ работы отделения интенсивной терапии для новорожденных. *Вестник современной клинической медицины*. 2014;7(6):56-61.  
Surkov D.N., Surkova A.D., Ivanov D.O. Epidemiology of neonatal sepsis: neonatal intensive care unit experience. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsiny*. [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2014;7(6):56-61. (In Russ.).
- Krzysztofciak A., Bozzola E., Lancellata L., Bocuzzi E., Vittucci A.C., Marchesi A., Villani A. Linezolid therapy in a perinatal late-onset Staphylococcus aureus sepsis complicated by spondylodiscitis and endophthalmitis. *Infez Med*. 2015;23(4):353-357.
- Theilen U., Stark, Kalima P., Watt A. Spinal abscess with spinal cord compression following late onset neonatal sepsis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2006;91(5):362. DOI: 10.1136/adc.2006.098517.
- Mushkin A.Y., Malyarova E.Y., Evseev V.A., Yablonskii P.K. Surgical treatment of spondylitis and diaphragm relaxation in patient less than 1 year old. *Neurol Neurochir Pol*. 2016;(50):374-378. DOI: 10.1016/j.pjnns.2016.05.003.
- Мушкин А.Ю., Першин А.А., Наумов Д.Г., Мальярова Е.Ю., Маламашин Д.Б. Вертебральные осложнения позднего сепсиса новорожденных. *Хирургия позвоночника*. 2016;13(4):79-84.  
Mushkin A.Ju, Pershin A.A, Naumov D.G, Maljarova E.Ju, Malamashin D.B. [Vertebral complications of late-onset neonatal sepsis]. *Hirurgia pozvonochnika* [Journal of Spine Surgery] 2016;13(4):79-84.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зорин Вячеслав Иванович — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, клиника детской хирургии и ортопедии, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; ассистент кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Vyacheslav I. Zorin — Cand. Sci. (Med.), orthopedic surgeon, Pediatric Surgery Clinic, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology; assistant of Pediatric Surgery Department, Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation



*Наумов Денис Георгиевич* — клинический ординатор, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

*Мушкин Александр Юрьевич* — д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела внелегочного туберкулеза, руководитель клиники детской хирургии и ортопедии ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; профессор кафедры детской травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

*Евсеев Валерий Александрович* — заведующий отделением детской хирургии и ортопедии, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург

*Denis G. Naumov* — resident physician, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint-Petersburg, Russian Federation

*Alexander Yu. Mushkin* — Dr. Sci. (Med.), professor, head of Extrapulmonary Tuberculosis Department, head of Pediatric Surgery Clinic, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology; professor of Department of Pediatric Orthopedics, Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

*Valerii A. Evseev* — head of the Department of Pediatric Surgery and Orthopedics, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russian Federation