



# КОРРЕКЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ВРОЖДЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗВОНКОВ ИМПЛАНТАТАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ОТ ГОДА ДО ПЯТИ ЛЕТ

С.В. Виссарионов<sup>1</sup>, А.Ю. Мушкин<sup>2</sup>, Э.В. Ульрих<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования

<sup>3</sup>Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

**Цель исследования.** Анализ результатов коррекции и стабилизации врожденных нарушений формирования позвонков имплантатами нового поколения у детей от одного года до пяти лет.

**Материал и методы.** Разработана металлоконструкция для оперативного лечения врожденных аномалий позвоночника у детей от одного года до пяти лет, включающая транспедикулярные и ламинарные опорные элементы. С ее использованием прооперировано 38 пациентов с врожденной деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне нарушения формирования тел позвонков. У 6 пациентов в грудном отделе позвоночника был изолированный боковой или заднебоковой полупозвонок, у 11 — в поясничном отделе и зоне грудопоясничного перехода, у 3 — задний клиновидный позвонок грудопоясничного отдела, у 18 — множественные или комбинированные аномалии развития позвоночника. Исходный угол сколиотической деформации был 24–50°, кифотической — 20–46°. Хирургическое лечение проводили в объеме одномоментной трехэтапной операции по разработанной методике.

**Результаты.** При изолированных полупозвонках в грудном и поясничном отделах позвоночника и задних клиновидных позвонках в зоне грудопоясничного перехода в результате операции была достигнута коррекция деформации в пределах 92–100%. При множественных и комбинированных пороках развития позвоночника степень коррекции сколиотической деформации составила 52–76%, кифотической — 58–80%.

**Заключение.** Предлагаемая металлоконструкция позволяет выполнять операции в ранние сроки даже при аномалии развития костных структур задней опорной колонны позвоночника при врожденных деформациях позвоночника у детей от одного года до пяти лет.

**Ключевые слова:** имплантаты, нарушения формирования позвонков, транспедикулярная фиксация, дети.

CORRECTION AND STABILIZATION OF THE SPINE WITH NEW GENERATION IMPLANTS FOR VERTEBRAL CONGENITAL MALFORMATIONS IN CHILDREN AGED ONE TO FIVE YEARS

S.V. Vissarionov, A.Yu. Mushkin, E.V. Ulrikh

**Objectives.** To analyze the results of correction and stabilization of the spine with new generation implants for congenital malformation of the vertebrae in children of 1 to 5 years old.

**Material and Methods.** A metal construction for surgical treatment of congenital anomalies of the spine in children of 1 to 5 years old was developed, consisting of transpedicular and laminar support elements. This construction was used in 38 patients with congenital thoracic and lumbar spine deformities associated with malformations of the vertebral bodies. Six patients had an isolated lateral or posterior-lateral hemivertebra in the thoracic spine and 11 — in the thoracolumbar junction, 3 patients had wedge-shaped vertebra in the thoracolumbar spine, and 18 — multiple or combined developmental anomalies of the spine. Initial angulation of scoliotic deformity was 24° to 50° and kyphotic deformity — 20° to 46°. Surgical treatment consisted of one-moment three-staged operation according to developed technique.

**Results.** Correction of deformity within 92–100% was achieved in patients with isolated hemivertebra in the thoracic and lumbar spine, and posterior wedge-shaped vertebrae in the thoracolumbar junction. In patients with multiple and combined developmental anomalies of the spine the correction of scoliotic deformity was 52–76% and of kyphotic one — 58–80%.

**Conclusion.** The suggested metal construction provides the possibility to perform surgery at early stages even for developmental anomalies of the spine posterior support column in patients of 1 to 5 years old with congenital spine deformities.

**Key Words:** implants, malformation of vertebrae, transpedicular fixation, children.

Hir. Pozvonoc. 2006;(4):13–17.

## Введение

Различные аномалии развития позвоночника имеют общие клинические проявления. Вместе с тем каждый порок обладает определенными особенностями, влияющими на характер деформации, темпы ее прогрессирования, функцию позвоночника и возможность появления неврологических расстройств. Нарастание деформации в зоне аномалии может приводить к сегментарной нестабильности на этом уровне, что в дальнейшем обуславливает нарушение биомеханики позвоночника в целом.

Оптимальный возраст для хирургического лечения врожденных деформаций на фоне нарушения формирования позвонков – первые 3–5 лет жизни [3, 7, 8]. Целью оперативного вмешательства является исправление деформации, достижение которой возможно только посредством использования металлоконструкции и временной стабилизации позвоночно-двигательных сегментов на период образования костного блока в зоне операции [6, 9, 10].

Для коррекции врожденных деформаций и фиксации позвоночника мы обычно использовали индивидуальные дорсальные системы, не всегда обеспечивающие желаемый результат, а единственный лицензированный в России спинальный имплантат для детей раннего возраста имеет достаточно высокий профиль (высота наддужковой части 8 мм), что иногда создает трудности при его установке у детей младше трех лет [1, 2, 4]. Традиционно в таких случаях применяются конструкции с крючковыми опорными элементами, устанавливаемыми на дугу опорного позвонка или под нее.

Спинальные системы для детей младшего возраста, на наш взгляд, должны отвечать следующим требованиям:

- 1) соответствовать возрастным анатомическим параметрам костных структур позвоночника ребенка;
- 2) иметь хорошие прочностные характеристики;

- 3) обеспечивать возможность полноценной коррекции деформации во всех плоскостях;
- 4) иметь крюковые и транспедикулярные опорные элементы;
- 5) быть удобными при постановке и последующем удалении;
- 6) не препятствовать выполнению МРТ-исследования;
- 7) иметь невысокую рыночную стоимость.

Недостатки имеющихся имплантатов и предъявляемые требования к металлоконструкциям послужили поводом для создания новых спинальных имплантатов для детей от одного года до пяти лет.

Цель исследования – анализ результатов коррекции и стабилизации врожденных нарушений формирования позвонков имплантатами нового поколения у детей от года до пяти лет.

## Материал и метод

Для оперативного лечения врожденных деформаций позвоночника у детей от одного года до пяти лет нами разработана металлоконструкция из титана марки «ВТ 1/0», включающая транспедикулярные и ламинарные опорные элементы низкого профиля (высота наддужковой части 5 мм), стержни с продольной накаткой и базовый установочный инструментарий. Транспедикулярные самонарезные винты конической формы имеют диаметр 4,5 мм с небольшим шагом резьбы и специальную продольную проточку всей рабочей части, которая предотвращает основание дуги позвонка от разрушения при проведении винта. Крюковые опорные элементы имеют несколько типов размеров и пазы для фиксации держателями при их установке. Конструкция легко и быстро устанавливается за счет соединения узлов опорных элементов конструкции и стержней с продольной накаткой внутренними фиксирующими гайками. Благодаря комплекту базового инструментария создается достаточное корригирующее усилие при исправлении деформации в ходе операции.

С использованием разработанных имплантатов прооперировано 38 пациентов от 1 года 4 месяцев до 5 лет с врожденной деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне нарушения формирования тел позвонков. У 6 пациентов в грудном отделе позвоночника был изолированный боковой или заднебоковой полупозвонок, у 11 – в поясничном отделе и зоне грудопоясничного перехода, у 3 – задний клиновидный позвонок грудопоясничного отдела, у 18 – множественные или комбинированные аномалии развития в виде сочетания нарушения формирования и слияния тел позвонков (в поясничном и грудном отделах) или нарушения сегментации (в грудном отделе позвоночника). Исходный угол сколиотической деформации был от 24° до 50°, кифотической – от 20° до 46°.

Хирургическое лечение осуществляли с помощью дорсальных конструкций с крюковой (12 пациентов), транспедикулярной (11 пациентов) или комбинированной (15 пациентов) фиксацией опорных элементов.

Показания к корригирующей операции были следующие:

- 1) прогрессирующая сколиотическая и кифотическая деформация при дуге, превышающей 25°;
- 2) кифосколиотическая деформация позвоночника при заднебоковом полупозвонке, если сколиотический компонент искривления превышал 20° при любой степени кифотической деформации;
- 3) рентгенологически доказанный стеноз позвоночного канала или нарушение его проходимости при любом угле деформации;
- 4) два и более боковых и заднебоковых позвонков на вершине деформации.

Хирургическое лечение проводили в объеме одномоментной трехэтапной операции по разработанной методике [5]. Первый этап – экстирпация тела аномального позвонка из переднебокового доступа. Второй этап – удаление полудуги или дуг (при задних клиновидных позвон-

ках) порочного позвонка из дорсального доступа, задняя инструментальная коррекция деформации и инструментальная стабилизация позвоночника в сочетании с костно-пластической фиксацией. Металлоконструкцию устанавливали на выпуклой стороне деформации при наличии полупозвонка, при заднем клиновидном позвонке выполняли двухстороннюю фиксацию. Третий этап – проведение переднего корпородеза на фоне исправленной деформации. Больных поднимали на ноги в фиксирующем корсете через 2–2,5 недели после операции, ортезирование продолжали 1,5–2 года. Рентгенологическое исследование позвоночника в двух проекциях выполняли перед постановкой пациента на ноги, затем каждые шесть месяцев; оценивали положение имплантата, состояние фронтального и сагиттального профилей оперированного сегмента и позвоночника в целом, степень и стабильность

достигнутой коррекции, темпы формирования костного блока. Металлоконструкцию удаляли через 1,5–2 года после операции при сформированном костном блоке в зоне вмешательства. Рентгенологический контроль после второй операции выполняли один раз в год. Срок наблюдения после удаления имплантата – три года.

### Результаты и их обсуждение

Результаты хирургического лечения оценивали по степени коррекции деформации позвоночника и стабильности выполненной фиксации. При изолированных полупозвонках в грудном и поясничном отделах позвоночника и задних клиновидных позвонках в зоне грудопоясничного перехода даже при большой деформации (50°) в результате операции была достигнута коррекция в пределах 92–100 % (рис. 1). В трех наблюдениях у пациентов отмечалась деста-

билизация конструкции – перелом винтов у двух больных и раскручивание внутренней фиксирующей гайки крючка у одного. Осложнения возникали на начальных этапах применения новых имплантатов и были связаны с техническими особенностями опорных элементов конструкции. Дестабилизация конструкции во всех наблюдениях происходила в сроки более шести месяцев после операции и не влияла на конечный результат лечения. Потери коррекции, достигнутой в ходе операции, не отмечалось ни в одном случае.

При множественных и комбинированных пороках развития позвоночника степень коррекции сколиотической деформации составила 52–76 %, кифотической – 58–80 % (рис. 2). Выполнение неполной коррекции объяснялось более грубой и тяжелой деформацией позвоночника, обусловленной сопутствующими пороками развития позвонков

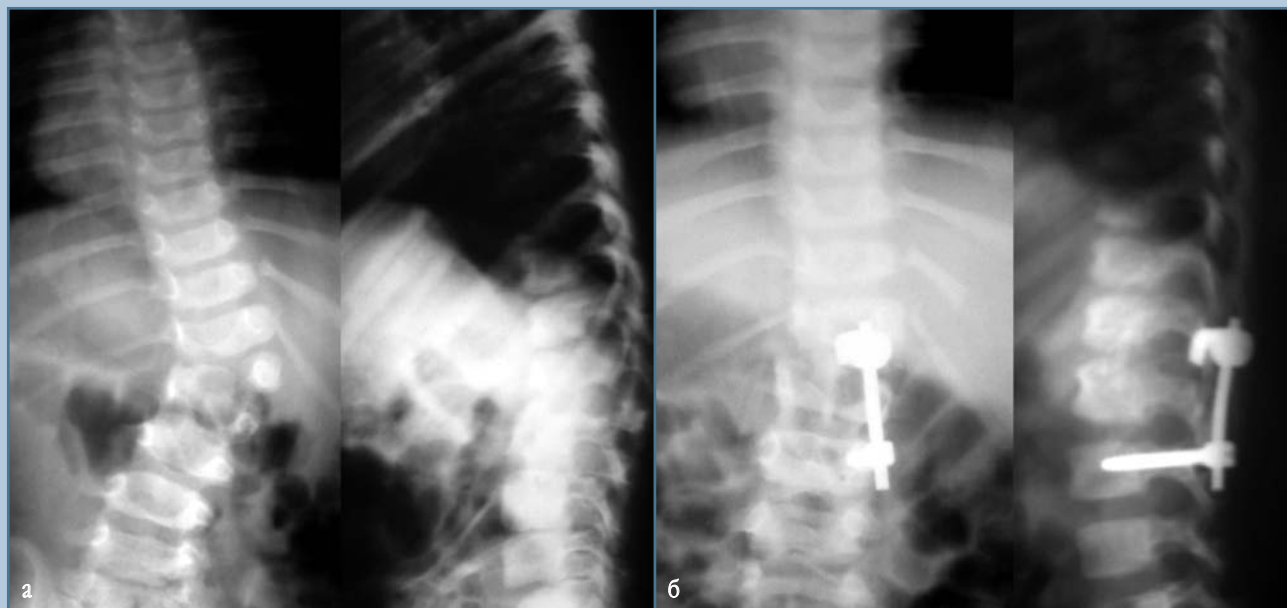
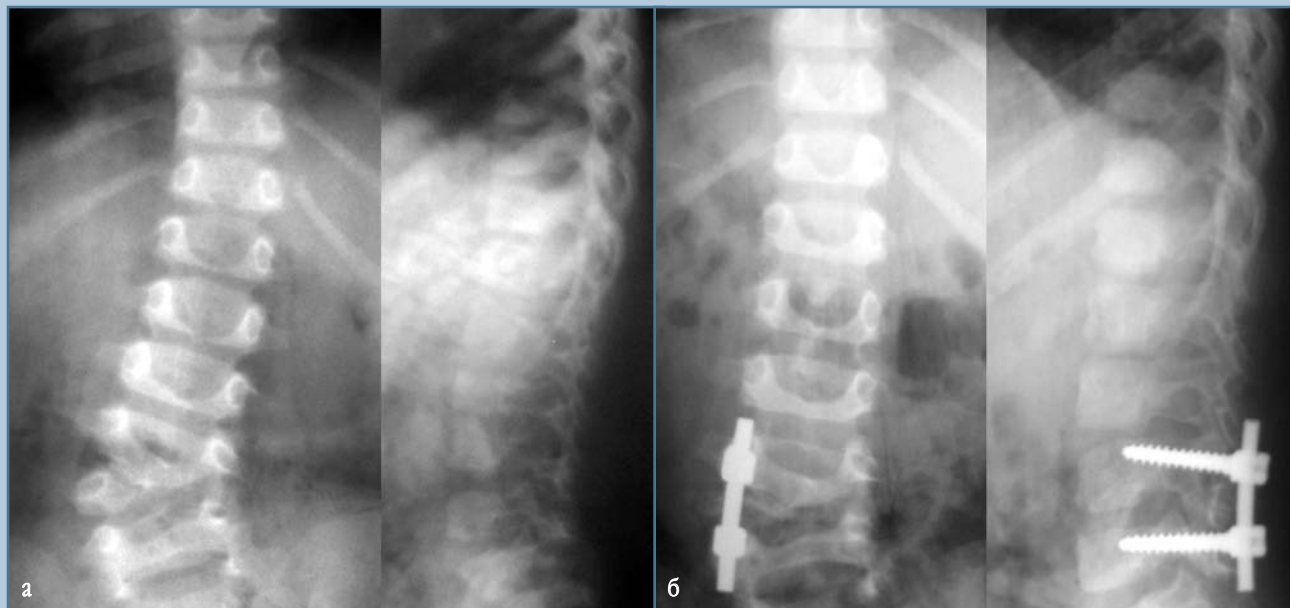


Рис. 1

Рентгенограммы пациента С., 1 г. 6 мес., с врожденным кифосколиозом на фоне заднебокового полупозвонка L<sub>1</sub>:

а – до операции;

б – через шесть месяцев после экстирпации заднебокового полупозвонка, постановки контрактора, заднего спондилодеза и переднебокового корпородеза

**Рис. 2**

Рентгенограммы пациента Б., 2 лет, с врожденным кифосколиозом на фоне сверхкомплектного заднебокового полупозвонка L<sub>5</sub>:

**а** – до операции;

**б** – через два года после экстирпации заднебокового полупозвонка L<sub>5</sub>, постановки контрактора, заднего локального спондилодеза и переднебокового корпорореза

на протяжении позвоночника. В некоторых наблюдениях более значимая коррекция была невозможна в связи с опасностью декомпенсации сопутствующей деформации позвоночника из-за ригидных сегментов (например, при нарушении сегментации) проксимальнее удаленного полупозвонка. Дестабилизации спинального имплантата не наблюдалось. Костный блок в зоне вмешательства формировался за 1,5–2 года. После удаления металлоконструкции потери достигнутой коррекции на протяжении всего периода наблюдения не отмечалось.

Применение разработанных спинальных имплантатов позволило выполнить хирургическое лечение врожденных аномалий развития позвоночника в ранние сроки даже при пороках развития задней опорной колонны, когда установка крюковой системы фиксации была невозможна. Транспедикулярная фиксация,

создав полноценную опору, позволила корригировать деформацию и жестко стабилизировать позвоночно-двигательные сегменты. Существенным отличием и преимуществом этого метода в сравнении с крюковой системой является фиксация минимального количества позвоночно-двигательных сегментов, ограниченная только смежными с аномальным телом позвонками. Благодаря базовому инструментарию, в ходе операции создавалось значительное корригирующее усилие, которое позволяло выполнять полноценное исправление деформации. Соединение опорных элементов конструкции и их фиксация на стержне внутренними фиксирующими гайками значительно уменьшали длительность хирургического вмешательства. В процессе стабилизации позвоночника металлоконструкцией и после ее удаления в течение всего периода наблюдения не отмечено отрицательного влияния

транспедикулярной фиксации на развитие и положение фиксированных позвонков, дальнейший рост пациента и объем движений позвоночника.

### Заключение

Первый опыт применения новых спинальных имплантатов у детей раннего возраста показал ряд их преимуществ:

- 1) соответствие элементов конструкции анатомическим параметрам костных опорных структур детей младшего возраста обеспечивает возможность выполнения хирургического вмешательства в ранние сроки;
- 2) наличие ламинарных и транспедикулярных опорных элементов создает условия для осуществления коррекции врожденной деформации и последующей стабилизации позвоночника при локализации аномального позвонка в любом от-



деле позвоночного столба, а также при имеющейся аномалии развития или недоразвитии опорных структур задней колонны позвоночника; ранее при таких пороках инструментальная фиксация откладывалась до формирования костных структур дуг позвонков, а выявление их несостоятельности во время операции заставляло увеличивать протяженность зоны фиксации;

- 3) применение имплантата с транспедикулярными точками опоры позволяет фиксировать минимальное количество позвоночно-двигательных сегментов и обеспечивает более надежную стабильность

по сравнению с крюковой системой, что приводит к сокращению сроков пребывания пациента в стационаре в полтора раза и уменьшению периода реабилитации;

- 4) комплект базового инструментария и стабилизация опорных элементов конструкции на стержне внутренними фиксирующими гайками позволяют сократить длительность операции в полтора-два раза;
- 5) металлоконструкция, изготовленная из титана марки «BT 1/0», не препятствует выполнению МРТ позвоночника.

Таким образом, предлагаемая металлоконструкция позволяет выполнять операцию в ранние сроки даже при аномалии развития костных структур задней опорной колонны позвоночника при врожденных деформациях позвоночника у детей от одного года до пяти лет. Разнообразие опорных элементов, их размеры и базовый инструментарий способствуют полноценной коррекции деформации на протяжении грудного и поясничного отделов позвоночника. Наличие транспедикулярных опорных элементов позволяет исправлять деформацию с фиксацией минимального количества позвоночно-двигательных сегментов.

## Литература

1. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В. Коррекция и временная фиксация позвоночника имплантатами у детей раннего возраста // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Тез. докл. науч.-практ. конф. Саратов, 2005.
2. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В. Транспедикулярная фиксация у детей младшего возраста (экспериментально-клиническое исследование) // Человек и его здоровье: Тез. докл. X конгресса, СПб., 2005. С. 134.
3. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
4. Ульрих Э.В., Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю. Хирургическое лечение врожденных сколиозогенных нарушений формирования позвонков у детей раннего возраста с использованием имплантатов транспедикулярной фиксации // Хирургия позвоночника. 2005. № 3. С. 56–60.
5. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей. СПб., 1995.
6. Aydinli U, Ozturk C, Temiz A, et al. Comparison of two techniques in hemivertebrae resection // World Congress of Pediatric Surgery. Pediatric trauma. Zagreb, 2004. Part 2.
7. Bergion M, Bollini G, Taibi L, et al. Excision of hemivertebrae in children with congenital scoliosis // Ital. J. Orthop. Traumatol. 1986. Vol. 12. P. 179–184.
8. Bollini G, Bergion M, Labriet C, et al. Hemivertebral excision and fusion in children aged less than five years // J. Pediatr. Orthop. Part B. 1992. Vol. 1. P. 95–101.
9. Lonstein J.E. Congenital spine deformities: scoliosis, kyphosis, and lordosis // Orthop. Clin. North Am. 1999. Vol. 30. P. 387–405.
10. Winter R.B., Turek-Shay L.A. Twenty-eight-year follow-up of anterior and posterior fusion for congenital kyphosis. A case report // Spine. 1997. Vol. 22. P. 2183–2187.

### Адрес для переписки:

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