



# РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ КИФОСКОЛИОЗОМ ГРУДОПОЯСНИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

С.В. Виссарионов<sup>1, 2</sup>, С.М. Белянчиков<sup>1</sup>, К.А. Картавенко<sup>2</sup>, Д.Н. Кокушин<sup>1</sup>, А.М. Ефремов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера

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

<sup>3</sup>Детская краевая клиническая больница, Краснодар

**Цель исследования.** Анализ результатов хирургического лечения детей с врожденной деформацией груднопоясничного перехода позвоночника при изолированных нарушениях формирования позвонков.

**Материал и методы.** Выполнен анализ оперативного лечения 37 пациентов в возрасте от 10 мес. до 12 лет с врожденным сколиозом на фоне изолированных боковых и заднебоковых полупозвонков в зоне груднопоясничного перехода. Величина локальной сколиотической дуги до операции — от 18 до 52°, кифотической деформации — от 4 до 49°. Экстирпация аномального полупозвонка выполнена у 33 (89,2 %) пациентов, частичная резекция — у 4 (10,8 %).

**Результаты.** После хирургического лечения коррекция сколиотической деформации составила 85,0 % (от 0 до 26°), кифотического компонента искривления — 78,6 % (от -15 до 23°). У всех пациентов компенсаторные краниальная и каудальная противодуги на фоне коррекции основной дуги искривления нивелировались. У 2 детей отмечалась дестабилизация металлоконструкции, потребовавшая повторного хирургического вмешательства. Полученные данные свидетельствуют об эффективности примененного хирургического метода лечения по основным объективным критериям у 81,0 % пациентов.

**Заключение.** Прогрессирование врожденной деформации позвоночника при боковых и заднебоковых полупозвонках в зоне груднопоясничного перехода требует ранней радикальной хирургической коррекции с восстановлением анатомии позвоночного канала и физиологических изгибов позвоночника на уровне деформации.

**Ключевые слова:** позвоночник, груднопоясничный переход, врожденный сколиоз, полупозвонки, дети.

Для цитирования: Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Картавенко К.А., Кокушин Д.Н., Ефремов А.М. Результаты хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом груднопоясничной локализации // Хирургия позвоночника. 2014. № 1. С. 55–64.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF CHILDREN WITH CONGENITAL THORACOLUMBAR KYPHOSCOLIOSIS

S.V. Vissarionov, S.M. Belyanchikov, K.A. Kartavenko, D.N. Kokushin, A.M. Efremov

**Objective.** To analyze results of surgical treatment of children with congenital deformity of the thoracolumbar junction of the spine caused by isolated vertebral malformations.

**Material and Methods.** Surgical treatment results in 37 patients aged 10 months to 12 years with congenital scoliosis caused by isolated lateral and posterolateral hemivertebrae in the thoracolumbar junction were analyzed. Magnitude of scoliosis before surgery was 18 to 52°, and that of kyphosis — 4 to 49°. Extirpation of the abnormal hemivertebra was performed in 33 (89.2 %) patients, and limited resection — in 4 (10.8 %).

**Results.** Correction of scoliotic deformity after surgical treatment was 85.0% (0–26°), and correction of kyphotic component — 78.6 % (15–23°). Compensatory cranial and caudal counter curves leveled out at the background of the primary curve correction in all patients. Destabilization of instrumentation requiring repeat surgery was observed in two children. The findings showed the efficacy of the surgical treatment by main objective measures in 81.0 % of patients.

**Conclusion.** Progression of congenital spinal deformity with lateral and posterolateral hemivertebrae in the thoracolumbar junction requires an early radical surgical correction with restoration of the spinal canal anatomy and physiological curves of the spine at the level of deformity.

**Key Words:** spine, thoracolumbar junction, congenital scoliosis, hemivertebra, children.

Hir. Pozvonoc. 2014;(1):55–64.

Осевой скелет человека обладает адаптационными амортизирующими свойствами в виде физиологических изгибов в сагиттальной плоскости, благодаря чему энергетические расходы во время вертикального положения минимальные. Область грудопоясничного перехода в этом аспекте заслуживает отдельного внимания. Многие авторы выделяют эти позвоночно-двигательные сегменты в качестве отдела наиболее злокачественного течения врожденных деформаций позвоночника на фоне нарушения формирования позвонков (заднебоковых и боковых полупозвонков) [4, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 21]. С учетом перехода грудного кифоза в поясничный лордоз зона грудопоясничной области обладает определенными биомеханическими особенностями с точки зрения стабильности сегмента и его сагиттального профиля. Данное положение наиболее актуально для пациентов младшего возраста с учетом важности правильного формирования этой зоны в детском возрасте. Исправление врожденной деформации на фоне нарушения формирования позвонков до трехлетнего возраста способствует формированию физиологических профилей позвоночника, создает условия для его нормального развития в дальнейшем и предотвращает тяжелые ригидные искривления и неврологические нарушения [1, 8].

Ряд исследователей не видит целесообразности обособленно выделять зону грудопоясничного перехода как область отдельного изучения. По их мнению, прогрессирование врожденной деформации позвоночника не сильно отличается от темпов прогрессирования искривления в грудном и поясничном отделах [20]. В то же время, по данным других авторов, наибольшее количество аномалий развития позвонков локализуется именно в области грудопоясничного перехода [4, 16]. Однако четкого объяснения этому факту они не нашли. McMaster, Singh [16], анализируя результаты естественного течения врожденных кифосколиозов

у 112 пациентов со средним возрастом 6 лет 9 мес., отмечают, что аномалии формирования позвонков (заднебоковые и боковые полупозвонки) встречались в 53 наблюдениях, локализация которых более чем в 80 % случаев приходилась на область грудопоясничного отдела позвоночника. Это не единственное исследование, подтверждающее особенность переходной зоны с точки зрения локализации большого количества аномальных позвонков. Эти же исследователи [13] приводят данные о значительном проценте костной интраспинальной патологии на уровне  $L_1$  в сочетании с полупозвонками или без них.

Важным моментом в рассмотрении вопросов патологии в зоне грудопоясничного перехода является определение границ данной области. Существует мнение, что протяженность грудопоясничного сегмента позвоночника определяется уровнем от  $Th_{11}$  до  $L_1$  позвонков [17]. Winter et al. выделяли грудопоясничный переход в области между  $Th_{10}$  и  $L_2$  позвонками, описывая указанный отдел как зону с наиболее часто встречающимися аномалиями развития [10, 21]. В настоящее время большинство авторов признают протяженность грудопоясничного перехода от  $Th_{11}$  до  $L_2$  позвонка [1, 5, 7, 12, 14].

Изучая литературу по данному вопросу, мы попытались обобщить сведения об особенностях грудопоясничного перехода и характере течения деформации позвоночника на фоне аномалии развития позвонков. Прежде всего, необходимо отметить, что грудопоясничная область является переходной от ригидного грудного к мобильному поясничному отделу позвоночника. Такая особенность грудопоясничной зоны, по мнению ряда авторов, обуславливает формирование компенсаторных дуг искривления в смежных отделах позвоночника по отношению к основной врожденной дуге [1, 7]. Кроме того, полупозвонок, располагающийся на выпуклой стороне искривления, в данном отделе позвоночника в процессе роста и разви-

тия ребенка создает механическое давление на боковые поверхности смежных тел позвонков с противоположной стороны. Это давление, в свою очередь, приводит к бурному и быстрому прогрессированию деформации в соседних по отношению к порочному позвонку отделах позвоночника. Данный механизм патологической биомеханики может являться ведущим в каскаде причин присоединения компенсаторных дуг искривления в смежных областях. При врожденной деформации грудопоясничной и поясничной локализации очень важно оценивать сагиттальный профиль позвоночника, так как при данной локализации имеется высокий риск развития грубых кифозов, что практически не наблюдается при локализации аномалий в пояснично-крестцовой зоне [7].

В литературе, посвященной хирургическому лечению пациентов с пороками развития позвонков в области грудопоясничного перехода, мы не нашли общего мнения о протяженности металлофиксации в данном отделе при коррекции врожденной деформации позвоночника. Разные авторы протяженность зоны instrumentation у данной категории больных объясняют сложностью строения рассматриваемой зоны и особенностью распределения биомеханических сил до операции и после хирургического лечения [7, 9, 11, 19].

Роль грудопоясничного перехода в формировании нормальных профилей осевого скелета в целом, различные подходы к коррекции врожденной деформации в этой области, а также вопросы стабилизации позвоночно-двигательных сегментов после операции определили проведение анализа собственных исследований хирургического лечения детей с данной патологией.

Цель исследования – анализ результатов хирургического лечения детей с врожденной деформацией грудопоясничного перехода позвоночника при изолированных нарушениях формирования позвонков.

## Материал и методы

Выполнен анализ хирургического лечения 37 пациентов с врожденным сколиозом на фоне изолированных боковых и заднебоковых полупозвонков в зоне грудного перехода позвоночника. Возраст пациентов – от 10 мес. до 12 лет, из них 11 мальчиков и 26 девочек (табл. 1). При этом дети в возрасте от 10 мес. до 6 лет составили 83,8 %.

Аномалии формирования позвонков локализовались в грудного перехода (Th<sub>11</sub>–L<sub>2</sub>) и являлись причиной формирования локальной сколиотической либо кифосколиотической деформации позвоночника. В табл. 2 приведены данные по расположению аномальных позвонков.

Из таблицы следует, что большинство аномалий (91,9 %) локализовались на уровне Th<sub>11</sub>, L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub> позвонков. Дуга деформации в 54 % наблюдений была правосторонней, в 46 % – левосторонней. У всех пациентов до хирурги-

ческого лечения отмечалось наличие компенсаторных противоискривлений в противовес основной врожденной дуге: у 17 (46 %) пациентов имелось краниальное и каудальное искривление, у 19 (51 %) – только каудальное относительно аномального позвонка, у 1 (3 %) – противоискривление только в грудном отделе.

Методика хирургического вмешательства у пациентов дошкольного возраста заключалась в одномоментной трехэтапной операции.

1. Положение пациента на боку, противоположном стороне локализации аномального позвонка. Осуществляют переднебоковой доступ к вершине деформации. При локализации полупозвонка на уровне Th<sub>11</sub> выполняют внеплевральный торако-томический доступ, на уровне Th<sub>12</sub>, L<sub>1</sub> – торакофренолюмботомию с рассечением ножки диафрагмы, на уровне L<sub>2</sub> – внебрюшинный люмботомический доступ. Перевязывают и пересекают сегментарные сосуды. Отслаивают переднюю продольную связку над аномальным телом позвонка и соседними к нему межпозвонковыми дисками и замыкательными пластинками смежных позвонков. Выполняют экстирпацию тела бокового или заднебокового полупозвонка с прилегающими к нему дисками. В результате формируется клиновидный дефект с основанием, обращенным к вершине деформации. Также осуществляют удаление задней части тела полупозвонка, прилегающей к позвоночному каналу. При экс-

тирпации тела аномального позвонка из переднебокового доступа необходимо максимально удалить последнее до его основания.

2. Ребенка поворачивают на живот, накладывая провизорные швы на первую послеоперационную рану. Выполняют разрез вдоль остистых отростков тел позвонков, центр которого проходит через вершину деформации. Скелетируют дуги тел позвонков только со стороны врожденного порока. Удаляют полудугу полупозвонка и остатки ее основания, затем из дорсального доступа дополнительно на стороне, противоположной удаленному полупозвонку, осуществляют частичную резекцию нижней части дуги вышележащего позвонка и верхней части дуги нижележащего позвонка от линии остистых отростков латерально до края дуги. Частичную резекцию выполняют на 1/3 ширины нижней части вышележащей нормальной дуги и частичную клиновидную резекцию 1/3 ширины верхней части нижележащей нормальной дуги. В результате формируется дефект треугольной формы с основанием, обращенным к остистым отросткам. Выполненная частичная клиновидная резекция задней опорной колонны позвоночника на стороне, противоположной аномальному позвонку, позволяет создать дополнительную мобильность позвоночно-двигательного сегмента при коррекции деформации. Кроме того, на стороне удаленного полупозвонка осуществляют продольную остеотомию соседней к нему нормальной дуги (или двух соседних дуг) позвонка, которая была отклонена от правильной вертикальной оси позвоночника с уровня аномального позвонка в зависимости от имеющихся компенсаторных дуг. Остеотомию выполняют строго вдоль линии остистого отростка на протяжении 2/3 высоты дуги нормального позвонка. При отклонении верхней части позвоночника (при наличии грудной противодуги) от вертикальной его оси с уровня порочного позвонка осуществляют остеотомию вдоль

Таблица 1

Распределение по возрасту и полу пациентов с врожденными аномалиями развития позвонков в грудного перехода, n

Возраст*, лет	Мальчики	Девочки
От 0 до 2	4	12
От 2 до 6	5	10
От 6 до 11	2	2
От 11 до 14	–	2

\* По классификации ВОЗ (1980)

Таблица 2

Локализация заднебоковых и боковых полупозвонков в зоне грудного перехода

Локализация порока	Правостороннее расположение	Левостороннее расположение
Th <sub>11</sub> комплектный	3	4
Th <sub>11</sub> сверхкомплектный	3	–
Th <sub>12</sub> комплектный	1	–
Th <sub>12</sub> сверхкомплектный	1	1
L <sub>1</sub> комплектный	3	2
L <sub>1</sub> сверхкомплектный	5	3
L <sub>2</sub> комплектный	2	6
L <sub>2</sub> сверхкомплектный	2	1

линии остистого отростка вышележащей дуги на протяжении 2/3 высоты. При отклонении нижней части позвоночника (при наличии поясничной противодуги) от нормальной вертикальной оси продольную остеотомию осуществляют вдоль остистого отростка нижележащей дуги на протяжении 2/3 высоты. При отклонении верхней и нижней частей позвоночника (грудная и поясничные дуги) от нормальной вертикальной оси позвоночника выполняют остеотомию вдоль линии остистых отростков на протяжении 2/3 высоты вышележащих и нижележащих дуг нормальных позвонков [6]. Проведение предложенной избирательной дополнительной остеотомии соседних интактных дуг смежных позвонков создало условия для индивидуального подхода к исправлению врожденной деформации позвоночника. Кроме того, разработанная методика обеспечивает дополнительную мобильность заднего опорного комплекса на уровне позвоночно-двигательных сегментов, входящих в основную дугу врожденной деформации. После частичной резекции двух соседних дуг на стороне, противоположной аномальному полупозвонку на 1/3 ширины, и остеотомии на 2/3 высоты интакт-

ной дуги или соседних дуг на стороне аномального полупозвонка, проведенной вдоль линии остистого отростка, устанавливают опорные элементы конструкции (крюки и/или винты). У пациентов до 5-летнего возраста транспедикулярные винты или ламинарные крюки можно установить только на стороне расположения порочного позвонка. Подобный вариант спинальной системы можно было установить при небольшой величине сколиотического и кифотического искривления и мобильной деформации. Крюки устанавливают за дугу тела интактного позвонка, не подвергшегося остеотомии, непосредственно прилегающую к зоне удаления полудуги аномального полупозвонка, и за дугу, расположенную на одну дугу (один сегмент) выше подвергшейся остеотомии. За каждую дугу устанавливают по одному крюку (инфраламинарно и супраламинарно). Крюки соединяют стержнем и осуществляют компрессию опорных элементов вдоль него (рис. 1).

Пациентам с анатомией корней дуг, позволяющей установить транспедикулярные опорные элементы, коррекцию врожденной деформации позвоночника, в зависимости от возраста, выполняют с использованием

унилатеральной либо билатеральной транспедикулярной металлоконструкции (рис. 2). После выполненной из дорсального доступа коррекции деформации с использованием металлоконструкции вдоль спинального имплантата укладывают костные трансплантаты (аутокость), осуществляя локальный спондилодез. Рану послойно ушивают наглухо.

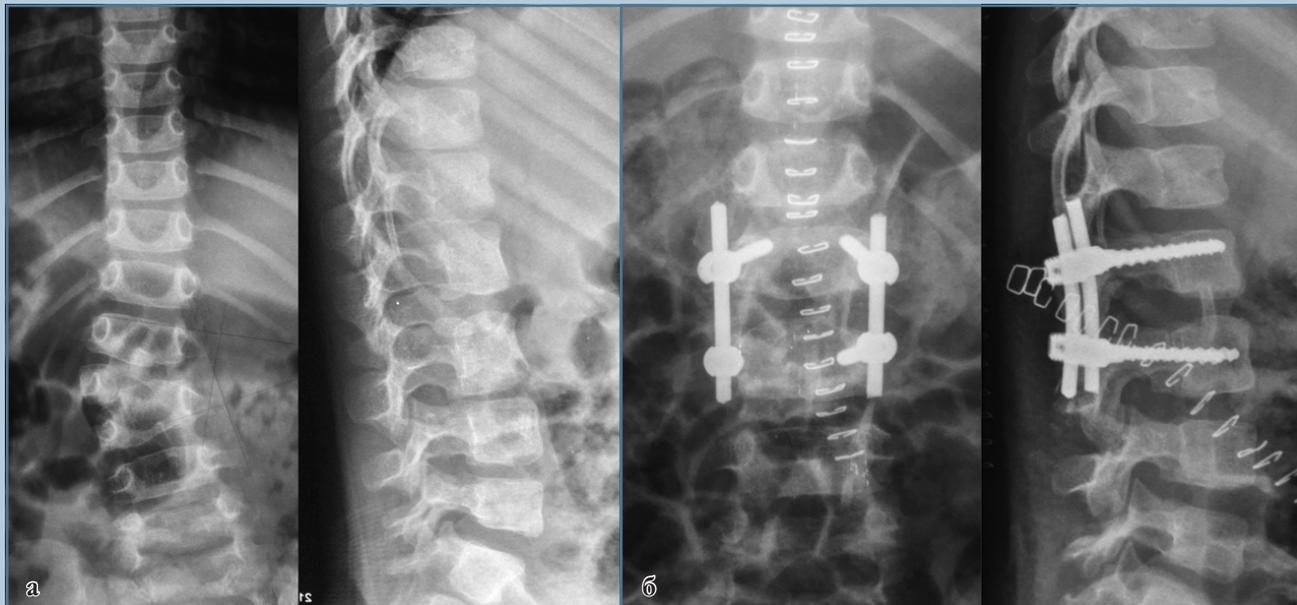
У детей старше 8 лет с врожденным сколиозом на фоне боковых и заднебоковых полупозвонков в зоне грудно-поясничного перехода позвоночника ограничивались частичной резекцией полупозвонка, удалением смежных дисков, передним корпородезом аутокостью с целью уменьшения риска развития неврологических нарушений в ходе вмешательства и для осуществления коррекции имеющегося искривления и предотвращения дальнейшего прогрессирования деформации. Коррекцию и стабилизацию врожденной деформации позвоночника выполняют многоопорной протяженной билатеральной гибридной металлоконструкцией с разнонаправленным корригирующим воздействием (рис. 3).

3. Пациента снова поворачивают на бок. Удаляют провизорные швы. Осуществляют передний корпоро-

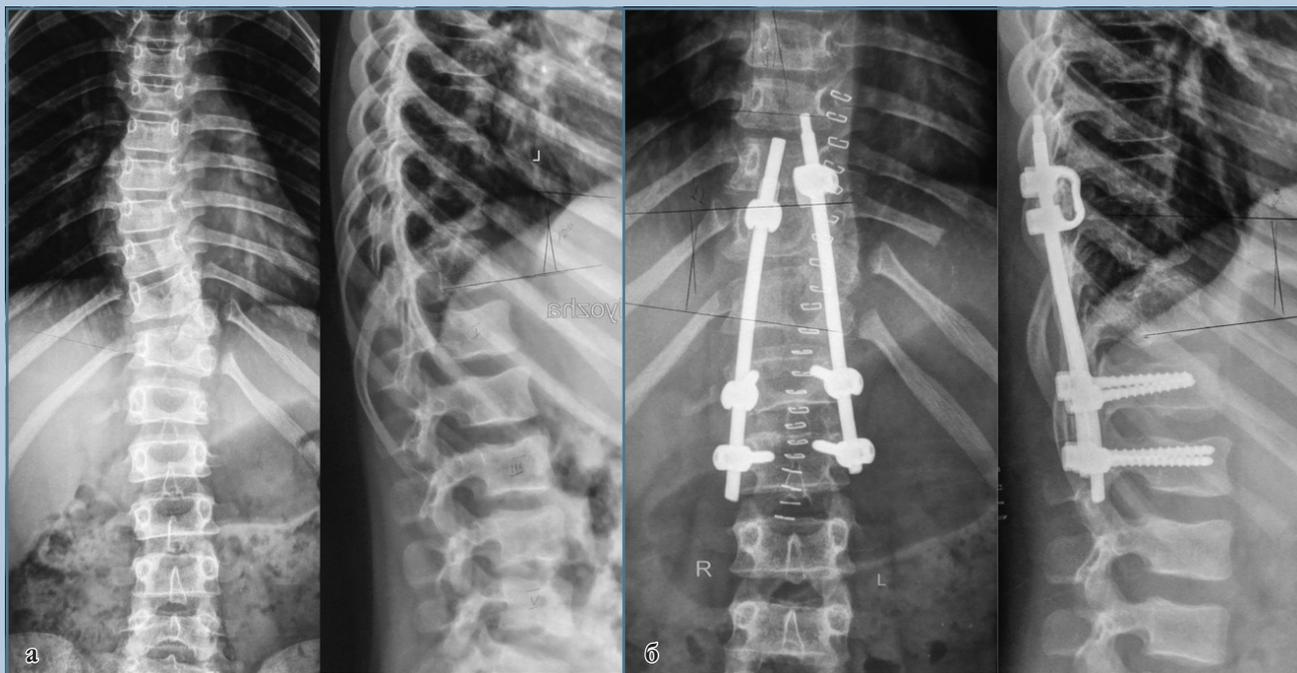


**Рис. 1**

Рентгенограммы пациента Ф., 1 года 4 мес., с врожденным кифосколиозом на фоне заднебокового сверхкомплектного полупозвонка L<sub>1</sub> (S): **а** – до операции; **б** – через 1,5 года после экстирпации полупозвонка, постановки контрактора, заднего локального спондилодеза и корпородеза на уровне Th<sub>12</sub>–L<sub>2</sub>; **в** – через 6 лет после удаления металлоконструкции

**Рис. 2**

Рентгенограммы пациентки К., 4 лет, с врожденным кифосколиозом на фоне заднебокового полупозвонка  $L_2$  (D): **а** – до операции; **б** – после экстирпации полупозвонка, постановки транспедикулярной системы, заднего локального спондилодеза и корпородеза на уровне  $L_1$ – $L_3$

**Рис. 3**

Рентгенограммы пациентки К., 11 лет, с врожденным кифосколиозом на фоне заднебокового полупозвонка  $Th_{11}$  (S): **а** – до операции; **б** – после частичной резекции полупозвонка, выше- и нижележащих дисков, переднего корпородеза аутокостью, постановки гибридной системы, заднего локального спондилодеза

дез аутокостью между телами выше- и нижележащих интактных позвонков относительно удаленного аномального после совершенной коррекции деформации. Послеоперационное ложе дренируют по Редону. Рану послойно ушивают наглухо.

Оперативное вмешательство и корригирующие манипуляции осуществляли под защитным введением болюсной дозы глюкокортикоидов. В зону хирургического вмешательства устанавливали дренаж, который удаляли на 2-е сут после операции. После операции пациенты соблюдали строгий постельный режим в течение 7–10 дней, затем детей ставили на ноги в фиксирующем корсете. Временную металлоконструкцию удаляли через 1,5–2 года после оперативного лечения. За это время в зоне вмешательства формировался костный блок, который сохранял позицию позвоночника, достигнутую в ходе коррекции деформации. После удаления конструкции дети продолжали носить фиксирующий корсет в течение 4–5 мес., активно занимаясь консервативным лечением, направленным на формирование собственного мышечного корсета.

В зависимости от варианта имплантационной конструкции у 12 (32,4 %) пациентов использованы транспедикулярные фиксаторы, у 8 (21,6 %) – крюковые конструкции, у 17 (46,0 %) – комбинированные системы. Экстирпация аномального полупозвонка выполнена у 33 (89,2 %) пациентов, частичная резекция – у 4 (10,8 %; табл. 3).

Из представленной таблицы видно, что унилатеральная фиксация применена у 14 (37,8 %) пациентов, билатеральная – у 23 (62,2 %), моносегментарная – у 3 (8,2 %), бисегментарная – у 11 (29,7 %). Три позвоночно-двигательных сегмента фиксированы у 14 (37,8 %) детей, четыре – у 5 (13,5 %), более 5 – у 4 (10,8 %).

Средний срок стационарного лечения детей с врожденным сколиозом на фоне изолированных боковых и заднебоковых полупозвонков в зоне грудопоясничного перехода позвоночника составил 15 дней.

Таблица 3

Характеристика пациентов, объем операции и уровни фиксации металлоконструкцией

Пациент, год рождения	Локализация порока	Возраст пациента на момент выполнения операции, лет	Объем операции	Вариант металлоконструкции	Протяженность фиксации
1-й, 2002	Th <sub>11</sub> (D) к	8	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>8</sub> –L <sub>1</sub>
2-й, 2008	Th <sub>11</sub> (D) с	2	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>9</sub> –Th <sub>12</sub>
3-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	10 мес.	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>
4-й, 2001	L <sub>1</sub> (D) с	2	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>2</sub>
5-й, 2005	L <sub>1</sub> (D) с	3	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>
6-й, 2006	L <sub>1</sub> (S) с	1,4	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
7-й, 2002	L <sub>1</sub> (D) с	1,8	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
8-й, 2002	Th <sub>12</sub> (D) с	5	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>1</sub>
9-й, 2006	Th <sub>11</sub> (D) к	3	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>7</sub> –L <sub>2</sub>
10-й, 2006	L <sub>2</sub> (D) с	5	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>2</sub>
11-й, 2009	L <sub>2</sub> (D) с	3	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
12-й, 2010	L <sub>1</sub> (S) к	1,9	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>1</sub>
13-й, 2005	L <sub>1</sub> (S) к	5	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
14-й, 2008	Th <sub>12</sub> (S) с	3	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>1</sub>
15-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	6	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>9</sub> –L <sub>1</sub>
16-й, 1996	Th <sub>11</sub> (D) с	12	Частичная резекция	Билатерально	Th <sub>5</sub> –L <sub>4</sub>
17-й, 1999	L <sub>1</sub> (D) к	9	Частичная резекция	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>
18-й, 2000	L <sub>1</sub> (D) к	6	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>1</sub>
19-й, 1997	L <sub>1</sub> (D) с	7	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>1</sub>
20-й, 2003	L <sub>1</sub> (S) с	1,2	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
21-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	4	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>1</sub>
22-й, 1999	L <sub>1</sub> (S) с	3	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
23-й, 2002	Th <sub>12</sub> (D) к	2	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>2</sub>
24-й, 1997	L <sub>2</sub> (S) к	12	Частичная резекция	Билатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>5</sub>
25-й, 2001	L <sub>2</sub> (D) к	2	Экстирпация	Унилатерально	L <sub>1</sub> –L <sub>4</sub>
26-й, 2005	L <sub>2</sub> (S) с	1,8	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>
27-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	9	Частичная резекция	Билатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>2</sub>
28-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	3	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>4</sub>
29-й, 2010	L <sub>2</sub> (S) к	3	Экстирпация	Билатерально	L <sub>1</sub> –L <sub>3</sub>
30-й, 2003	L <sub>1</sub> (D) с	1,5	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>2</sub>
31-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	3	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>10</sub> –L <sub>1</sub>
32-й, 2008	Th <sub>11</sub> (D) с	2	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>9</sub> –Th <sub>12</sub>
33-й, 2001	L <sub>2</sub> (D) к	2	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>
34-й, 2010	Th <sub>11</sub> (D) к	2	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>1</sub>
35-й, 2010	L <sub>1</sub> (S) к	2	Экстирпация	Билатерально	L <sub>1</sub> –L <sub>3</sub>
36-й, 2000	L <sub>1</sub> (D) к	5	Экстирпация	Унилатерально	Th <sub>11</sub> –L <sub>1</sub>
37-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	2	Экстирпация	Билатерально	Th <sub>12</sub> –L <sub>3</sub>

к – комплектный полупозвонок; с – сверхкомплектный полупозвонок.

## Результаты

Результаты оперативного лечения пациентов оценивали до и после лечения по следующим критериям:

- величина коррекции сколиотической и кифотической деформации позвоночника (по Cobb);
- наличие или отсутствие костного или костно-фиброзного сращения;

– прогрессирующее деформации позвоночника в смежных относительно зоны аномального позвонка отделах в процессе роста ребенка.

Оценку результатов лечения проводили сразу после операции и в сроки от 4 до 10 лет.

Величина локальной сколиотической дуги до хирургического лечения варьировала от 18 до 52° по Cobb (в среднем  $32,7^\circ \pm 5,9^\circ$ ), величина кифотической деформации – от 4 до 49° по Cobb (в среднем  $22,0^\circ \pm 9,4^\circ$ ).

После экстирпации порочно-го полупозвонка или его частичной резекции, переднего спондилодеза аутокостью и задней коррекции и фиксации металлоконструкцией коррекция сколиотической деформации составила 85,0 %, кифотического компонента искривления – 78,6 %. У 35 пациентов достигнута стабильная фиксация позвоночно-двигательных сегментов в течение периода установленной металлоконструкции с формированием циркулярного костного блока 360° в зоне вмешательства. У 2 детей отмечалась дестабилизация металлоконструкции в связи с бытовыми травмами, что потребовало повторного хирургического вмешательства, направленного на стабилизацию спинального имплантата. Однако это не повлияло на формирование полноценного костного переднего и заднего блока в зоне операции (табл. 4).

Полученные данные свидетельствуют об эффективности примененного хирургического метода лечения по основным объективным критериям у 81 % пациентов в возрасте от 10 мес. до 8 лет, у которых деформация была исправлена радикально. У всех пациентов компенсаторные краниальная и каудальная противодуги на фоне коррекции основной дуги искривления нивелировались. При отсутствии радикальной коррекции основной дуги деформации формирование в отдаленном периоде протяженной сколиотической дуги с вовлечением смежных сегментов на фоне сформированного переднего и заднего костного блока в зоне вмешательства отмечено у 7 пациентов в возрасте от 3

Таблица 4

Результаты хирургического лечения пациентов с заднебоковыми и боковыми полупозвонками в зоне грудопоясничного перехода

Пациент, год рождения	Локализация порока	Угол сколиоза до операции, град.	Угол сколиоза после операции, град.	Угол кифоза до операции, град.	Угол кифоза после операции, град.	Династическое течение после операции
1-й, 2002	Th <sub>11</sub> (D) к	28	5	25	0	Нет
2-й, 2008	Th <sub>11</sub> (D) с	36	1	32	9	Нет
3-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	39	0	10	4	Нет
4-й, 2001	L <sub>1</sub> (D) с	42	7	23	2	Нет
5-й, 2005	L <sub>1</sub> (D) с	26	6	14	6	Нет
6-й, 2006	L <sub>1</sub> (S) с	46	1	49	1	Нет
7-й, 2002	L <sub>1</sub> (D) с	33	7	20	15	Нет
8-й, 2002	Th <sub>12</sub> (D) с	32	3	45	4	Нет
9-й, 2006	Th <sub>11</sub> (D) к	42	18	32	11	Да
10-й, 2006	L <sub>2</sub> (D) с	37	7	4	0	Нет
11-й, 2009	L <sub>2</sub> (D) с	25	0	32	1	Нет
12-й, 2010	L <sub>1</sub> (S) к	39	0	24	6	Нет
13-й, 2005	L <sub>1</sub> (S) к	30	4	15	0	Нет
14-й, 2008	Th <sub>12</sub> (S) с	30	3	32	15	Да
15-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	31	0	30	9	Нет
16-й, 1996	Th <sub>11</sub> (D) с	52	26	45	10	Да
17-й, 1999	L <sub>1</sub> (D) к	25	6	15	2	Да
18-й, 2000	L <sub>1</sub> (D) к	23	0	15	4	Нет
19-й, 1997	L <sub>1</sub> (D) с	18	0	17	12	Да
20-й, 2003	L <sub>1</sub> (S) с	45	0	32	9	Нет
21-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	40	20	35	6	Да
22-й, 1999	L <sub>1</sub> (S) с	32	10	34	23	Нет
23-й, 2002	Th <sub>12</sub> (D) к	31	1	16	11	Нет
24-й, 1997	L <sub>2</sub> (S) к	32	18	10	4	Да
25-й, 2001	L <sub>2</sub> (D) к	20	5	6	-15	Нет
26-й, 2005	L <sub>2</sub> (S) с	41	0	14	-2	Нет
27-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	30	11	17	7	Да
28-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	28	0	27	6	Нет
29-й, 2010	L <sub>2</sub> (S) к	27	0	6	-5	Нет
30-й, 2003	L <sub>1</sub> (D) с	37	0	20	9	Нет
31-й, 2003	Th <sub>11</sub> (S) к	37	15	29	4	Да
32-й, 2008	Th <sub>11</sub> (D) с	34	5	23	10	Нет
33-й, 2001	L <sub>2</sub> (D) к	25	3	9	-5	Нет
34-й, 2010	Th <sub>11</sub> (D) к	34	0	23	4	Нет
35-й, 2010	L <sub>1</sub> (S) к	29	0	10	-2	Нет
36-й, 2000	L <sub>1</sub> (D) к	25	0	14	3	Нет
37-й, 2008	L <sub>2</sub> (S) к	31	0	12	2	Нет

к — комплектный полупозвонок; с — сверхкомплектный полупозвонок.

до 12 лет (9-, 16-, 17-, 21-, 24-, 27-, 31-й в табл. 4). Прогрессирование искривления позвоночника в отдаленном периоде у пациентов с радикально

исправленной врожденной деформации отмечено только в 2 наблюдениях (14-й, 19-й в табл. 4). Эти пациенты были оперированы повторно в связи

с дестабилизацией металлоконструкции в послеоперационном периоде (через 8 и 11 мес. соответственно).

Сращение (костный блок) зафиксировано у 37 (100 %) пациентов (табл. 5).

### Обсуждение

Вопрос выбора метода и объема хирургического вмешательства у детей с врожденной деформацией в зоне грудного перехода остается актуальным до настоящего времени. Согласно результатам нашего исследования, оперативное лечение детей с деформацией позвоночника в зоне грудного перехода на фоне нарушения формирования позвонков возможно и эффективно в дошкольном возрасте. Обязательными условиями исправления данного типа искривления являются удаление тела аномального позвонка с вышележащими дисками и полная коррекция имеющейся деформации. Остаточный сколиотический угол искривления более 10° создает в процессе роста ребенка условия для прогрессирования искривления, которое протекает по законам диспластического течения. Протяженность фиксации в зоне грудного перехода должна выбираться индивидуально и учитывать особенности дуг противоискрыления в зоне порочного позвонка и объем выполненной дополнительной остеотомии смежных дуг, которая осуществляется для мобильности задней опорной колонны в зоне вмешательства с целью полноценной

коррекции врожденной деформации. Необходимым условием надежного и стабильного результата хирургического лечения в отдаленном периоде должен быть сформированный костный блок 360° во время временной металлофиксации. Кроме того, необходимо отметить, что наиболее оптимальной границей для оперативного лечения детей с врожденной деформацией в зоне грудного перехода является возраст до 3 лет [2, 3]. Своевременная и радикальная коррекция врожденной деформации способствует формированию физиологического фронтального и сагиттального профилей позвоночника в раннем возрасте, восстанавливает правильную анатомию позвоночного канала на этом уровне. Подобный подход ликвидирует имеющееся искривление на фоне аномалий развития позвонков, предотвращает прогрессирование деформации в процессе роста ребенка, создает условия для нормального развития позвоночника в дальнейшем.

Отсутствие полной коррекции врожденной деформации даже у пациентов раннего возраста создает условия и предпосылки для прогрессирования искривления позвоночника с захватом смежных к зоне аномалии сегментов в процессе роста ребенка.

У пациентов школьной возрастной группы (старше 8 лет) операция в основном направлена на стабилизацию врожденной деформации и предотвращение дальнейшего прогрессирования искривления. Объем вмешательства включал дискэктомию на уровне аномального позвон-

ка с частичной резекцией его тела и коррекцию искривления многоопорной металлоконструкцией с учетом ригидности и протяженности основной дуги деформации. В ходе вмешательства у всех пациентов этой группы удавалось достичь исправления врожденной деформации. Однако величина этого исправления отличалась от степени коррекции в группе детей дошкольного возраста и не была радикальной. Несмотря на такой объем оперативного лечения, неполную коррекцию врожденной деформации, у этой категории пациентов отмечалось незначительное прогрессирование искривления в отдаленном периоде наблюдения, протекавшее по законам диспластического течения. Следует обратить внимание, что ни у одного ребенка из этой группы не было дестабилизации металлоконструкции и не пришлось прибегать к повторным или этапным хирургическим вмешательствам с целью коррекции прогрессирующего характера деформации.

Таким образом, анализ результатов хирургического лечения детей с врожденным сколиозом на фоне изолированных боковых и заднебоковых полупозвонков в зоне грудного перехода позвоночника показал, что в ходе операции достигнута эффективная интраоперационная коррекция врожденной сколиотической и кифотической деформации позвоночника. Лучшие результаты коррекции врожденной деформации достигнуты у пациентов дошкольного возраста.

Таблица 5

Результаты хирургического лечения детей с заднебоковыми и боковыми полупозвонками в зоне грудного перехода (n = 37)

Показатели, град.	До операции	После операции	Отдаленный период
Кифотическая деформация по Cobb	от 4 до 49 (22,0 ± 9,4)	от -15 до 23 (4,7 ± 4,8)	от -15 до 27 (6,5 ± 6,1)
Коррекция кифотической деформации по Cobb	—	17,3	15,5
Сколиотическая деформация по Cobb	от 18 до 52 (32,7 ± 5,9)	от 0 до 26 (4,9 ± 4,9)	от 0 до 24 (4,6 ± 4,2)
Коррекция сколиоза по Cobb	—	27,8	28,1

Представлены выборочные предельные значения, в скобках среднее и стандартное отклонение; сравнение групп больших выполняли с использованием критерия Стьюдента для зависимых выборок; P < 0,001.

## Заключение

Прогрессирование врожденной деформации позвоночника при боковых и заднебоковых полупозвонках в зоне грудопоясничного перехода требует ранней хирургической ликвидации данного порока с полной радикальной коррекцией имеюще-

гося искривления, предусматривающей восстановление анатомии позвоночного канала и физиологических изгибов позвоночника на уровне деформации. Протяженность фиксации выбирается индивидуально, в зависимости от анатомо-антропометрических параметров тел позвонков в основной дуге искривления,

и обусловлена характером дуг противоискривления в зоне порочного позвонка и объемом выполненной дополнительной остеотомии смежных дуг. Длительность металлофиксации зависит от времени формирования как переднего, так и заднего спондилодеза.

## Литература

1. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение сегментарной нестабильности грудного и поясничного отделов позвоночника у детей: Дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2008.
2. Виссарионов С.В., Картавенко К.А., Кокушин Д.Н. и др. Хирургическое лечение детей с врожденной деформацией грудного отдела позвоночника на фоне нарушения формирования позвонков // Хирургия позвоночника. 2013. № 2. С. 32–37.
3. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Картавенко К.А. и др. Хирургическое лечение детей с врожденной деформацией поясничного и пояснично-крестцового отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2012. № 3. С. 33–37.
4. Иващенко Д.А. Врожденные искривления позвоночника в связи с костными изменениями в позвонках // Ортопед. и травматол. 1936. № 1. С. 68–79.
5. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
6. Пат. № 2301041 Российская Федерация. Способ коррекции врожденной деформации позвоночника у детей, вызванной наличием полупозвонка / Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В.; заявл. 21.07.2005; опубл. 20.06.2007, Бюл. № 17.
7. Bollini G, Docquier PL, Viehweger E, et al. Thoracolumbar hemivertebrae resection by double approach in a single procedure: long-term follow-up. Spine. 2006;31:1745–1757.
8. Campos MA, Fernandes P, Dolan LA, et al. Infantile thoracolumbar kyphosis secondary to lumbar hypoplasia. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:1726–1729.
9. Cheung KM, Zhang JG, Lu DS, et al. Ten-year follow-up study of lower thoracic hemivertebrae treated by convex fusion and concave distraction. Spine. 2002; 27:748–753.
10. Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, et al. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis. J Bone Joint Surg Am. 1995;77:159–171.

11. Ledonio CG, Polly DW Jr, Vitale MG, et al. Pediatric pedicle screws: comparative effectiveness and safety: a systematic literature review from the Scoliosis Research Society and the Pediatric Orthopaedic Society of North America task force. J Bone Joint Surg Am. 2011;93:1227–1234.
12. MacEwen GD, Winter RB, Hardy JH. Evaluation of kidney anomalies in congenital scoliosis. J Bone Joint Surg Am. 1972;54:1451–1454.
13. McMaster MJ. Occult intraspinal anomalies and congenital scoliosis. J Bone Joint Surg Am. 1984;66: 588–601.
14. McMaster MJ, McMaster ME. Prognosis for congenital scoliosis due to a unilateral failure of vertebral segmentation. J Bone Joint Surg Am. 2013;95:972–979.
15. McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis. A study of two hundred and fifty-one patients. J Bone Joint Surg Am. 1982;64: 1128–1147.
16. McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. J Bone Joint Surg Am. 1999;81: 1367–1383.
17. Murrey DB, Brigham CD, Kiezbak GM, et al. Transpedicular decompression and pedicle subtraction osteotomy (eggshell procedure): a retrospective review of 59 patients. Spine. 2002;27:2338–2345.
18. Nasca RJ, Stelling FH 3rd, Steel HH. Progression of congenital scoliosis due to hemivertebrae and hemivertebrae with bars. J Bone Joint Surg Am. 1975;57: 456–466.
19. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, et al. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? Spine. 2001;26:2049–2057.
20. Uzuncugil A, Cil A, Yazici M, et al. Convex growth arrest in the treatment of congenital spinal deformities, revisited. J Pediatr Orthop. 2004;24:658–666.
21. Winter RB, Moe JH, Eilers VE. Congenital scoliosis. A study of 234 patients treated and untreated. J Bone Joint Surg Am. 1968;50:1–47.

## References

1. Vissarionov SV. [Surgical treatment of segmental instability of the thoracic and thoracolumbar spine in children]. Doctor of Medicine Thesis. St. Petersburg, 2008. In Russian.
2. Vissarionov SV, Kartavenko KA, Kokushin DN, et al. [Surgical treatment of children with congenital thoracic spine deformity associated with vertebral malformation]. Hir Pozvonoc. 2013;(2):32–37. In Russian.
3. Vissarionov SV, Kokushin DN, Kartavenko KA, et al. [Surgical treatment of children with congenital deformity of the lumbar and lumbosacral spine]. Hir Pozvonoc. 2012;(3):33–37. In Russian.
4. Ivashchenko DA. [Congenital curvatures of the spine associated with vertebral bone changes]. Ortoped. i Travmatol. 1936;(1):68–79. In Russian.
5. Mikhailovsky MV, Fomichev NG. [Surgery of spinal deformities]. Novosibirsk, 2002. In Russian.
6. Vissarionov SV, Mushkin AYU, U'rih EV. [Method for correcting congenital vertebral column deformity caused by hemivertebra in children]. RU Patent 2301041, filed 21.07.2005, publ. 20.06.2007. In Russian.
7. Bollini G, Docquier PL, Viehweger E, et al. Thoracolumbar hemivertebrae resection by double approach in a single procedure: long-term follow-up. Spine. 2006; 31:1745–1757.
8. Campos MA, Fernandes P, Dolan LA, et al. Infantile thoracolumbar kyphosis secondary to lumbar hypoplasia. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:1726–1729.
9. Cheung KM, Zhang JG, Lu DS, et al. Ten-year follow-up study of lower thoracic hemivertebrae treated by convex fusion and concave distraction. Spine. 2002; 27:748–753.
10. Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, et al. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis. J Bone Joint Surg Am. 1995;77: 159–171.
11. Ledonio CG, Polly DW Jr, Vitale MG, et al. Pediatric pedicle screws: comparative effectiveness and safe-

- ty: a systematic literature review from the Scoliosis Research Society and the Pediatric Orthopaedic Society of North America task force. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1227–1234.
12. MacEwen GD, Winter RB, Hardy JH. Evaluation of kidney anomalies in congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:1451–1454.
  13. McMaster MJ. Occult intraspinal anomalies and congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:588–601.
  14. McMaster MJ, McMaster ME. Prognosis for congenital scoliosis due to a unilateral failure of vertebral segmentation. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:972–979.
  15. McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis. A study of two hundred and fifty-one patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:1128–1147.
  16. McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1367–1383.
  17. Murrey DB, Brigham CD, Kiezbak GM, et al. Transpedicular decompression and pedicle subtraction osteotomy (eggshell procedure): a retrospective review of 59 patients. *Spine.* 2002;27:2338–2345.
  18. Nasca RJ, Stelling FH 3rd, Steel HH. Progression of congenital scoliosis due to hemivertebrae and hemivertebrae with bars. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57:456–466.
  19. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, et al. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? *Spine.* 2001;26:2049–2057.
  20. Uzuncugil A, Cil A, Yazici M, et al. Convex growth arrest in the treatment of congenital spinal deformities, revisited. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:658–666.
  21. Winter RB, Moe JH, Eilers VE. Congenital scoliosis. A study of 234 patients treated and untreated. *J Bone Joint Surg Am.* 1968;50:1–47.

**Адрес для переписки:**

Виссарионов Сергей Валентинович  
196603, Санкт-Петербург, Пушкин,  
ул. Парковая, 64–68,  
НИДОИ им. Г.И. Турнера,  
turner01@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.10.2013

*Сергей Валентинович Виссарионов, д-р мед. наук, Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург; Сергей Михайлович Белянчиков, канд. мед. наук; Дмитрий Николаевич Кокушин, науч. сотрудник, Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург; Кирилл Александрович Картавенко, аспирант, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург; Андрей Михайлович Ефремов, травматолог-ортопед, Детская краевая клиническая больница, Краснодар.*

*Sergey Valentinovich Vissarionov, MD, DMSc, Research Pediatric Orthopaedic Institute n.a. G.I. Turner, North-Western State Medical University n.a. I.I. Mechnikov, St. Petersburg; Sergey Mikhailovich Belyanchikov, MD, PhD; Dmitry Nikolayevich Kokushin, researcher, Research Pediatric Orthopaedic Institute n.a. G.I. Turner, St. Petersburg; Kirill Aleksandrovich Kartavenko, fellow, North-Western State Medical University n.a. I.I. Mechnikov, St. Petersburg; Andrey Mikhailovich Efremov, MD, Children's Regional Clinical Hospital, Krasnodar.*