



# ИНСТРУМЕНТАРИЙ VEPTR В ХИРУРГИИ ИНФАНТИЛЬНЫХ И ЮВЕНИЛЬНЫХ СКОЛИОЗОВ: ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

**М.В. Михайловский<sup>1</sup>, Э.В. Ульрих<sup>2</sup>, В.А. Суздалов<sup>1</sup>, Д.Н. Долотин<sup>1</sup>, С.О. Рябых<sup>3</sup>, М.Н. Лебедева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

<sup>2</sup>Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

**Цель исследования.** Анализ результатов применения в России нового метода лечения прогрессирующих инфантильных и ювенильных сколиозов различной этиологии с помощью инструментария VEPTR.

**Материал и методы.** Прооперированы 23 пациента в возрасте от 1,5 лет до 8,7 года, большинство — по поводу идиопатических и врожденных сколиозов. Средняя величина первичной сколиотической дуги — 66,3°. Проводили обследование, включающее, кроме рутинных методик, МРТ и МСКТ позвоночного столба, детальный осмотр пациентов неврологом, педиатром и узкими специалистами. Компоновку эндокорректора варьировали в зависимости от этиологии и характера деформации позвоночника.

**Результаты.** После первой операции первичную сколиотическую дугу удалось уменьшить до 47,9°. Коррекция составила 18,4° (27,8%). Перед первой этапной дистракцией средняя величина деформации у 12 пациентов составила 65,4°, а после нее — 54,0°. Более одной этапной дистракции выполнили только двум пациентам. Осложнения отмечены в двух случаях. Несмотря на большое количество сопутствующих заболеваний, все пациенты оказались толерантны к проведенному вмешательству.

**Заключение.** Принципиальная новизна новой методики лечения прогрессирующих инфантильных и ювенильных сколиозов требует накопления опыта и выявления положительных и отрицательных свойств инструментария VEPTR.

**Ключевые слова:** инфантильный сколиоз, ювенильный сколиоз, инструментарий VEPTR, остеотомия реберного блока, этапные дистракции.

VEPTR INSTRUMENTATION IN THE SURGERY FOR INFANTILE AND JUVENILE SCOLIOSIS: FIRST EXPERIENCE IN RUSSIA

*M.V. Mikhailovsky, E.V. Ulrikh, V.A. Suzdalov, D.N. Dolotin, S.O. Ryabikh, M.N. Lebedeva*

**Objective.** To analyze results of new method of treatment for progressive infantile and juvenile scoliosis of different etiology using VEPTR instrumentation.

**Material and Methods.** Twenty two patients at the age of 1.5 to 8.7 years were operated on, most of them for idiopathic and congenital scoliosis. Mean value of primary scoliotic curve was 66.3°. Besides routine investigations all patients underwent MRI and MSCT of the spine, and detailed examination by neurologist, pediatrician, and specialized doctors. Arrangement of endocorrector depended on etiology and nature of the spine deformity.

**Results.** The first operation resulted in reduction of a primary scoliotic curve angle to 47.9°. Correction was 18.4° (27.8%). Before the first expansion in 12 patients a mean deformity angle was 65.5°, and after expansion — 54.0°. Only two patients underwent more than two expansions. Complications were noted in two cases. Despite a large quantity of co-morbidities, all patients showed tolerance to performed intervention.

**Conclusion.** Principal novelty of the method of treatment for progressive infantile and juvenile scoliosis stipulates accumulation of experience and revelation of advantages and drawbacks of the VEPTR instrumentation.

**Key Words:** infantile scoliosis, juvenile scoliosis, VEPTR instrumentation, osteotomy of costal fusion, staged distractions.

Hir. Pozvonoc. 2010;(3):31–41.

*М.В. Михайловский, д-р мед. наук, проф., зав. отделением детской и подростковой вертебрологии; В.А. Суздалов, аспирант того же отделения; Д.Н. Долотин, мл. науч. сотрудник того же отделения; Э.В. Ульрих, д-р мед. наук, проф., профессор кафедры хирургических болезней детского возраста; С.О. Рябых, канд. мед. наук, ассистент кафедры детской хирургии; М.Н. Лебедева, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник отделения анестезиологии-реаниматологии.*

В хирургической вертебрологии нет более сложной проблемы, чем лечение прогрессирующих инфантильных и ювенильных сколиозов различной этиологии [5]. Деформации позвоночника выявляются рано (в случаях врожденных сколиозов — практически в первые дни и недели жизни) и быстро увеличиваются, обезображивая туловище и приводя нередко к развитию синдрома торакальной недо-

статочности [1]. Обычно в возрасте завершения созревания опорно-двигательного аппарата больной становится практически инкурабельным.

Консервативное лечение прогрессирующих сколиозов у маленьких детей признано абсолютно бесперспективным. Попытка вести таких пациентов в этапных гипсовых корсетах до возраста, приемлемого для операции спондилодеза, была предпринята

Zeller [14], но результаты нам неизвестны. Многочисленные варианты инструментальной коррекции без спондилодеза, выполняемой в первые годы жизни ребенка с последующими этапными дистракциями, также не дали повода для оптимизма [8–11].

Принципиально новый эндокорректор, предназначенный не только для контроля прогрессирующей деформации позвоночника, но и для норма-

Таблица 1

Характеристика оперированных пациентов

Пациенты	Пол	Возраст на начало лечения, лет	Количество этапов, п	Интервал между этапами, мес.	Этиология сколиоза	Тип компоновки	Рост, см	Вес, кг
1-й	м	1,58	2	6; 12	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	91,0–100,5	13,7–15,9
2-й	м	4,25	3	6; 7; 7	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	100,0–110,0	15,4–18,4
3-й	ж	5,75	1	8	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	107,0–113,0	18,4–19,1
4-й	м	5,00	1	12	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	94,0–103,0	15,5–17,85
5-й	м	3,17	1	12	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	89,0–95,5	13,6–15,2
6-й	ж	5,00	1	12	Врожденный	Ребро — позвоночник	109,5–117,0	16,2–17,6
7-й	ж	3,92	1	12	Врожденный	Ребро — позвоночник	90,0–92,5	13,9–14,5
8-й	м	7,33	1	12	Идиопатический ювенильный	Ребро — позвоночник	105,0–110,0	16,2–17,9
9-й	ж	6,42	1	10	Синдром Картагенера	Ребро — таз	105,5–116,0	19,7–21,0
10-й	м	2,83	1	8	Врожденный	Ребро — позвоночник	90,0–92,0	12,0–13,4
11-й	ж	4,75	1	8	Идиопатический	Ребро — позвоночник	104,0–108,0	15,3–16,2
12-й	ж	7,42	1	4	Идиопатический	Ребро — позвоночник (справа) перемещен на ребро — таз (затем удален), ребро — таз (слева)	111,5–117,0	17,1–17,0
13-й	ж	5,75	0	—	Идиопатический	Ребро — позвоночник (удален)	101,0–102,0	13,7–13,7
14-й	ж	7,00	0	—	Синдром Ярхо — Левина	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	116,0–117,5	17,6–17,2
15-й	ж	7,67	0	—	Идиопатический	Ребро — позвоночник	128,0–130,0	20,0–20,1
16-й	м	1,58	0	—	Синдром Ярхо — Левина	Ребро — позвоночник	—	12,3–12,0
17-й	м	7,25	0	—	Нейрофиброматоз	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	110,0–111,5	16,4–16,1
18-й	ж	6,00	0	—	Идиопатический	Ребро — таз, ребро — таз	111,0–115,5	18,0–17,9
19-й	ж	8,67	0	—	Идиопатический	Ребро — таз	124,5–125,5	21,1–21,2
20-й	м	6,67	0	—	Врожденный	Ребро — таз, ребро — таз	96,0–100,0	13,1–14,4
21-й	ж	4,83	0	—	Врожденный	Ребро — позвоночник	—	—
22-й	ж	3,00	1	12	Врожденный	Ребро — ребро, ребро — позвоночник	84,5–92,0	—
23-й	ж	2,00	1	12	Врожденный	Ребро — позвоночник	83,5–87,5	—

лизации дыхательной функции грудной клетки, был разработан в Сан-Антонио (США) доктором Campbell в 1987 г. [2]. Первоначально использовали силиконовую пластину для протезирования дефекта грудной стенки, фиксированную иглами Штейнманна. В 1996 г. фирмой «Synthes» разработан новый дизайн пластины, начались клинические испытания в США, а в 2002 г. инструментарий VEPTR (vertical expandable prosthesis titanium rib) впервые применен в Европе (Базель).

Первые операции с применением VEPTR в России проведены 4 апреля 2008 г. профессором Rudiger Krauspe из университета Дюссельдорфа (Германия), в клинике которого один из авторов данной статьи стажировался. Осенью 2008 г. операции с применением VEPTR начали выполнять в клинике детской вертебрологии Новосибирского НИИТО, в начале 2009 г. первые два вмешательства проведены в детской городской больнице № 1 Санкт-Петербурга. Накопленный опыт, разумеется, весьма ограничен, но, учитывая новизну метода и недостаточное знакомство с ним отечественных специалистов, мы сочли необходимым представить первые результаты и их анализ. Предлагаем вниманию коллег суммированные данные двух клиник, так как мультицентровые исследования с позиций доказательной медицины представляют наибольшую ценность.

Цель исследования — анализ результатов применения в России нового метода лечения прогрессирующих инфантильных и ювенильных сколиозов различной этиологии с помощью инструментария VEPTR.

### Материал и методы

В двух клиниках с апреля 2008 г. прооперировано 23 ребенка (14 девочек, 9 мальчиков). Средний возраст пациентов на начало оперативного лечения — 5,4 года (от 1,6 до 8,7 года). По этиологии основного заболевания пациенты распределены следующим образом

(табл. 1): с идиопатическими сколиозами — 7, с врожденными (включая синдром Ярхо — Левина) — 14, с синдромом Kartahener — 1, с нейрофиброматозом — 1. У 21 ребенка при обследовании выявили сопутствующую патологию, 14 — ранее оперированы, многие неоднократно, причем 4 — по поводу деформации позвоночника (табл. 2).

В предоперационном периоде проводили обследование, включающее, кроме рутинных методик, МРТ и МСКТ позвоночного столба, детальный осмотр пациентов неврологом, педиатром и узкими специалистами. Из-за возраста пациентов исследование функции внешнего дыхания проводили лишь некоторым из них.

Компоновку эндокорректора варьировали в зависимости от этиологии и характера деформации позвоночника (табл. 1): «ребро — ребро», «ребро — позвоночник» — 8 пациентов, «ребро — позвоночник» — 11, «ребро — таз» (1 или 2 стержня) — 4 (рис. 1). В 9 случаях проводили только первичную коррекцию деформации грудной клетки и позвоночника, в 12 — одну этапную коррекцию, в 1 случае — две и еще в 1 — три. Средняя продолжительность интервала между этапами лечения составила 8,2 (4—12) мес.

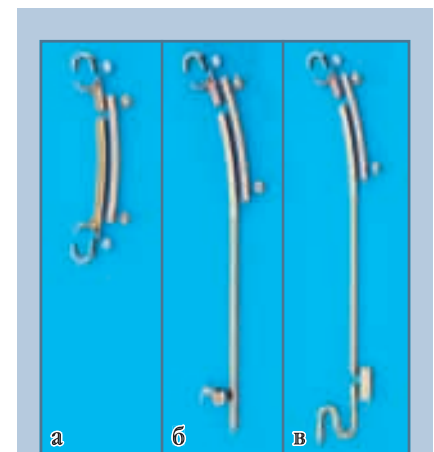
#### Показания к операции:

- прогрессирующий врожденный сколиоз при наличии аномальных позвонков на вершине деформации и не менее трех заблокированных ребер на вогнутой стороне дуги;
- уменьшение высоты гемиторакса минимум на 10% по сравнению с противоположной стороной;
- прогрессирующий синдром торакальной недостаточности;
- возраст больного — минимум 6 мес. до завершения созревания скелета; чем моложе пациент, тем больший эффект на рост легких окажет вмешательство;
- совпадение мнений детского ортопеда, детского общего хирурга и детского пульмонолога о необходимости вмешательства.

#### Противопоказания к операции:

- состояние мягких тканей, исключающее возможность надежно закрыть эндокорректор;
- состояние костной ткани, исключающее возможность опоры металлоконструкции (как при *osteogenesis imperfecta*);
- отсутствие ребер, необходимых для крепления краниального захвата;
- невозможность проведения повторных наркозов в связи с сопутствующими заболеваниями;
- активная легочная инфекция;
- нарушение функции диафрагмы.

*Хирургическая техника торакостомии по типу открытого клина при сколиозе и заблокированных ребрах.* Положение пациента — на боку, соответствующем выпуклой стороне деформации. Обеспечивают мониторинг соматосенсорных вызванных потенциалов спинного мозга с верхних и нижних конечностей. Плечи — в положении отведения не более 90°. Кожный разрез начинают на 4 см каудальнее верхнемедиального угла лопатки, продолжают парал-



**Рис. 1**

Варианты компоновки эндокорректора VEPTR (материалы фирмы «Synthes»):

- а — «ребро — ребро»;
- б — «ребро — позвоночник»;
- в — «ребро — таз»

Таблица 2

Сопутствующая патология и перенесенные вмешательства у оперированных пациентов

Пациенты	Сопутствующая патология и перенесенные операции
1-й	Врожденный порок сердца: дефект межжелудочковой перегородки без нарушений гемодинамики; аномалия хордального аппарата левого желудочка; хроническая сердечная недостаточность 0 ст.
2-й	Оперирован по поводу деформации позвоночника: задний спондилодез Th <sub>3</sub> –Th <sub>12</sub> справа; межтеловой эпифизодез Th <sub>6</sub> –Th <sub>10</sub> ауток-рошкой из ребра
3-й	—
4-й	Многоэтапная хирургическая коррекция двусторонней косолапости
5-й	Пластика паховой грыжи
6-й	Диастематомия на грудном уровне, хронический аденоидит, ремиссия, аденоиды II ст.
7-й	—
8-й	Хромосомная патология; радикальная коррекция тетрады Фалло: инфундибулэктомия выходного отдела правого желудочка, закрытие дефекта межжелудочковой перегородки, легочная комиссуротомия, трансаннулярная пластика выходного отдела ствола легочной артерии; хроническая сердечная недостаточность 0; умеренная умственная отсталость; двусторонний паховый крипторхизм; функциональная низкорослость; субцеребеллярная арахноидальная киста; арахноидальная киста полюса левой височной доли; наружная гидроцефалия в лобно-височной области слева; внутренняя асимметричная необтурационная гидроцефалия
9-й	Синдром Картагенера — аутосомно-рецессивный тип; аномалия Арнольда — Киари I типа; функциональное укорочение левой нижней конечности на 3,5 см; состояние после пересечения терминальной нити спинного мозга; гипертензивная ангиопатия сетчатки
10-й	—
11-й	Аномалия краниовертебрального перехода; декомпрессия задней черепной ямки; иссечение рубцов; резекция задней дуги C <sub>1</sub>
12-й	Эквиновароприведенная деформация левой стопы; дисбиоз кишечника
13-й	Гиперметропия слабой степени; нисходящая атрофия зрительных нервов; отставание в физическом развитии; субклинический гипотиреоз; задержка психического развития смежного генеза; киста правой гемисферы мозжечка
14-й	Уравновешивающий корпородез по выпуклой стороне деформации на уровне Th <sub>5</sub> –L <sub>2</sub> ; экстирпация заднебокового полупозвонка между Th <sub>10</sub> –Th <sub>11</sub> , имплантация контрактора, передний корпородез, задний локальный спондилодез; удаление контрактора, задний спондилодез
15-й	Оперативное лечение диафрагмальной грыжи левого купола, пластика капроновым эндопротезом; операция по поводу спаечной кишечной непроходимости; врожденный порок сердца, открытый аортальный проток, дефект межжелудочковой перегородки
16-й	Несколько операций по поводу врожденной атрезии ануса (колостомы, проктопластика, спаечный процесс в брюшной полости)
17-й	Наследственная моногенная патология; нейрофиброматоз I типа, семейная форма; АД-тип наследования; диффузный остеопороз
18-й	Функциональное укорочение правой нижней конечности на 4 см
19-й	Врожденная аномалия развития легких; операция по поводу диафрагмальной грыжи
20-й	Ревизия задних отделов грудного и поясничного отделов позвоночника с попыткой коррекции деформации позвоночника, поврежден дуральный мешок на уровнях L <sub>3</sub> –L <sub>5</sub> , ликворрея остановлена; через неделю после операции — падение на ягоды, открытие ликворного свища; повторная операция — закрытие ликворного свища, установка люмбального дренажа
21-й	Операция по поводу передней менингоцеле Th <sub>3</sub> , синдрома фиксированного спинного мозга — произведена костно-пластическая ламинотомия Th <sub>2</sub> –Th <sub>5</sub> , иссечение менингоцеле, пластика грыжевых ворот на уровне Th <sub>3</sub>
22-й	Врожденные пороки развития шейного, грудного, крестцово-копчикового отделов позвоночника; синдром торакальной гипоплазии; атрезия пищевода с нижним трахеопищеводным свищом; состояние после наложения прямого анастомоза пищевода; клоака, состояние после пластики, двойная колостома; единственная удвоенная правая почка; нейрогенный мочевой пузырь; вторичный хронический пиелонефрит; дефект межжелудочковой перегородки; открытое овальное окно; гипотрофия правой нижней конечности
23-й	Неполное удвоение единственной левой почки; вывих правого тазобедренного сустава; гипотрофия правой нижней конечности

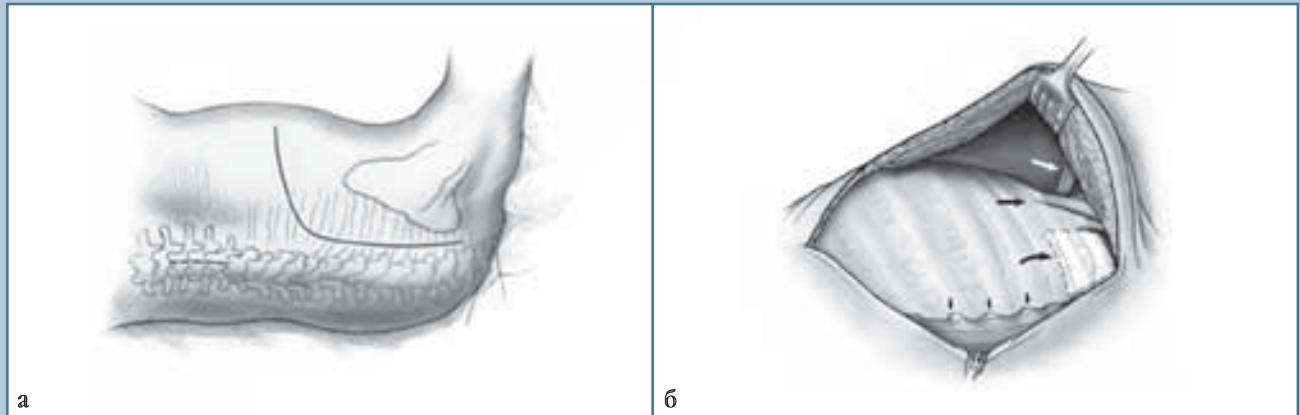
лельно ее внутреннему краю, затем — вентрально в форме буквы L (рис. 2). По линии кожного разреза *mm. trapezius, romboideus, latissimus dorsi* рассекают электрокаутером. Лопатку приподнимают сверху, для чего мягкие ткани между ней и грудной клеткой разделяют тупым

путем. Идентифицируют место крепления *mm. scalenus med. et dors.* вместе с расположенным более вентрально сосудисто-нервным пучком. Параспинальную мускулатуру смещают медиально до верхушек остистых отростков таким образом, чтобы не повредить реберный периост и не обнажить

дорсальные элементы позвонков, что может привести к формированию костного блока.

Затем готовят место установки краниального реберного захвата (рис. 3). Оно должно находиться в пределах краниальной части сколиотической дуги. Если расположить его

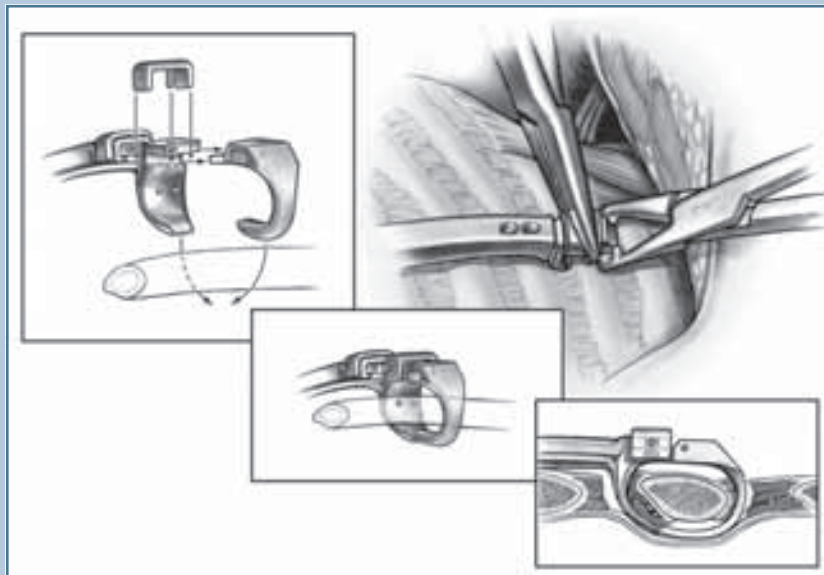


**Рис. 2**

Техника торакостомии по типу открытого клина при сколиозе и заблокированных ребрах (материалы фирмы «Synthes»):

**а** – положение пациента и линии кожных разрезов (непрерывная линия – дистрактор «ребро – ребро», пунктир – установка ламинарного крюка);

**б** – лопатка приподнята, показана зона рассечения *mm. scalenus*, вентральнее расположен нервно-сосудистый пучок (белая стрелка)

**Рис. 3**

Формирование, установка и блокирование реберного захвата (материалы фирмы «Synthes»)

более краниально, это может способствовать формированию компенсаторного противоискривления без коррекции основной дуги. Ребро, предназначенное для установки захвата, должно

быть не менее 1 см толщиной. В противном случае захват формируют на двух соседних ребрах. Первое ребро не используют никогда, так как смещенные эндокорректоры могут повредить

плечевое сплетение. Захват формируют максимально близко к поперечным отросткам, имплантируют обе половины захвата и блокируют между собой.

Следующим этапом производят остеотомию реберного блока (рис. 4). Уровень определяют клинически и подтверждают рентгенографически. По линии остеотомии вентральнее или дорсальнее блока расположены фиброзные ткани. Их рассекают электрокаутером так, чтобы не повредить плевру. Между ребрами вводят расширитель, межреберный промежуток осторожно увеличивают. В него вводят узкий элеватор, которым периост или плевру осторожно отслаивают от костного блока по линии предполагаемой остеотомии последнего. Остеотомию осуществляют кусачками Kerrison или иным инструментом (высокоскоростной бур, остеотом) в вентральном направлении, при этом межреберный промежуток постепенно расширяют, а подлежащую плевру осторожно сдвигают влажным тупфером в краниальном и каудальном направлениях. Дорсально реберную массу рассекают кусачками субпериостально под визуальным

контролем, не доходя 5 мм до тела позвонка и оставляя поперечные отростки интактными. Чтобы не повредить содержимое позвоночного канала, последний участок реберного блока разделяют кривой кюреткой в направлении от позвоночника. Аномальные сосуды сохраняют, чтобы не нарушить кровоснабжение спинного мозга. Костное кровотечение останавливают воском. По окончании остеотомии межреберный промежуток может быть расширен до пределов, позволяющих уравновесить высоту правого и левого гемитораксов (рис. 5). Когда краниальное ребро, формирующее межреберный промежуток, занимает горизонтальное положение, этап остеотомии считают завершенным, в образованный дефект вводят длинный реберный ретрактор для удержания достигнутой коррекции. В этом положении определяют необходимое расстояние (в см) между верхним и нижним захватами эндокорректора, затем ретрактор удаляют для релаксации тканей, готовят место имплантации нижнего реберного захвата, ретрактор возвращают на место. Элементы нижнего захвата имплантируют так же, как и верхнего, оба захвата соединяют с телом дистрактора и фиксируют специальными скобками в положении достигнутой коррекции гемиторакса. Небольшие разрывы плевры (1,5–2,0 см) не являются проблемой. При значительных повреждениях желательнее закрыть дефект рассасывающимся материалом (absorbable Surgisis sheet), подшиваемым к краям плевры.

*Гибридный эндокорректор при грудопоясничном сколиозе.* Сначала имплантируют верхний реберный захват, затем готовят ложе нижней опоры через отдельный разрез. Обычно ламинарный крюк устанавливают на нижнем нейтральном позвонке (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> или L<sub>3</sub>) дуги. Кожный разрез длиной 4 см производят на 1 см латеральнее остистого отростка этого позвонка. Отслаивают электрокаутером мышцы, резецируют желтую связку, на соответствующую полудужку устанавливают супраламинарный крюк. Подбирают дистрактор соот-

ветствующей длины. Удлинитель дистрактора фиксируют к краниальному захвату и блокируют специальной скобкой. Продолжая удерживать реберный ретрактор в положении необходимого расширения межреберного промежутка, в просвет удлинителя вводят плоскую часть дистрактора. Стержневую часть дистрактора отрезают кусачками в точке на 2 см дистальнее ламинарного крюка и слегка изгибают в соответствии с поясничным лордозом. Затем дистрактор проводят из верхней раны в нижнюю через параспинальную мускулатуру. Его стержневая часть проходит через отверстие крюка на необходимую длину, а затем плоскую часть соединяют с удлинителем дистрактора. Все еще не удаляя реберный ретрактор, к дистрактору прилагают корригирующее усилие до достижения напряжения мягких тканей. Для этого используют специальный дистрагирующий инструмент и временную опору на стержневой части дистрактора. После этого имплантируют эндокорректор «ребро — ребро», причем краниальный захват формируют на тех же ребрах (ребре), что и у гибридного дистрактора. Каудальный захват располагают на стабильном ребре (не ниже 10-го). После блокировки эндокорректора «ребро — ребро» ретрактор удаляют, на гибридном эндокорректоре проводят дополнительную дистракцию, гайку на ламинарном крюке затягивают. Вокруг крюка укладывают аутокость, полученную путем краевой резекции ребер, не используемых в качестве опор эндокорректора. Цель — формирование одноуровневого спондилодеза и усиления точки опоры крюка.

У больных с грубыми грудопоясничными деформациями или при отсутствии задних элементов позвонков вследствие миеломенингецеле используют крюк Dunn — McCarthy, устанавливаемый на гребень подвздошной кости на границе его средней и дорсальной третей (рис. 6). Апофиз подвздошной кости надсекают, в образованное отверстие вводят крюк, при этом непрерывность апофиза не нарушают.

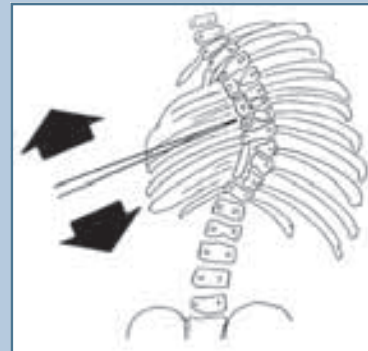


Рис. 4

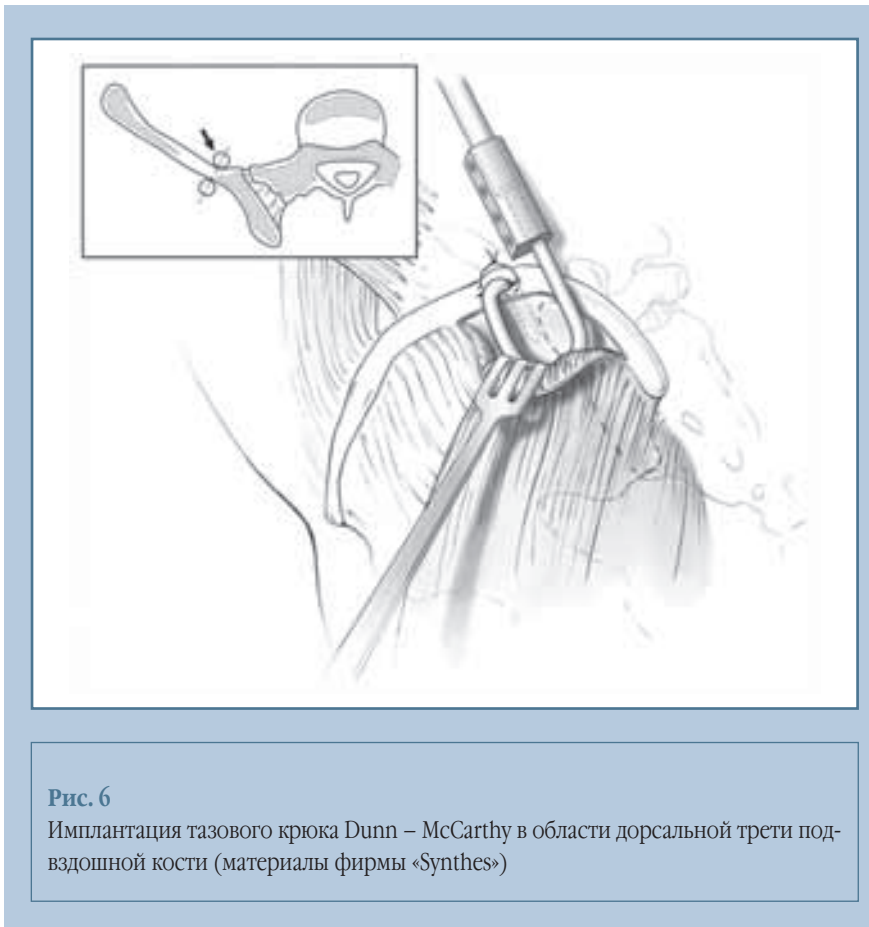
Рассечение костно-хрящевого блока от вершин поперечных отростков: формируемый дефект постепенно раздвигается (стрелки) костным спредером (материалы фирмы «Synthes»)



Рис. 5

Верхнее ребро, формирующее новообразованный дефект, принимает горизонтальное положение, то есть увеличение высоты гемиторакса можно считать адекватным; не удаляя спредер, имплантируют эндокорректор «ребро — ребро», стабилизируя достигнутую коррекцию гемиторакса (материалы фирмы «Synthes»)

*Ушивание раны и послеоперационное ведение.* Мышцы тщательно ушивают послойно. Нижний край лопатки фиксируют к тканям грудной стенки абсорбируемыми нитями, чтобы

**Рис. 6**

Имплантация тазового крюка Dunn – McCarthy в области дорсальной трети подвздошной кости (материалы фирмы «Synthes»)

уменьшить давление изнутри на линию швов. Рану дренируют. После ушивания кожи — контрольная рентгенография в двух проекциях. Часть пациентов может нуждаться в интубации и легочной вентиляции до трех суток. Раневой дренаж удаляют при поступлении менее 20–25 мл в день, грудной дренаж — при поступлении менее 1 мл/кг в день. Постельный режим — в течение 3–5 дней. Внешняя иммобилизация не требуется. Полную двигательную активность допускают через 6 недель после выписки, однако следует обратить внимание родителей на необходимость тщательного наблюдения, чтобы предотвратить травмы, которые могут повлечь перелом опорных ребер и смещение эндокорректора. Другой важный момент — профилактика пролежней и нарушения целостности мягких тканей непосредственно над эндокорректором. Эти осложнения реальны и нередко вследствие малого объема мышц и тонкой кожи ребенка.

*Этапные дистракции и замена эндокорректора.* Повторные этапные дистракции производят каждые 6 мес. Положение пациента на операционном столе — как при основном этапе. Место расположения блокирующей скобы обнажается через разрез в 3 см. Удаляют блокирующую скобку, дистрактор удлиняют с помощью специального устройства примерно на 5–10 мм и снова блокируют в новом положении.

Цель вмешательства в его классическом варианте (врожденный сколиоз с заблокированными ребрами) — уравновесить рост правой и левой половин грудной клетки с одновременной опосредованной коррекцией сколиотической деформации позвоночника. При этом речь идет об устранении всех компонентов трехмерной деформации грудной клетки без спондилодеза, подавляющего рост позвоночного столба [3].

У детей до 18 мес. обычно достаточно использования одного дистрактора типа «ребро — ребро». В более старшем возрасте, если ширина позвоночного канала позволяет имплантировать ламинарный крюк, используют гибридный эндокорректор («ребро — ребро» + «ребро — позвоночник») для лучшей коррекции деформированного гемиторакса с одновременной стабилизацией любой сколиотической дуги, распространяющейся до грудопоясничного перехода. В связи с этим обязательной является предоперационная КТ. Эта хирургическая стратегия базируется на предположении, что рост легкого связан с ростом грудной клетки, а коррекция последней вместе с деформацией позвоночника у растущего ребенка (без спондилодеза) обеспечит максимально достижимый объем для легких к возрасту созревания скелета.

## Результаты

Средняя величина первичной сколиотической дуги для всей группы пациентов составила 66,3° (34–104°), в результате первой операции ее удалось уменьшить до 47,9° (15–82°). Коррекция, таким образом, составила 18,4° (27,8%). Перед первой этапной дистракцией средняя величина деформации у 12 пациентов — 65,4° (32–98°), а после нее — 54,0° (17–77°). Поскольку более чем одна этапная дистракция выполнена только у двух больных, расчеты средних показателей пока невозможны. Динамика основной дуги для всех пациентов представлена в табл. 3.

Отдельно проанализировали две наиболее многочисленные подгруппы пациентов — с идиопатическими и врожденными сколиозами. У 7 детей с идиопатическими сколиозами исходная величина искривления составила 76,3° (54–123°), а после первой операции — 46,7° (26–77°), коррекция — 29,6° (38,8%). Перед первой этапной дистракцией, выполненной четверем больным, угол Cobb равнялся 82,8° (60–98°), а после нее — 65,0° (40–81°).

Таблица 3

Динамика первичной сколиотической дуги у оперированных пациентов на этапах лечения, град.

Пациенты	Основная операция	I этапная коррекция	II этапная коррекция	III этапная коррекция
1-й	52–34	41–38	49–43	–
2-й	89–80	89–71	88–73	75–63
3-й	66–66	78–77	–	–
4-й	74–59	68–69	–	–
5-й	63–55	64–60	–	–
6-й	51–36	49–42	–	–
7-й	53–34	57–51	–	–
8-й	71–40	60–40	–	–
9-й	106–66	83–71	–	–
10-й	40–25	54–35	–	–
11-й	123–77	98–81	–	–
12-й	99–60	72–74	–	–
13-й	67–30	–	–	–
14-й	49–41	–	–	–
15-й	54–50	–	–	–
16-й	69–58	–	–	–
17-й	79–63	–	–	–
18-й	65–44	–	–	–
19-й	55–26	–	–	–
20-й	45–32	–	–	–
21-й	87–82	–	–	–
22-й	35–28	–	–	–
23-й	34–15	–	–	–

У 14 пациентов с врожденными деформациями получены следующие результаты: исходно угол Cobb – 61,5° (34–106°), после первой операции – 46,1° (15–80°), коррекция – 15,0° (24,4%). Перед первой этапной дистракцией у 9 больных величина сколиотической дуги равнялась 56,7° (32–89°), а после нее – 49,0° (17–77°).

Грудной кифоз изменялся в общей группе следующим образом: исходно – 37,9°, после первой операции – 30,6°, перед первой этапной дистракцией – 45,1°, после нее – 38,6°. Для поясничного лордоза эти цифры составили 53,6°; 39,5°; 53,0°; 51,7° соответственно. Послеоперационную внешнюю иммобилизацию не применяли. Дети начинали вставать на 3–4-е сут после первого вмешательства и на следующие сутки после этапной дистракции.

Рост пациентов в положении стоя перед началом лечения – 101,9

(83–128) см, после первой этапной дистракции – 108,7 (87–130) см, вес – 15,9 (12–21) кг и 16,7 (12–21) кг соответственно.

Осложнения отмечены у двух пациентов: у одной девочки эндокорректор пришлось удалить в связи с развитием раннего нагноения; у другой – отмечено смещение ламинарного крюка, произведен перемонтаж с установкой тазового крюка и имплантацией второго дистрактора типа «ребро – таз». Через 10 дней выявили смещение первого (правого) тазового крюка с формированием нагноившейся гематомы. Правый стержень удален.

### Обсуждение

Первая из известных нам публикаций результатов применения VERTR датируется 2004 г. [3]. Всего представлен 21 пациент с врожденным сколиозом. Средний возраст на момент пер-

вого обследования – 3,3 года, средний срок послеоперационного наблюдения – 4,2 года. Больные, которых ранее не лечили, демонстрировали значительный рост позвоночника в грудном отделе на вогнутой стороне – 7,7 мм в год, на выпуклой – 8,3 мм. У 11 пациентов с несегментированным блоком отмечено удлинение последнего на 7,3%. У 3 пациентов, оперированных ранее (спондилодез), среднее удлинение грудного отдела позвоночника – 4,6 мм в год на вогнутой стороне и 3,7 мм в год – на выпуклой.

Emans et al. [6] в 2005 г. сообщили о результатах оперативного лечения 31 ребенка: 26 с врожденными сколиозами с заблокированными ребрами (из них 2 – с синдромом Яхно – Левина), 4 – с ятрогенным блоком ребер и торакогенным сколиозом, 1 – с врожденным дефектом грудной стенки. Средний возраст пациентов на начало лечения – 4,2 года, наблюдение – 2,6 года, среднее количество этапных дистракций – 3,5 на одного больного. Угол Cobb в конечном итоге удалось уменьшить с 59 до 43°. Исходно объем легких (по данным КТ-исследования) равен 369 см<sup>3</sup>, после первой операции – 394 см<sup>3</sup>, а в конце периода наблюдения – 736 см<sup>3</sup>. Переломов эндокорректоров не было, а их смещение отмечено 8 раз, устраняли его типично, в ходе этапной коррекции. Неврологических осложнений со стороны ЦНС не отмечено. Констатировано два случая плечевого плексита на стороне операции, где удалось добиться восстановления функции сплетения. В двух случаях разделенные в ходе первого вмешательства ребра срослись, что потребовало повторной остеотомии блока. Зарегистрированы два случая глубокого нагноения и два – переломов ребер. Авторы подчеркивают, что VERTR нужно начинать использовать в раннем периоде, пока деформация не стала грубой.

Campbell et al. [4], анализируя осложнения, возникающие при использовании VERTR, подчеркивают, что необходимость многократных повторных вмешательств неизбежно повышает риск осложнений. Каждый новый раз-



рез — дополнительный риск инфекции или развития пролежня. Еще один провоцирующий осложнения фактор — многочисленные сопутствующие заболевания. Автор метода, располагаящий, что вполне естественно, самым большим количеством наблюдений, представил свой 15-летний опыт лечения осложнений у детей с разнообразными формами ювенильных сколиозов, сопровождающихся деформациями грудной клетки. Всего в Cristus Santa Rosa Children's Hospital (Техас) в 1989–2004 гг. прооперирован 201 ребенок. В среднем каждый из них подвергнут оперативному вмешательству семь раз при среднем сроке наблюдения 6 лет. Инфекционные осложнения отмечены в 3,3% случаев, проблемы с мягкими тканями — в 8,5%. Нередко встречали механические осложнения. Так, переломы эндокорректора выявлены у 6,0% больных, смещения — у 27,0%. При этом авторы отмечают, что в большинстве случаев смещение верхнего или нижнего конца эндокорректора было бессимптомным и выявлялось случайно при обследовании перед очередным этапом оперативной коррекции. Смещения происходили медленно, поврежденные при этом ребра подвергались полной перестройке, так что нередко их можно было использовать повторно как точку опоры для захвата.

Автор метода применял его не только при врожденных деформациях, но и при инфантильных сколиозах другой этиологии [4]. Формирование реберного горба при отсутствии блока ребер приводит к тяжелой деформации, при которой ребра закручиваются вокруг позвоночного столба, напоминая сложенный зонтик. В 10 подобных случаях VEPTR был использован после многоуровневого рассечения межреберных мышц, выполненного для мобилизации грудной стенки. Использовался полуовальный эндокорректор либо дистрактор «ребро — ребро». Горизонтализация мобилизованных ребер позволила автору назвать эту операцию «открытый зонтик». Больные

наблюдались в среднем 6 лет. Угол Cobb уменьшили с 79 до 51°. Средняя жизненная емкость легких составила 38% от ожидаемой для данного возраста. Осложнения: 9 механических, 3 нагноения, 3 пролежня и 2 пневмонии. Campbell et al. полагают, что операция увеличивает объем гемитораксов. Осложнения нередки, но хорошо поддаются лечению.

Emans et al. [7] проанализировали надежность подвздошного крюка Dunn — McCarthy у 33 больных с деформациями различной этиологии, из которых у 17 крюк был имплантирован с одной стороны, у 16 — билатерально. Средний возраст пациентов на начало лечения — 6,1 года. У 10 больных с односторонней установкой крюка потребовалась ревизия в связи с его смещением, при билатеральной имплантации смещений крюков не отмечено. При среднем сроке наблюдения 1,2 года пришлось осуществить 1,6 ревизий в расчете на одного пациента. Обычно смещение крюка происходит бессимптомно, он сохраняет определенную стабильность и требует перестановки только в том случае, если находится близко от *acetabulum*.

Skaggs et al. [12] обследовали 79 пациентов из семи разных клиник на предмет изменения общего питания после операций с применением VEPTR. Целью вмешательства было лечение либо профилактика развития синдрома торакальной недостаточности. До операции у 62 обследованных вес тела был меньше возрастной нормы, у 22 из них отмечен существенный прирост этого показателя после оперативного лечения. Из 17 больных, вес которых соответствовал возрастной норме, 13 продемонстрировали его заметное увеличение.

Song et al. [13] применили несколько отличную от типовой технику при лечении 14 детей с нейромышечными сколиозами. Использовали один дистрактор, оба конца которого крепили к позвоночнику по типу раздвижных стержней (*growing rods*). Средний возраст пациентов на начало лечения — 77 мес., средний срок наблюдения — 15 мес. За этот небольшой

период времени пациентов минимум один раз подвергли этапной коррекции. Средняя продолжительность имплантации стержня — 2,5 ч, этапной дистракции — 30 мин. Следует отметить, что 8 пациентов из этой группы ранее лечили оперативно с применением других корригирующих устройств. Средний угол Cobb удалось уменьшить с 69 до 47°. Осложнения: 1 перелом стержня, 2 поверхностных и 1 глубокое нагноения. Авторы полагают, что применение VEPTR у больных с грубыми деформациями позвоночника без сопутствующих дефектов грудной стенки дает многообещающие ранние результаты.

Анализ этих сравнительно немногочисленных данных позволяет сделать несколько выводов. Принципиальная новизна сравнительно молодой методики требует накопления опыта, то есть выявления как положительных, так и отрицательных свойств инструментария. Сроки послеоперационного наблюдения во всех работах невелики. При этом практически отсутствуют данные о законченных случаях, когда в возрасте завершения роста скелета выполняется финальный этап оперативного лечения — дорсальный спондилодез. Но складывается впечатление, что увеличение объема дефектного гемиторакса — цель вполне достижимая. Удается контролировать деформацию позвоночника, хотя уменьшение угла Cobb происходит в небольших объемах, что вполне объяснимо с учетом того, что речь идет о врожденных деформациях позвоночника, ригидных по своей природе. Количество осложнений достаточно велико, причем большинство из них следует расценивать как специфические именно для описываемого метода лечения. В то же время большинство из осложнений удастся купировать в ходе очередного планируемого этапа лечения, не увеличивая и без того немалое количество хирургических интервенций.

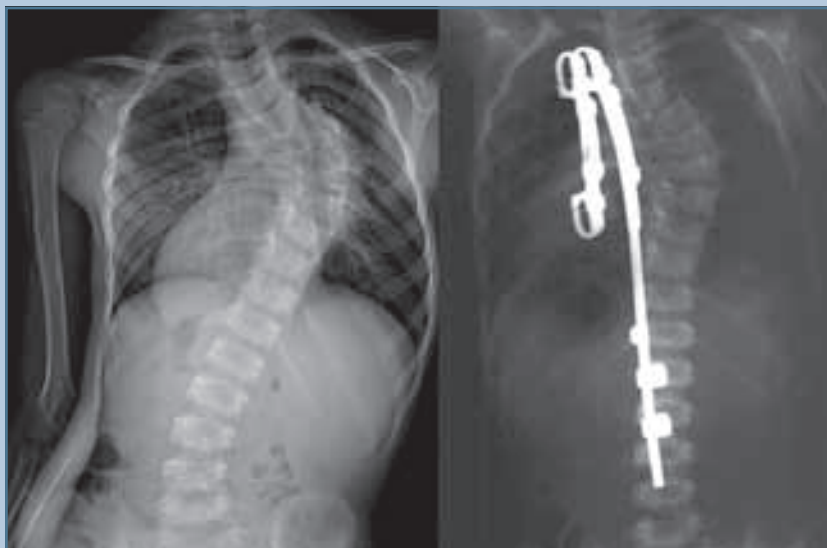
Маленькие дети с тяжелыми прогрессирующими деформациями позвоночника различной этиологии отнюдь не редкость. Под нашим

наблюдением находится более 200 таких пациентов, и единственным, что лимитирует нашу хирургическую активность, — чрезвычайно высокая стоимость набора имплантатов. С учетом высочайшей степени инвалидизирующего воздействия данной патологии проблему следует рассматривать как исключительно актуальную.

Попытка решить двоякую проблему (профилактика развития синдрома торакальной недостаточности и прогрессирования деформации позвоночника) с помощью инструментария VERTR теоретически представляется вполне обоснованной, но в практическом плане сопряжена с неизбежными трудностями. Необходимость выполнения многочисленных этапных дистракций, призванных успевать за ростом пациента, приносит массу проблем. Однако на сегодняшний день иного метода с доказанной эффективностью не предложено, а маленькие пациенты ждать не могут.

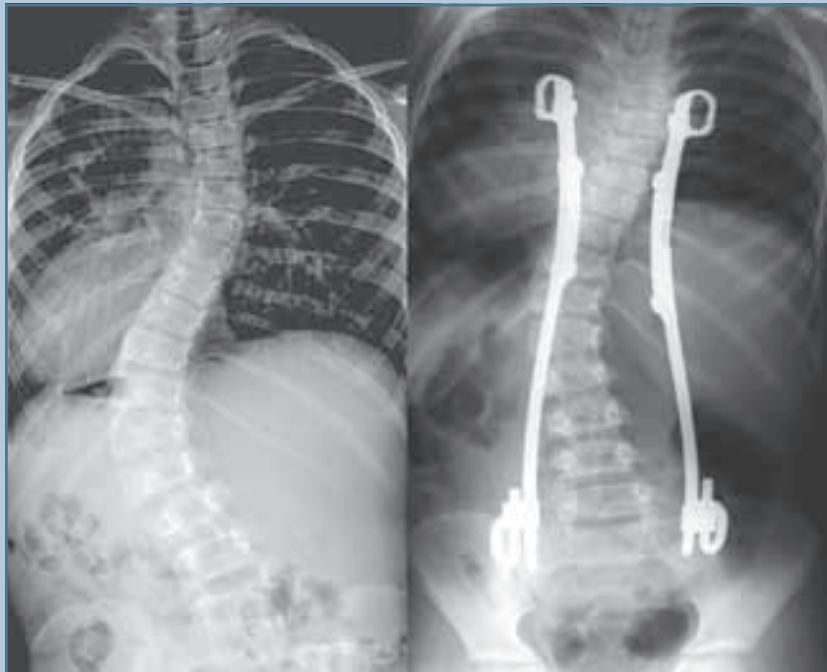
### Выводы

1. Современные возможности анестезиологической защиты позволяют проводить достаточно травматичные вмешательства на фоне разнообразной и тяжелой сопутствующей патологии, выявленной у подавляющего большинства пациентов.
2. Хирургическое лечение инфантильных и ювенильных сколиозов необходимо начинать в том возрасте пациента, когда прогноз быстрого прогрессирования не вызывает сомнений. Длительное наблюдение и доказательство нарастания деформации этапными лучевыми обследованиями приведет к вторичным структурным и функциональным потерям, которые труднее корригировать.
3. Динамика угла Cobb свидетельствует о том, что в большинстве случаев удастся не только остановить прогрессирование сколиотической деформации, но и добиться некоторой коррекции в сравнении с исходными показателями. При этом



**Рис. 7**

Результат коррекции врожденного грудного сколиоза дистракторами «ребро – ребро» и «ребро – позвоночник»



**Рис. 8**

Результат коррекции идиопатического груднопоясничного сколиоза дистракторами «ребро – таз» и «ребро – таз»

необходимо учитывать, что сколиозы у обсуждаемой категории пациентов имеют огромные потенциалы прогрессирования, что подтверждается бурным увеличением угла Cobb между этапами оперативного лечения. При этом сагиттальный контур грудного и поясничного отделов позвоночника сохраняется в пределах нормальных параметров.

4. Инструментарий VEPTР, изначально созданный для лечения больных с врожденными аномалиями позвонков и ребер (рис. 7), приме-

ним и при сколиозах иной этиологии, но требует индивидуализированной компоновки эндокорректора. Так, у нас складывается впечатление, что при идиопатических сколиозах, особенно поясничной и грудопоясничной локализации, целесообразно применение билатеральных дистракторов типа «ребро — таз» (рис. 8). Полученные при использовании такой компоновки инструментария осложнения следует объяснять исключительно техническими погрешностями.

В настоящей статье не приводятся результаты применения многочисленных методов обследования, которые могут дать важную информацию о состоянии больного на этапах лечения и о результатах хирургического вмешательства. Полагаем, что это — дело недалекого будущего.

Мы планируем продолжить наше мультицентровое исследование, разработав для этого единый протокол в соответствии с требованиями доказательной медицины. Приглашаем коллег к сотрудничеству.

## Литература

1. **Campbell R.M., Smith M.D.** Thoracic insufficiency syndrome and exotic scoliosis // J. Bone Joint Surg. Am. 2007. Vol. 89. Suppl. 1 P. 108–122.
2. **Campbell R.M., Smith M.D., Hell-Vocke A.** Expansion thoracoplasty: the surgical technique of opening-wedge thoracostomy. Surgical technique // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 86. Suppl. 1. P. 51–64.
3. **Campbell R.M., Smith M.D., Mayes T.C., et al.** The effect of opening wedge thoracostomy on thoracic insufficiency syndrome associated with fused ribs and congenital scoliosis // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 86. P. 1659–1674.
4. **Campbell R.M., Smith M.D., Woody J.T., et al.** The VEPTР “Parasol” expansion thoracoplasty for treatment of transverse volume depletion deformity of the convex hemithorax rib hump in early onset scoliosis // Scoliosis Research Society 42nd Annual Meeting and Course. Edinburgh, 2007. Paper N 42.
5. **Dubousset J.** Idiopathic scoliosis in the first decade of life // 5th International Congress on Spine Surgery. Final program. Istanbul, 1999. P. 27–32.
6. **Emans J.B., Caubet J.F., Ordonez C.L., et al.** The treatment of spine and chest wall deformities with fused ribs by expansion thoracostomy and insertion of vertical expandable prosthetic titanium rib: growth of thoracic spine and improvement of lung volumes // Spine. 2005. Vol. 30. Suppl. 17. P. S58–S68.
7. **Emans J.B., Smith J.T., Smart M.P., et al.** Efficacy of iliac S-hook fixation in VEPTР treatment of early onset spinal deformity: survival of bilateral iliac hook fixation is superior to unilateral in a multi-center study // Scoliosis Research Society 42nd Annual Meeting and Course. Edinburgh, 2007. Paper N 34.
8. **Gillespie R., O'Brien J.** Harrington instrumentation without fusion // J. Bone Joint Surg. Br. 1981. Vol. 63. P. 461.
9. **Marks D.S., Iqbal M.J., Thompson A., et al.** Convex spinal epiphysiodesis in the management of progressive infantile idiopathic scoliosis // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1884–1888.
10. **McMaster M.J., Macnicol M.F.** The management of progressive infantile idiopathic scoliosis // J. Bone Joint Surg. Br. 1979. Vol. 61. P. 36–42.
11. **Pratt R.K., Webb J.K., Burwell R.G., et al.** Luque trolley and convex epiphysiodesis in the management of infantile and juvenile idiopathic scoliosis // Spine. 1999. Vol. 24. P. 1538–1547.
12. **Skaggs D.L., Albrektson J., Wren T.A., et al.** Nutritional improvement following VEPTР surgery in children with thoracic insufficiency syndrome // Scoliosis Research Society 42nd Annual Meeting and Course. Edinburgh, 2007. Paper N 44.
13. **Song K., Frost N., Eichinger J., et al.** VEPTР spine to spine constructs (growing rods) for infantile and juvenile neuromuscular scoliosis: early results // 15th International Meeting on Advanced Spine Techniques. Final Program. Hong Kong, 2008. Paper N 79.
14. **Zeller R.D.** Surgical treatment of infantile and juvenile idiopathic scoliosis: instrumentation “without fusion”? // The surgical management of Spinal Deformity in the Young Child. The 7th International Meeting on Advanced Spine Techniques (IMAST), Barcelona, July 5, 2000.

### Адрес для переписки:

Михайловский Михаил Витальевич  
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,  
НИИТО,  
MMihailovsky@niito.ru

Статья поступила в редакцию 22.03.2010