



АНАЛИЗ РИСКОВ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ

Д.Г. Наумов¹, А.Ю. Мушкин^{1, 2}

¹Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии, Санкт-Петербург, Россия

²Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования. Анализ структуры и частоты осложнений хирургического лечения нетравматических поражений позвоночника у детей, определение факторов, влияющих на развитие поражений.

Материал и методы. Изучен анамнез 218 детей, перенесших в 2005–2015 гг. не менее чем 2-уровневые реконструкции позвоночника по поводу инфекционных и опухолевых деструкций, а также врожденных пороков развития позвоночника. Средний срок отдаленного наблюдения — 5 лет 4 мес. У 16 пациентов в отдаленном (не менее чем через 12 мес.) периоде появились осложнения, потребовавшие повторного хирургического лечения. Изучены клинические и лучевые факторы, оказавшие влияние на риск развития отдаленных осложнений.

Результаты. Выделены четыре группы осложнений: рецидив (прогрессирование) основного заболевания ($n = 5$); псевдоартроз в зоне контакта костного трансплантата и тел позвонков ($n = 6$); проксимальный кифоз по отношению к блокируемому отделу ($n = 4$); лизис трансплантата в зоне реконструкции ($n = 1$). Статистически доказано влияние поражений грудного отдела на риск рецидива ($p = 0,039$), операций на поясничном отделе — на более короткий срок развития осложнений ($p = 0,016$) и формирование псевдоартроза ($p = 0,047$), а также более раннее развитие вторичных деформаций в сравнении с другими осложнениями ($p = 0,035$). Не доказано предикторное значение таких факторов, как этиология заболевания, пол, возраст, использованный материал для переднего спондилодеза (кость или титановый меш с аутокостью).

Заключение. Частота поздних осложнений реконструкций позвоночника 360° у детей составляет 7,3%, при этом большинство из них развивается через несколько лет после операции. По мере увеличения хирургической активности, числа оперированных и сроков наблюдения возможно доказательство наличия новых предикторов их развития.

Ключевые слова: дети, патология позвоночника, спондилиты, опухоли, реконструкции позвоночника, хирургия позвоночника.

ANALYSIS OF RISK FACTORS OF LATE COMPLICATIONS AFTER SPINE RECONSTRUCTION SURGERY FOR NON-TRAUMATIC PATHOLOGY IN CHILDREN

D.G. Naumov¹, A.Yu. Mushkin^{1, 2}

¹St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russia;

²Mechnikov North-West State Medical University, St. Petersburg, Russia

Objective. To analyze the structure and frequency of complications after surgical treatment of non-traumatic spinal disorders in children and to identify factors affecting the development of the disorders.

Material and Methods. The study included follow-up data of 218 children who underwent no less than 2-level reconstructions of the spine for infectious and neoplastic destruction, as well as for congenital malformations of the spine in 2005–2015. The average period of long-term follow-up was 5 years 4 months. Sixteen patients developed complications requiring repeated surgical treatment in the long-term period (at least 12 months). Clinical and X-ray factors that influenced the risk of developing long-term complications were studied.

Results. Four groups of complications were identified: recurrence (progression) of primary pathology ($n = 5$), pseudoarthrosis in the interface between bone graft and recipient vertebra ($n = 6$), proximal junctional kyphosis ($n = 4$), and bone graft resorption ($n = 1$). The influence of thoracic lesions on the risk of pathology recurrence ($p = 0.039$) and of lumbar spine surgery on earlier complication development ($p = 0.016$) and pseudoarthrosis formation ($p = 0.047$), as well as on earlier appearance of secondary deformities as compared to other complications ($p = 0.035$) was statistically proved. The predictor value of such factors as etiology, age, gender and material used for anterior fusion (bone alone or titanium mesh with bone autograft) was not confirmed.

Conclusion. The frequency of late complications after 360° vertebral reconstruction in children is 7.3%, with most of them developing several years after surgery. Increase in surgical activity, number of operated patients and length of follow-up will possibly prove the presence of new predictors of complication development.

Key Words: children, spinal pathology, spondylitis, spinal tumors, spine reconstruction, spine surgery.

Please cite this paper as: Naumov DG, Mushkin AYu. Analysis of risk factors of late complications after spine reconstruction surgery for non-traumatic pathology in children. *Hir. Pozvonoc.* 2017;14(3):84–92. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2017.3.84-92>.

Для цитирования: Наумов Д.Г., Мушкин А.Ю. Анализ рисков поздних осложнений реконструкций позвоночника при нетравматической патологии у детей // Хирургия позвоночника. 2017. Т. 14. № 3. С. 84–92. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2017.3.84-92>.

Одним из базовых принципов современного хирургического лечения нетравматической (деструктивной и врожденной) патологии позвоночника является восстановление стабильности (опорности) передней колонны после удаления патологической/разрушенной ткани (англ. debridement) или декомпрессии спинного мозга [6, 14]. Долгое время золотым стандартом для спондилодеза считали костные алло- и ауто трансплантаты [8], однако анализ отдаленных результатов таких реконструкций позволил более четко структурировать основные причины неудовлетворительных исходов вмешательств, зарегистрировавшихся у взрослых с частотой до 40 % [11, 12]:

1) прогрессирование основного заболевания на фоне обострения или рецидива инфекционного спондилита, продолженный рост опухоли;

2) изменения положения и структуры трансплантата при его дислокации и резорбции;

3) нарушения остеоадаптации и регенерации в зоне контакта трансплантата и реципиентной кости, проявляющиеся замедленным формированием или отсутствием костного блока.

Существенным методом профилактики указанных осложнений явилось широкое внедрение принципов стабильной фиксации позвоночника, что достигалось не только использованием задних металлоконструкций, но и применением для переднего спондилодеза, помимо костных трансплантатов, небологических опорных имплантатов [1, 2]. Наиболее широкое применение среди них получили обеспечивающие надежную послеоперационную стабильность титановые меши, обладающие высокой прочностью, биоинертностью и возможностью дополнительно использовать остеоиндуктивный материал (аутокость, биокомпозиаты) для стимуляции остеорепарации [7, 9, 10]. Тем не менее их применение, как и любой технологии, не исключило возможности развития осложнений, которые могли быть связаны как с прогрессированием основного процесса, так

и с продавливанием концами имплантата блокируемых тел позвонков из-за их недостаточной прочности [15, 16].

Особое место в современной хирургической вертебрологии занимают реконструкции позвоночника у детей. Деструкция позвонков в данной возрастной группе – это проявление разных по этиологии заболеваний: инфекционных спондилитов, доброкачественных и злокачественных литических опухолей, реже небактериальных (асептических) воспалительных процессов. Для многих из них характерны рано возникающие полисегментарные разрушения, развитие грубых деформаций и экстравертебральное распространение [3]. Относительная редкость такой патологии и небольшое число клиник, специализирующихся на их хирургическом лечении, могут объяснить практически полное отсутствие отечественных и зарубежных публикаций, посвященных осложнениям реконструкций позвоночника у детей. Опыт клиники детской хирургии и ортопедии Санкт-Петербургского НИИ фтизиопульмонологии позволяет восполнить этот пробел.

Цель исследования – анализ структуры и частоты осложнений хирургического лечения нетравматических поражений позвоночника у детей, определение факторов, влияющих на развитие поражений.

Дизайн исследования – моноцентровая ретроспективная когорта (уровень доказательности III).

Материал и методы

Из 548 пациентов, оперированных на позвоночнике в 2005–2015 гг., первично для исследования были отобраны 236 пациентов, отвечающих следующим критериям:

1) наличие патологии позвоночника, характер которой верифицирован бактериологическим, молекулярно-генетическим или морфологическим методами;

2) проведение операции, включающей удаление патологических тканей и/или тел позвонков с обязательным выполнением переднего спондилодеза

и, при необходимости, задней инструментальной стабилизации;

3) реконструкция двух или более позвоночно-двигательных сегментов (ПДС);

4) документированный катамнез в сроки 12 мес. и более.

Анализ результатов проводили заочно по клинко-лучевым документам (подавляющее большинство оперированных проживает в разных регионах РФ) и в ходе очных осмотров пациентов. Оценку осуществляли на сроках 3, 6, 12 мес. после операции, далее – один раз в год. Из-за отсутствия лучевых или клинических данных, документально подтвержденных в сроки, обусловленные критериями включения, были вынуждены исключить сведения о 18 (менее 7%) из 236 пациентов, но высокая репрезентативность выборки сохранена.

В результате из первичной клинической когорты сформирована группа – 16 детей, у которых после операции в разные сроки развились осложнения. Их анализ в рамках группы реконструкций позвоночника и послужил предметом настоящего исследования.

В ходе исследования изучили структуру осложнений, а также влияние на их развитие таких факторов, как пол и возраст пациентов, этиология заболевания, локализация (уровень) поражения, количество разрушенных позвонков и протяженность реконструкции позвоночника, а также материал, использованный для переднего спондилодеза, – кость или сочетание титанового меша с аутокостью.

Статистическую обработку выполняли с помощью программы «Statistical Package for the Social Sciences» (SPSS). Для определения потенциальных факторов, воздействующих на развитие послеоперационных осложнений, применяли метод однофакторного дисперсионного анализа ANOVA, влияние факторов признавали статистически значимым при двустороннем $p < 0,05$. Результаты представлены в виде $M \pm m$.

Результаты

Общая схема исследования представлена на рис. 1.

Средний возраст пациентов на момент первичной операции – 5 лет 4 мес. \pm 4 года 10 мес. (min – 8 мес., max – 14 лет). Возрастное ранжирование и распределение по уровню патологии представлены в табл. 1, 2. Общая характеристика патологии и осложнений, выявленных у 16 больных, – в табл. 3. С учетом исходной этиологии заболевания пациентов разделили следующим образом: с туберкулезным спондилитом – 9; с неспецифическим спондилитом – 2; с опухолями – 3; с врожденными пороками развития – 1; с патологическим переломом (предположительно – небактериальный остеомиелит, пациент оперирован до того, как данную патологию стали рассматривать как самостоятельное заболевание) – 1.

Первичные операции выполняли в одну хирургическую сессию (под одним наркозом), включающую два этапа: радикальный (удаление разрушенных тканей, абсцессов) и восстановительно-реконструктивный. Для переднего спондилодеза до 2011 г. использовали межтеловые костные ауто- и аллотрансплантаты, с 2011 г. – титановые меши, заполненные аутокостью. Заднюю инструментальную фиксацию применяли в качестве обязательного компонента реконструкции при полисегментарных разрушениях (более двух ПДС) и при деформации позвоночника. Во всех случаях использовали соответствующие возрастным и весовым критериям конструкции CD, динамические конструкции не применяли из-за абсолютной необходимости стабильной фиксации при реконструкциях позвоночника у детей.

Средние сроки отдаленного наблюдения с момента первичной операции составили 5 лет 4 мес. \pm 2 года 6 мес.; с момента ревизионной операции – 2 года 5 мес. \pm 1 год 9 мес.; при этом осложнения развились у 7,3 % пациентов от общего числа перенесших реконструктивные операции на позвоночнике. Среди наиболее многочисленных инфекционных поражений позвоночника частота поздних осложнений туберкулезного спондилита составила 7,9 % (9 из 114 реконструкций); неспеци-

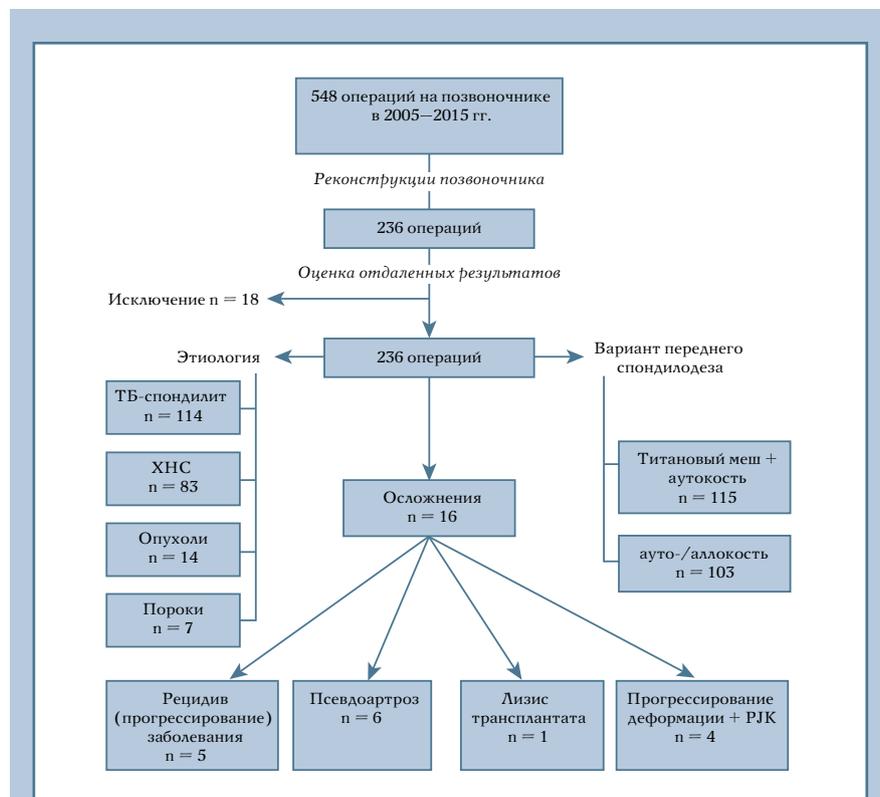


Рис. 1

Схема исследования: ТБ-спондилит – туберкулезный спондилит; ХНС – хронический неспецифический спондилит; РЖК – проксимальный переходный кифоз

Таблица 1

Возрастная характеристика пациентов

Ранжирование по возрасту	Критерии рангов, полных лет	Пациенты, n
Ранний детский	≤ 3	10
Дошкольный	$4 \leq \dots \leq 6$	1
Младший школьный	$7 \leq \dots \leq 11$	0
Старший школьный	$12 \leq \dots \leq 17$	5

Таблица 2

Уровень реконструкции позвоночника

Локализация	C	C/Th	Th	Th/L	L	L/S
Пациенты, n	0	1	7	1	6	1

фического спондилита – 3,6 % (2 из 83 реконструкций).

Оценка потенциальных факторов риска осложнений выявила следующие результаты:

1) фактор «уровень поражения»: у пациентов, оперированных на грудном отделе, риск послеоперационного рецидива деформации оказался достоверно выше ($p = 0,039$) в сравнении

Д.Г. НАУМОВ, А.Ю. МУШКИН. ПОЗДНИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ
D.G. NAUMOV, A.YU. MUSHKIN. LATE COMPLICATIONS AFTER SPINE RECONSTRUCTION SURGERY FOR NON-TRAUMATIC PATHOLOGY IN CHILDREN

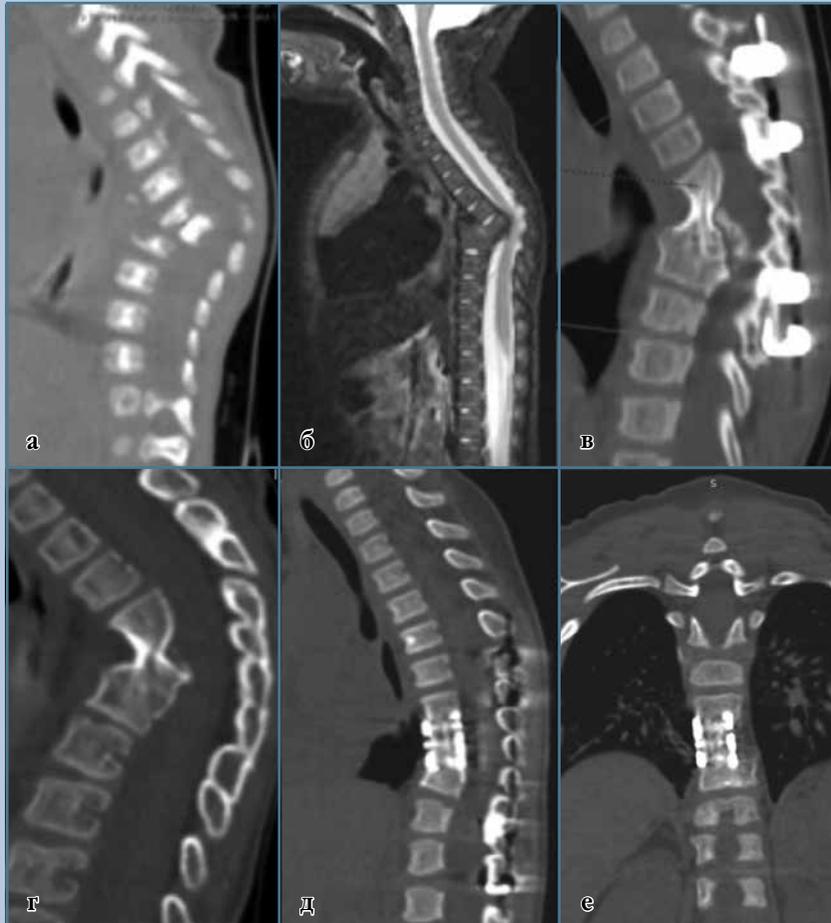
Таблица 3

Характеристика пациентов

Пациенты	Возраст на момент операции	Пол	Диагноз	Первичная операция: ПС, ЗИФ (дата проведения)	Время появления и характер осложнения после операции	Ревизионная операция, длительность прослеженного катамнеза
1-й	2 года 3 мес.	Ж	Генерализованный туберкулез, туберкулезный спондилит L ₃ , L ₅ –L ₆	ПС А: L ₄ –L ₆ , ЗИФ L ₁ –L ₆ (02.2009)	3 года 3 мес., рецидив	Фистулонекрсеквестрация, ПС М + А: L ₄ –L ₆ , 5 лет 3 мес.
2-й	13 лет	М	Микст-инфекция (МЛУ МьТ + хламидии), C ₇ –Th ₂ , Th ₄ –Th ₆	ПС М + А: C ₇ –Th ₂ , ЗИФ C ₄ –Th ₅ (07.2012)	4 года 5 мес., рецидив	ПС М + А: Th ₄ –Th ₆ , ЗИФ, перемонтаж C ₇ –Th ₉ , 4 мес.
3-й	3 года 10 мес.	М	Генерализованный туберкулез, туберкулезный спондилит L ₃ –L ₄	ПС А: L ₃ –L ₅ , ЗИФ L ₂ –L ₅ (07.2011)	1 год 4 мес., рецидив	ПС М + А: L ₃ –L ₅ , 4 года 3 мес.
4-й	12 лет	М	Гигантоклеточная опухоль L ₂ –L ₄	ПС М + А: L ₁ –L ₅ , ЗИФ Th ₁₁ –S ₁ (04.2010)	2 года, рецидив	Фистулотомия, абсцессотомия, перемонтаж ЗИФ, 4 года 10 мес.
5-й	5 лет 11 мес.	Ж	Саркома Юинга Th ₁ –Th ₂	ПС М + А: C ₇ –Th ₃ , ЗИФ (04.2012)	3 мес., рецидив	Летальный исход
6-й	3 года	Ж	Туберкулезный спондилит L ₃ –L ₅	ПС М + А: L ₃ –L ₅ , ЗИФ L ₂ –S ₁ (12.2014)	1 год 10 мес., псевдоартроз	ПС М + А: L ₃ –L ₅ , ЗИФ, 4 мес.
7-й	3 года	М	Туберкулезный спондилит L ₅ –S ₂	ПС А: L ₄ –S ₃ (11.2006)	9 лет, псевдоартроз	ПС М + А: L ₄ –S ₃ , ЗИФ L ₃ –S ₂ , 1 год 3 мес.
8-й	3 года 1 мес.	М	Генерализованный туберкулез, туберкулезный спондилит L ₂ –L ₃	ПС А: L ₁ –L ₃ , ЗИФ Th ₁₁ –L ₄ (04.2011)	1 год, псевдоартроз	ПС М + А: L ₁ –L ₄ , ЗИФ Th ₁₁ –L ₄ , 4 года 8 мес.
9-й	1 год 11 мес.	Ж	БЦЖ спондилит Th ₁₀ –Th ₁₂	ПС М + А: Th ₁₀ –Th ₁₂ , ЗИФ Th ₈ –L ₁ (06.2013)	1 год после удаления ЗИФ, псевдоартроз	ЗИФ Th ₈ –L ₁ , ЗС, 1 год 11 мес.
10-й	2 года 2 мес.	М	ССД L ₁ –L ₅	ПС А: L ₁ –L ₅ , ЗИФ Th ₉ –S ₁ (10.2010)	3 года 6 мес., псевдоартроз	ПС М + А: L ₂ –L ₅ , 2 года 10 мес.
11-й	1 год 5 мес.	М	Хронический неспецифический спондилит Th ₁₁ –Th ₁₂	ПС А: Th ₁₁ –Th ₁₂ , ЗИФ Th ₁₁ –L ₁ (11.2009)	5 лет 5 мес., псевдоартроз	ПС М + А: Th ₁₁ –Th ₁₂ , ЗИФ Th ₁₁ –L ₁ , 4 мес.
12-й	3 года 5 мес.	Ж	Туберкулезный спондилит Th ₁₁ –L ₁	ПС М + А: Th ₁₁ –L ₁ (01.2014)	1 год 1 мес., прогрессирование деформации	ЗИФ Th ₇ –L ₄ , 1 год 10 мес.
13-й	14 лет	М	АКК Th ₁₀	ПС М + А: Th ₉ –Th ₁₁ , ЗИФ Th ₉ –Th ₁₁ (11.2011)	6 мес., прогрессирование деформации	ЗИФ, перемонтаж (продление) Th ₈ –Th ₁₂ , 4 года 9 мес.
14-й	8 мес.	Ж	LONS, ХНС Th ₆ –Th ₉	ПС А: Th ₆ –Th ₉ , ЗИФ Th ₅ –Th ₁₀ (02.2014)	1 год 5 мес., прогрессирование деформации	ПС М + А: Th ₆ –Th ₉ , ЗИФ Th ₅ –Th ₁₀ , 1 год 9 мес.
15-й	14 лет	М	ПП Th ₄ , Th ₇ , Th ₈	ПС М + А: Th ₇ –Th ₉ , ЗИФ Th ₅ –Th ₁₁ (03.2015)	8 мес., РЖК	ЗИФ, продление «Domino» Th ₁ –Th ₁₁ , 1 год 1 мес.
16-й	2 года 1 мес.	Ж	Генерализованный туберкулез, туберкулезный спондилит Th ₈ –Th ₁₀	ПС А: Th ₇ –Th ₁₂ , ЗИФ Th ₅ –L ₂ (04.2012)	5 лет 6 мес., лизис трансплантата	ПС М + А: Th ₇ –Th ₁₂ , ЗИФ, 4 года 6 мес.

ПС – передний спондилодез; М + А – меш с аутокостью; А – ауто-/аллокость; ЗИФ – задняя инструментальная фиксация;

ССД – сегментарная спинальная дисгенезия; ПП – патологический перелом: инфекционная/опухолевая этиология заболевания исключена бактериологически, молекулярно-генетически и морфологически; РЖК – проксимальный переходный кифоз; МьТ – микобактерии туберкулеза; МЛУ – множественная лекарственная устойчивость; БЦЖ – вакцинный штамм микобактерий; АКК – аневризальная костная киста; LONS – поздний сепсис новорожденных; ЗС – задний спондилодез (костно-пластический).

**Рис. 3**

Данные пациентки М., с последствиями спондилита Th₆–Th₉ на фоне позднего сепсиса новорожденных: септическое состояние (пневмония, буллезный эпидермолиз, спондилит) перенесла в 1–2-месячном возрасте, деформация грудного отдела отмечена в 2 мес., в 8 мес. по КТ и МРТ выявлена субтотальная деструкция Th₇–Th₈, контактная Th₆–Th₉, кифоз – 41,7°; выполнена реконструкция с передним спондилодезом аутокостью, задней инструментальной фиксацией (а, б); через 1 год 3 мес. после операции на фоне стабильного переднего блока задняя инструментальная фиксация (в) удалена, что привело к нарастанию кифоза до 65° (г); ревизионная операция (респондилодез титановым мешем с аутокостью, задней инструментальной фиксацией) проведена в возрасте 3 лет (д, е)

достигнуто за счет переднего респондилодеза титановым мешем с аутокостью (отдаленное наблюдение – 2 года 3 мес.; рис. 2).

При появлении или прогрессировании деформации (n = 4) для ее коррекции в трех случаях проведено краниальное продление задней инструментальной фиксации (отдаленное наблюдение – 2 года 4 мес.), в 1 случае на фоне РЖ

выполнен передний респондилодез мешем с аутокостью с продлением задней инструментальной фиксации (рис. 3а–г).

Лизис трансплантата (n = 1) сопровождался развитием нестабильности и нарастанием угловой кифотической деформации, что потребовало повторной реконструкции 360° с замещением дефекта передней колонны титано-

вым мешем с аутокостью и выполнения задней инструментальной фиксации (рис. 4а–д).

После ревизионных операций в 14 наблюдениях в процессе дальнейшего наблюдения не отмечено повторных осложнений. В двух случаях (аневризмальная костная киста и генерализованная микст-инфекция с мультирезистентностью микобактерий) в отдаленном периоде потребовалась повторная ревизия из-за повторного рецидива основного заболевания.

Обсуждение

Сопоставление полученных данных с опытом других исследователей крайне затруднительно при полном отсутствии анализа ревизионных вмешательств на позвоночнике у детей, перенесших реконструкции. Это заставляет с большим вниманием относиться к подобным публикациям, касающимся взрослых пациентов, оперированных по сопоставимой с нашими данными патологии. Так, Qureshi et al. [13], описывая результаты лечения 87 пациентов с туберкулезным спондилитом (средний возраст – 36 лет), приводят 7 (8,1 %) осложнений, связанных с дестабилизацией костного трансплантата в зоне передней реконструкции, однако не указывают их причин и сроков развития. Yoshioka et al. [17], представляя опыт тотальных реконструкций, проведенных у 26 пациентов с опухолями позвоночника на уровне трех и более ПДС с использованием титановых мешей с аутокостью, в сроки более 2 лет (26,5 мес.) обнаружили продавливание меша на величину более 2 мм у 11 пациентов, лишь в одном случае осуществив ревизионное вмешательство с установкой дополнительных задних конструкций в связи с дальнейшим проседанием меша до 13 мм за 6 мес. Таким образом, проседание титанового меша в послеоперационном периоде при полисегментарных реконструкциях, по мнению авторов, является обычным явлением, требующим коррекции лишь в случае нарастания с развитием нестабильности. Alam et al. [4] в рамках мультицентрового исследования, объединя-

**Рис. 4**

Данные пациентки И., с последствиями туберкулезного спондилита Th₈–Th₁₀; в возрасте 2 лет 1 мес. при активном процессе, осложненном кифозом 48,2° (а), проведена реконструкция позвоночника с передним спондилодезом кортикальным аллотрансплантатом Th₇–Th₁₂, задней инструментальной фиксации Th₅–L₂ (б, в); спустя 3 года по месту жительства без объяснения причины задние конструкции удалены, еще через 1,5 года выявлен лизис трансплантата с нарастанием кифоза до 95,3° (г, д); ревизионная операция – респондилодез мешем из пористого титана с аутокостью, задней инструментальной фиксацией (е, ж), коррекция кифоза на 55°

ющего опыт хирургического лечения 582 пациентов с туберкулезным спондилитом (средний возраст – 35,2 года), на 113 реконструкциях передней колонны, выполненных с использованием костных трансплантатов, отметили 4 перелома трансплантата, 11 случаев инфекции в зоне вмешательства и выполнили 6 ревизионных операций с респондилодезом титановым мешем с аутокостью. Представленное в нашем исследовании количество поздних осложнений реконструкций позвоночника у детей немногочисленно, но является самым большим среди имеющихся публикаций. Интересно, что

несмотря на исходно большую группу больных инфекционными спондилитами, с одной стороны, мы не наблюдали случаев периимплантационной инфекции, с другой – не удалось статистически доказать влияния этиологии заболевания на риск поздних осложнений. Очевидно, что для накопления материала, расширения возможностей статистической обработки и формирования алгоритмов коррекции осложнений необходимо объединение данных разных клиник и создание, по возможности, общего регистра осложнений. Следует учесть, что опыт зарубежных баз данных (Kids' Inpatient

Database; National Trauma Data Bank), хотя и позволяющих систематизировать и оценивать различные параметры, в том числе осложнения хирургического лечения вертебральной патологии у детей, имеет существенный недостаток – возможность регистрации только ранних осложнений, возникающих в период непосредственного пребывания пациента в стационаре после вмешательства. На это указывают и сами пользователи этих баз, одновременно отмечая, что значительная часть осложнений возникает в отдаленном периоде после операции [5], что полностью соответствует нашим данным.

Заключение

Хирургическое лечение заболеваний позвоночника, протекающих с вертебральной деструкцией, у детей требует длительного анализа отдаленных результатов с этапным лучевым и клиническим контролем. Развитие осложнений после таких операций возможно на протяжении достаточно длительного периода, что может быть связано с прогрессированием заболевания (инфекционного, опухолевого). Понимание факторов риска таких осложнений должно способствовать не только более внимательному выбору тактики передней и задней стабилизации позвоночника у детей, но и направленному динамическому наблюдению за ними. Особое внимание необходимо отводить пациентам с инфекционной патологией позвоночника, при этом следует учитывать, что современные небιологические имплантаты для переднего спондилодеза, хотя и снижают риск псевдоартроза и исключают возможность перелома трансплантата, не исключают возможности прогрессирования основного заболевания и связанного с этим развития отсроченной нестабильности позвоночника.

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

Литература/References

1. **Куклин Д.В., Баулин И.А., Беляков М.В., Дорофеев Л.А., Мушкин А.Ю.** Эффективность хирургического лечения распространенного туберкулеза позвоночника с применением титановых блок-решеток для переднего спондилодеза // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 62–67. [Kuklin DV, Baulin IA, Belyakov MV, Dorofeev LA, Mushkin AYU. Efficacy of surgical treatment for generalized spinal tuberculosis using anterior fusion with titanium mesh. Hir. Pozvonoc. 2013;(3):62–67. In Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2013.3.62-67>.
2. **Куклин Д.В., Мушкин А.Ю., Сердобинцев М.С., Дорофеев Л.А., Беляков М.В.** Реконструкция позвоночника при туберкулезном спондилите // Медицинский альянс. 2015. № 1. С. 157. [Kuklin DV, Mushkin AYU., Serdobintsev MS, Dorofeev LA, Belyakov MV. Reconstruction of the spine in tuberculous spondylitis. Medical Alliance. 2015;(1):157. In Russian].
3. **Мушкин А.Ю., Наумов Д.Г., Евсеев В.А.** Реконструкции позвоночника с применением титановых мешей у детей // Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13. № 2. С. 68–76. [Mushkin AYU, Naumov DG, Evseev VA. Spinal reconstruction with titanium meshes in pediatric patients. Hir. Pozvonoc. 2016;13(2):68–76. In Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2016.2.68-76>.
4. **Alam S, Phan K, Karim R, Jonayed SA, Munir HK, Chakraborty S, Alam T.** Surgery for spinal tuberculosis: a multi-center experience of 582 cases. J Spine Surg. 2015;1:65–71. DOI: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.07.03.
5. **Bohl DD, Webb ML, Lukasiewicz AM, Samuel AM, Basques BA, Ahn J, Singh K, Vaccaro AR, Grauer JN.** Timing of complications after spinal fusion surgery. Spine. 2015;40:1527–1535. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001073.
6. **Fayazi AH, Ludwig SC, Dabbah M, Bryan Butler R, Gelb DE.** Preliminary results of staged anterior debridement and reconstruction using titanium mesh cages in the treatment of thoracolumbar vertebral osteomyelitis. Spine J. 2004;4:388–395.
7. **Grob D, Daehn S, Mannion AF.** Titanium mesh cages (TMC) in spine surgery. Eur Spine J. 2005;14:211–221. DOI: 10.1007/s00586-004-0748-7.
8. **Hodgson AR, Stock FE.** Anterior spinal fusion. A preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. 1956. Clin Orthop Relat Res. 1994;(300):16–23.
9. **Korovessis P, Petsinis G, Koureas G, Iliopoulos P, Zacharatos S.** Anterior surgery with insertion of titanium mesh cage and posterior instrumented fusion performed sequentially on the same day under one anesthesia for septic spondylitis of thoracolumbar spine: is the use of titanium mesh cages safe? Spine. 2006;31:1014–1019. DOI: 10.1097/01.brs.0000215049.08622.9d.
10. **Korovessis P, Vardakastanis K, Fennema P, Syrimbeis V.** Mesh cage for treatment of hematogenous spondylitis and spondylodiskitis. How safe and successful is its use in acute and chronic complicated cases? A systematic review of literature over a decade. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2016;26:753–761. DOI: 10.1007/s00590-016-1803-x.
11. **Lewandowski KU, Hecht AC, DeLaney TF, Chapman PA, Hornicek FJ, Pedlow FX.** Anterior spinal arthrodesis with structural cortical allografts and instrumentation for spine tumor surgery. Spine. 2004;29:1150–1158.
12. **Ozalay M, Sahin O, Derincek A, Onay U, Turunc T, Uysal M.** Non-tuberculous thoracic and lumbar spondylodiscitis : single-stage anterior debridement and reconstruction, combined with posterior instrumentation and grafting. Acta Orthop Belg. 2010;76:100–106.
13. **Qureshi MA, Khalique AB, Afzal W, Pasha IF, Aebi M.** Surgical management of contiguous multilevel thoracolumbar tuberculous spondylitis. Eur Spine J. 2013;22 Suppl 4:618–623. DOI: 10.1007/s00586-012-2459-9.
14. **Steinmann JC, Herkowitz HN.** Pseudarthrosis of the spine. Clin Orthop Relat Res. 1992;(284):80–90.
15. **Sundararaj GD, Amritanand R, Venkatesh K, Arockiaraj J.** The use of titanium mesh cages in the reconstruction of anterior column defects in active spinal infections: can we rest the crest? Asian Spine J. 2011;5:155–161. DOI: 10.4184/asj.2011.5.3.155.
16. **Wang B, Guohua L, We dong L, Cheng I.** Anterior radical debridement and reconstruction using titanium mesh cage for the surgical treatment of thoracic and thoracolumbar spinal tuberculosis: minimum five-year follow-up. Turk Neurosurg. 2011;21:575–581. DOI: 10.5137/1019-5149Jtn.4639-11.1.
17. **Yoshioka K, Murakami H, Demura S, Kato S, Kawahara N, Tomita K, Tsuchiya H.** Clinical outcome of spinal reconstruction after total en bloc spondylectomy at 3 or more levels. Spine. 2013;38:E1511–E1516. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a6427a.

Адрес для переписки:

Мушкин Александр Юрьевич
194064, Россия, Санкт-Петербург,
Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии,
ул. Политехническая, 32,
aymushkin@mail.ru

Address correspondence to:

Mushkin Aleksandr Yuryevich
St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology,
Politekhnikeskaya str., 32,
St. Petersburg, 194064, Russia,
aymushkin@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.03.2017

Рецензирование пройдено 30.03.2017

Подписано в печать 12.04.2017

Received 27.03.2017

Review completed 30.03.2017

Passed for printing 12.04.2017

Денис Георгиевич Наумов, ординатор, Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии, Санкт-Петербург, Россия, dnis94@yandex.ru;
Александр Юрьевич Мушкин, д-р.мед. наук, проф., главный научный сотрудник, координатор направления «Внелегочный туберкулез», руководитель
клиники детской хирургии и ортопедии, Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии; проф. кафедры детской травматологии и ортопедии,
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия, aymushkin@mail.ru.

Denis Georgievich Naumov, resident physician, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russia, dnis94@yandex.ru;
Aleksandr Yuryevich Mushkin, DMSc, Prof., chief researcher, «Extrapulmonary Tuberculosis» Prospect Research Coordinator, Head of Clinic of Pediatric Surgery and
Orthopaedics, St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology; Professor of Pediatric Traumatology and Orthopaedics, Mechnikov North-West State Medical
University, St. Petersburg, Russia, aymushkin@mail.ru.