



ВРОЖДЕННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ: ПРОГНОЗ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ

Э.В. Ульрих¹, А.Ю. Мушкин², А.В. Губин¹

¹Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

²Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии

Цель исследования. Ориентировочный анализ эпидемиологии врожденных деформаций позвоночника у детей и определение тактики их прогнозирования, диагностики и лечения.

Материал и методы. Проанализированы официальные статистические и литературные сведения, а также личный опыт авторов по обследованию и лечению более 2000 детей в возрасте от 0 до 16 лет с разнообразной врожденной патологией позвоночника, из которых более 40 % были оперированы.

Результаты. Обоснована тактика ведения детей с врожденной патологией позвоночника на основании рентгенологических признаков, позволяющих прогнозировать формирование деформации в процессе роста. Рекомендованы лечебно-профилактические оперативные вмешательства в раннем возрасте (от 1 года до 5 лет). Даны рекомендации по организации в России вертебрологических центров для лечения детей с аномалиями развития позвоночника.

Ключевые слова: аномалии позвоночника, врожденные деформации позвоночника, прогноз течения врожденных деформаций позвоночника.

CONGENITAL SPINE DEFORMITIES IN CHILDREN: EPIDEMIOLOGICAL PROGNOSIS AND MANAGEMENT

E.V. Ulrikh, A.Yu. Mushkin, A.V. Gubin

Objective. To perform preliminary analysis of epidemiology of congenital spine deformities in children and to determine approaches to their prognosis, diagnostics and management.

Material and Methods. Official statistics and literature data were analyzed, as well as authors' experience in examination and treatment of more than 2,000 children aged 0 to 16 years having different congenital spinal abnormalities, out of which 40 % were operated on.

Results. The approach to treatment of children with congenital spinal abnormalities was substantiated basing on radiological signs predicting deformity development during growth. Preventative surgical intervention in young children (1 to 5 years of age) is recommended. The recommendations are suggested on establishment of spine centers for treatment of children with spinal abnormalities in Russia.

Key Words: spine abnormalities, congenital spine deformities, prognosis of congenital spinal deformity development.

Hir. Pozvonoc. 2009;(2):55–61.

К врожденным деформациям позвоночника относят группу искривлений, в формировании которых ведущая роль принадлежит аномалиям позвонков. Указанный термин исторически появился благодаря тому, что из общей группы неправильно развивающихся позвонков, так называемых дисплазий, были выделены наиболее грубые варианты порочного развития — нарушения формирования, сегментации и слияния парных закладок тел.

Сведения о распространенности пороков развития позвоночника в популяции практически отсутствуют и, как правило, упоминаются лишь при оценке структуры врожденной патологии скелета либо при определении доли врожденных деформаций в структуре сколиозов. К.С. Соловьева и др. [5] отмечают наличие пороков развития позвоночника у 3,2 % детей Санкт-Петербурга с врожденной костной патологией, а врожден-

ные сколиозы встречаются у 2,0–3,0 % из всех пациентов со сколиозами [3, 6, 14]. А.А. Гумеров и др. [1], указывая практически ту же частоту аномалий позвонков (не более 3 %) среди пороков развития скелета, у больных со сколиозами III–IV степени выявили врожденные деформации позвоночника в 15,2 % случаев.

Многие нейтральные и так называемые малые пороки осевого скелета у детей (аномалии тропизма, апла-

зия и гипоплазия дугоотростчатых суставов; нарушения слияния дуг позвонков; варианты ассимиляции атланта, зубовидная кость и т.д.) часто вообще не выявляются. Течение такой патологии обычно проявляется клинически только в зрелом возрасте вторичными дегенеративно-дистрофическими, неврологическими или сосудистыми нарушениями, в рамках которых и анализируется. Обнаруженные случайно врожденные изменения позвонков при этом в отдельную статистическую группу не выделяют.

Отсутствие объективных данных о распространенности врожденной патологии в популяции, а также четких тактических алгоритмов ведения пациентов при выявлении врожденной патологии позвоночника побудило нас к проведению соответствующего анализа.

Цель исследования — анализ эпидемиологии врожденных деформаций позвоночника у детей в Российской Федерации и определение тактики прогнозирования деформаций, их диагностики и лечения.

Материал и методы

Изучены официальные статистические и литературные сведения, а также личный опыт авторов по обследованию и лечению более 2000 детей в возрасте от 0 до 16 лет с разнообразной врожденной патологией позвоночника, из которых более 40% были оперированы.

Результаты

Эпидемиология врожденной патологии позвоночника. Сопоставление официальных данных государственной статистики, сведений о распространенности идиопатического (диспластического) сколиоза и приведенных выше данных о частоте врожденных деформаций позволяет ориентировочно определить число пациентов с этой патологией. По данным Государственного комитета по статистике, в 2006 г. общее число детей в возрасте от 0 до 17 лет

в Российской Федерации составило 28 202 500. Средний показатель частоты сколиозов в детской популяции (9%) позволяет определить, что 2 530 000 детей и подростков имеют сколиотическую деформацию позвоночника. Условно считая долю врожденных сколиозов в структуре сколиозов у детей равной 2,5%, можно утверждать, что ориентировочно абсолютное число пациентов с оцениваемой патологией в России должно составлять 63 250 человек. Если учесть также пациентов с нейтральными и кифозогенными аномалиями позвонков, малыми пороками и пороками шейного отдела, с врожденной патологией позвоночного канала, традиционно анализируемыми отдельно или вообще статистически не учитываемыми, истинное количество аномалий в детской популяции России будет значительно больше.

Врачебная тактика при врожденной патологии позвоночника. Тактика ведения пациента с врожденной патологией позвоночника определяется врачом в соответствии с пониманием особенностей патологии позвоночника и спинного мозга при конкретном варианте порока и прогнозированием его естественного течения. Такое понимание базируется на четком классифицировании выявленной аномалии.

В основу разработанной нами ранее классификации аномалий позвоночника [6], выделившей нейтральные, сколиозогенные и кифозогенные пороки, было положено заимствованное из классификации G.D. Mac-Ewen et al. [15] эмбриональное деление пороков на нарушения формирования, слияния и сегментации, а также определение зоны и степени недоразвития структур позвонка. Классификация была дополнена пороками позвоночного канала, большинство из которых является элементами скрытой или открытой дизрафии, по эмбриологическому происхождению и анатомической сути относящимися и к патологии спинного мозга. Мы присоединили эту группу к истинно вертебральным аномалиям, так

как они нередко сопровождаются врожденными пороками позвонков и существенно влияют на выбор методов обследования, стратегию и тактику лечения. Задачей классификации прежде всего являлось определение типа деформации и связанного с ней ограничения функции позвоночника и нервных структур, которые позволили бы врачу лучше ориентироваться в прогнозировании течения деформаций позвоночника.

Сопоставление разработанной нами классификации с предложенной F. Denis [13] для топической и прогностической характеристики травм позвоночника теорией трех колонн выявило неожиданные результаты. Оказалось, что нарушение развития передней колонны позвонка (-ов) всегда приводит к формированию кифоза или кифотического компонента деформации; асимметричное недоразвитие передней, средней и задней колонн позвонков формирует сколиоз; кифосколиотическая деформация формируется при сохранности задней колонны позвонка (-ов) и асимметричном развитии его переднего или переднего и среднего отделов; прогрессирование деформации по мере роста ребенка зависит от экспрессии (выраженности) порока.

В классификации также нашли свое отражение понятия динамической механической и неврологической нестабильности позвоночника. Так, одностороннее (асимметричное) блокирование позвонков при передних и боковых нарушениях сегментации, в которое обычно включается несколько сегментов, определяет его фатальную динамическую нестабильность с нарастанием деформации на несколько градусов в год (рис. 1). Понятие динамической нестабильности равноценно потенциальной (по F. Denis) или угрожающей (по А.К. Дулаеву и др. [2]) нестабильности.

Механическая нестабильность позвоночника редко развивается в зоне самого порока, для этого необходимо, как минимум, нарушение формирования в зоне двух колонн позвоночника; чаще она возникает в контакт-

ных с пороком областях и особенно часто — в переходных зонах. Ярким примером такой нестабильности является гиперподвижность нормально развитого позвоночно-двигательного сегмента между парциально блокированными сегментами позвоночника при синдроме Клиппеля — Фейля (рис. 2). Неврологическая нестабильность всегда наблюдается при пороках, сопровождающихся сужением позвоночного канала.

Наиболее ярким примером сочетания механической и неврологической нестабильности позвоночни-

ка, или нестабильности третьей степени по F. Denis, является сегментарная спинальная дисгенезия, в основе которой лежит патология всех трех колонн позвоночника.

Специфика эмбриогенеза, анатомии и функции шейного отдела позвоночника определяет особенности классификации пороков этой области. Помимо того что в этом отделе чаще, чем в других областях, возникают первичная и вторичная механическая нестабильности и стеноз позвоночного канала, изменение анатомии и функции *aa. vertebralis* позволяет

нам дополнительно выделить группу ишемизирующих пороков этой зоны.

Выявление порока и диагностика. Если деформация позвоночника выявляется при рождении ребенка, диагноз ставится легко. Труднее распознать сопровождающиеся лишь незначительной деформацией скрытые пороки. В таких случаях диагноз помогает поставить особая настороженность врача, который должен объяснить себе причину асимметрии тела и длинных мышц спины, ягодичных складок, незначительного перекоса таза, кривошеи, диспропорции туловища и конечностей, склонности ребенка поворачиваться на один бок и т.д. Типичная ошибка — исчезновение у врача тревоги после объяснения выявленной асимметрии родовой травмой или исключения наиболее распространенных патологий — дисплазии тазобедренного сустава, мышечной кривошеи. При сохранении клиники асимметричного ребенка по истечении первого полугодия жизни проведение рентгенологического исследования позвоночника позволяет поставить диагноз, определить вариант врожденного порока и спрогнозировать дальнейшее течение деформации.

Если аномалия определяет выраженный характер асимметричного развития, более глубокое лучевое обследование выполняют на втором году жизни; если прогнозируется менее значимый темп его прогрессирования — на третьем году. Полный комплекс обследования пациента включает следующие методы:

- рентгенография позвоночника в двух проекциях в положении ребенка лежа;
- осмотр невропатолога;
- УЗИ органов грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространства;
- обследование у специалистов при выявлении патологии внутренних органов;
- КТ- и МРТ-исследования при наличии внешних проявлений спинальной дизрафии или при реше-

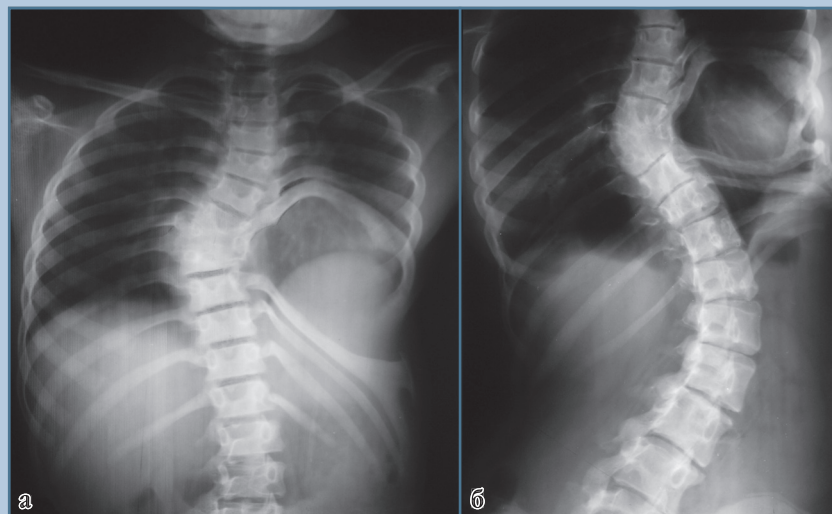


Рис. 1

Рентгенограммы пациентки П. с нарушением сегментации позвонков в нижнегрудном отделе в возрасте 8 (а) и 12 (б) лет: прогрессирование деформации более 4° в год



Рис. 2

Рентгенограмма шейного отдела позвоночника пациента с синдромом Клиппеля – Фейля, рецидивирующим вялым парапарезом рук и спастическим парапарезом ног: нестабильность в позвоночно-двигательном сегменте L₃–L₄, расположенном между блокированными выше- и нижележащими сегментами

нии о проведении хирургической коррекции;

- уродинамическое и колодинамическое исследования (у детей школьного возраста).

Прогноз течения пороков позвоночника. Уже при первом знакомстве с маленьким пациентом можно достаточно точно предсказать вариант деформации (сколиоз, кифоз, кифосколиоз, лордосколиоз) и среднюю скорость ее прогрессирования. Более трудная задача — определить конечную степень деформации, возможность диспластического течения вторичных дуг и возникновение неврологических осложнений. Особенно трудно это сделать при множественных и смешанных пороках позвонков, нередко поражающих все отделы позвоночника.

При относительно симметричном, хотя и порочном, развитии всех колонн позвоночника или альтернирующих пороках, расположенных на удалении не более 2–3 сегментов друг от друга, отмечается так называемое нейтральное течение с небольшой (до 10–15°), непрогрессирующей деформацией позвоночника.

Асимметричные пороки обязательно приводят к образованию деформаций, скорость прогрессирования которых зависит от конкретных деталей аномалии, интенсивности роста пациента, наличия или отсутствия механической и неврологической нестабильности.

Существуют анатомические варианты пороков, при которых бурное прогрессирование деформации (более 2° в год) можно предсказать практически безошибочно. Признаки прогрессирования следует рассматривать отдельно для нарушений формирования и сегментации позвонков, а в случаях их сочетания — выделять ведущую аномалию, которая в процессе роста будет основной в образовании деформации позвоночника. Общим неблагоприятным прогностическим признаком для разных пороков развития позвонков является кифотический компонент деформации, наличие

которого указывает на ее вероятное прогрессирование в 89% случаев.

Сколиозогенные нарушения формирования. Наиболее значимые признаки возможного бурного прогрессирования для сколиозогенных нарушений формирования мы перечисляем ниже, в скобках указана вероятность прогрессирования:

- односторонние множественные полупозвонки, лежащие на вершине дуги (100%);
- исходная величина дуги более 50° (100%);
- индекс прогрессирования более 0,95 — отношение угла основной дуги к углу клиновидности порочного позвонка на вершине (80%) [6, 7];
- патологическая ротация по pedicle-методу II степени и выше (80%);
- альтернирующие позвонки, удаленные друг от друга более чем на три сегмента (75%);
- исходная величина дуги от 30 до 50° (70%);

- индекс активности полупозвонка более 2,35 (70%) [6, 7].

Сколиозогенные нарушения сегментации. При формировании блока из трех и более позвонков сколиозогенные нарушения сегментации всегда прогностически неблагоприятны, особенно тяжелые деформации возникают при субтотальном блокировании какого-либо отдела позвоночника. Связь между числом заблокированных позвонков и прогрессированием иллюстрирует индекс асимметрии роста: высокая степень асимметрии (более 3,0) сопровождается нарастанием деформации от 4 до 8° в год; такие пороки уже к моменту рождения ребенка сопровождаются деформацией в 45–70° (рис. 3), а дальнейшее прогрессирование делает их через несколько лет практически инкурабельными. Прогностически не менее значима величина угла деформации при первичном осмотре пациента; если она превышает 40°, то скорость прогрессирования также находится в пределах от 4 до 8° в год.

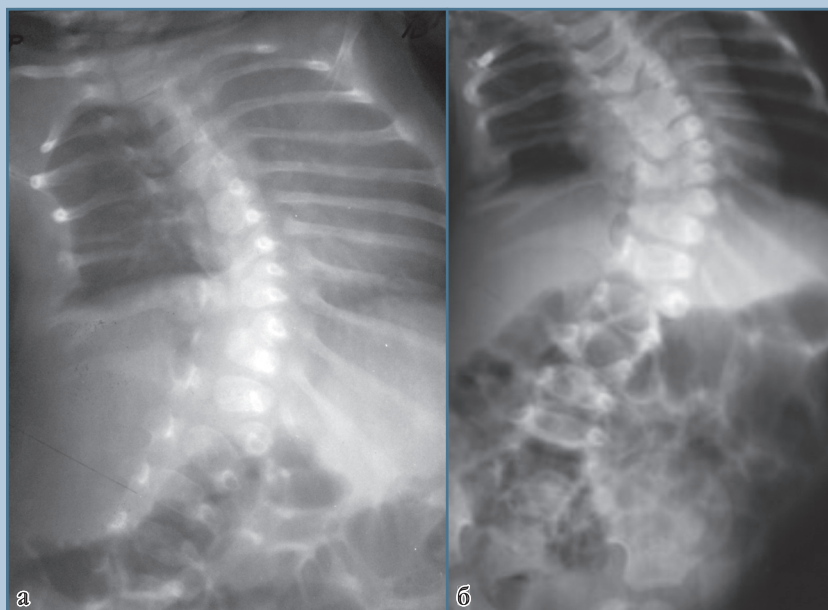


Рис. 3

Рентгенограммы новорожденного с нарушением сегментации позвонков грудного отдела (а); прогрессирование деформации до 72° в возрасте 1 год 10 мес. (б)

К неблагоприятным следует отнести также блокирование позвонков через сегмент.

Сравнение относительного прироста нормально развитого позвонка к приросту вершинного позвонка [6, 7] тоже может использоваться как прогностический признак: его приближение к 1,0 соответствует высокой скорости нарастания деформации.

Рентгенометрические критерии прогрессирования деформации при сколиозогенных нарушениях сегментации представлены в табл.

Кифозогенные нарушения формирования. Данные нарушения всегда динамически нестабильны, а скорость и степень их прогрессирования тем больше, чем менее развиты передняя и средняя колонны позвонков (кифозы I типа).

При кифозах II типа нарастание деформации происходит медленнее, однако достигает к периоду полового созревания 15–90° (в среднем 49°). В период интенсивного полового развития темп нарастания деформации находится в пределах 2–6° в год.

При кифозах III типа деформация обычно умеренно прогрессирует (1–2° в год) на протяжении первых

10 лет жизни с последующим бурным ее нарастанием (по 3–5° в год с 16 до 18 лет).

Неврологические нарушения. Гораздо труднее, чем нарастание деформации, прогнозировать неврологические нарушения. Для сколиозов обычно не характерны неврологические расстройства, за исключением случаев асимметричного нарушения сегментации, нередко сопровождающегося диастематомиелией.

Яркий пример возможности прогнозирования неврологической симптоматики — врожденные кифозы, при которых риск неврологических осложнений напрямую связан с вариантом порока и степенью стеноза позвоночного канала. Средняя частота вертеброгенных миелопатий при кифозах — 21,1%. При агенезии тел позвонков частота неврологических осложнений превышает 66,0%, (позвоночный канал при этом стенозируется на 2/3 и более от должной величины), при гипогенезии — достигает 33,0%, а при гипоплазии — 20,0%. Сочетанные кифозогенные пороки (кифозы III типа) сопровождаются миелопатией в 30,8% случаев [4].

Таким образом, существует ряд признаков, выявление которых позволяет врачу предвидеть особенности течения пороков развития позвоночника уже при первом осмотре и, соответственно, планировать стратегию врачебных действий (табл.). В случаях нейтральных пороков или при незначительной асимметрии развития колонн позвоночника со слабым или умеренным (до 2° в год) нарастанием деформации и отсутствием угрозы неврологических нарушений врач имеет право выбрать консервативный метод лечения. При абсолютно неблагоприятном прогнозе (100% прогрессировании) деформации и угрозе развития вертеброгенной миелопатии необходимо планировать оперативное лечение уже в раннем возрасте. Если прогностический признак справедлив только для 70–80% пациентов, то, на наш взгляд, оперативное лечение в раннем возрасте можно предпринимать лишь при сочетании не менее двух признаков.

Лечение врожденной патологии позвоночника. Планируя лечение, врач основывается на факте уже состоявшегося осложнения (тяжелой деформации, неврологического дефицита)

Таблица

Прогностические значения некоторых признаков прогрессирования врожденных деформаций позвоночника

Прогностический признак	Вероятность бурного прогрессирования, %
Сколиозогенные нарушения формирования позвонков	
Односторонние множественные полупозвонки, расположенные на вершине дуги	100
Патологическая ротация (по pedicle-методу) II степени и выше	80
Исходная величина сколиотической дуги: от 30 до 50°	70
более 50°	100
Альтернирующие полупозвонки, расположенные более чем на три сегмента друг от друга	75
Индекс прогрессирования более 0,95	80
Индекс активности более 2,35	70
Сколиозогенные нарушения сегментации позвонков	
Значение индекса асимметрии более 1,3	79
Исходная величина деформации более 40°	83
Блокирование через сегмент	94
Коэффициент прироста вершинного позвонка	72
Врожденные кифозы и смешанные деформации	
Наличие кифотического компонента кифосколиотической деформации (независимо от степени его выраженности)	89
Все типы кифозов (IA, IB, II, III), за исключением IC типа, в том числе тип IA — бурное прогрессирование в первые годы жизни, типы IB и III — в раннем школьном возрасте, тип II — в подростковом возрасте	100

или его прогнозирования. Лечение развившегося осложнения всегда является поздним, в то время как предвидение событий позволяет выбрать оптимальный возраст и вариант операции, результат которой тем лучше, чем раньше она выполнена. Наиболее приемлемым для проведения хирургического лечения пороков развития позвонков принято считать возраст от 1 года до 5 лет [6, 8, 9]. В более старшем возрасте деформации становятся ригидными; исходно нейтральные позвонки, находящиеся в зоне контакта с аномальным, вовлекаются в патологическую перестройку. В этих случаях для коррекции деформации позвоночника требуется применение более сложных операций и протяженной фиксации позвоночника.

Методы операций при нарушениях формирования позвонков, а также при чистых врожденных кифозах у пациентов младшего возраста хорошо разработаны [7, 9, 10, 16].

При наличии единичных полупозвонков выполняют экстирпацию последних с одномоментной коррекцией деформации и фиксацией позвоночника на ограниченном участке (2–3 сегмента). Современный инструментарий позволяет выполнять фиксацию как путем крепления имплантата за дуги позвонков (рис. 4), так и путем транспедикулярного введения винтов, несущих конструкцию (рис. 5). У пациентов старше 10–12 лет коррекцию врожденного сколиоза путем экстирпации полупозвонка проводить нецелесообразно из-за большой травматичности операции и неполноценной коррекции деформации. В этом возрасте возможно ведение больного в корсете Шено на протяжении 2–5 лет с последующим завершением лечения хирургической коррекцией и стабилизацией многоопорным имплантатом.

При кифозах наилучшие результаты обеспечивает клиновидная вертебротомия с использованием многоопорных погружных эндокорректоров.

При сколиозах, вызванных нарушением сегментации позвонков, до последнего времени использовался пал-

лиативный метод хирургического лечения — уравнивающий корпороспондилодез, который позволял снизить темп прогрессирования деформации. Нами этот метод использован у детей преимущественно младшей возрастной группы. В настоящее время за рубежом хорошо зарекомен-

довал себя метод этапной корригирующей дистракции позвоночника и коррекции объема грудной клетки инструментарием VERTR [11, 12]. Наш опыт применения этого метода хотя и минимален (два случая), однако позволяет весьма оптимистично оценить его возможности.

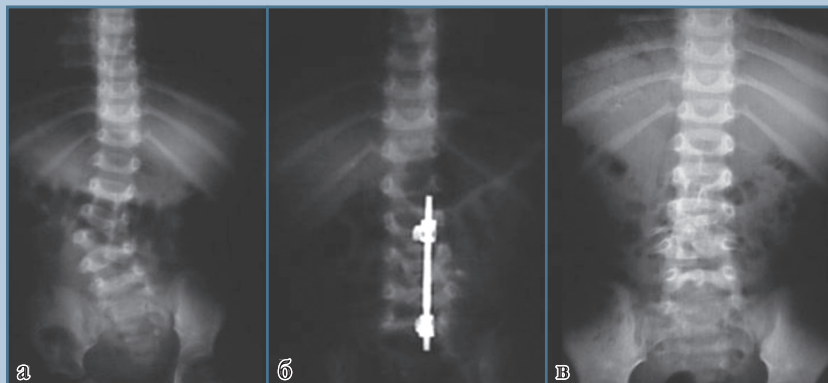


Рис. 4

Рентгенограммы пациента 2 лет с четвертым сверхкомплектным полупозвонком:

а — до лечения;

б — через 10 дней после экстирпации полупозвонка и коррекции деформации с фиксацией конструкции за дуги позвонков;

в — через год после операции: конструкция удалена

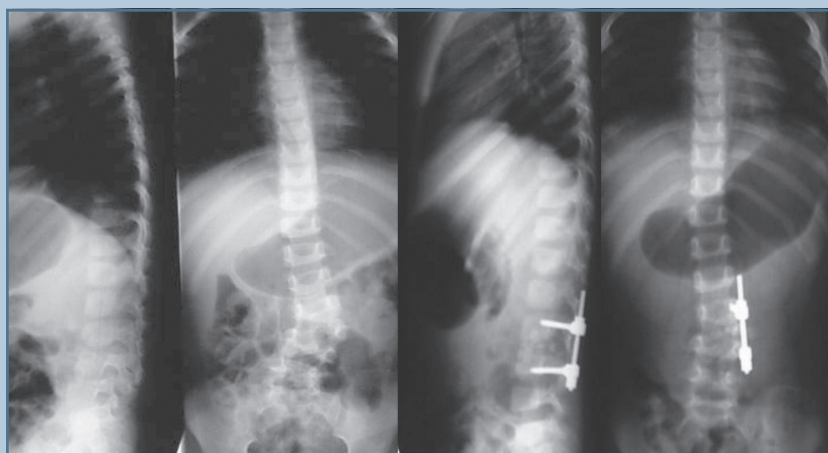


Рис. 5

Рентгенограммы пациента 2,5 лет: транспедикулярная фиксация после экстирпации полупозвонка

Заключение

Проведенный расчет числа пациентов с врожденной вертебральной патологией показывает, что число таких детей в Российской Федерации довольно велико, однако общее число проводимых операций значительно меньше истинной потребности. Это обусловлено прежде всего несвоевременной диагностикой патологии, недостаточной ориентацией врачей в тактике

ведения больных и отсутствием необходимого опыта. На протяжении многих лет единственным учреждением в России, где выполнялись подобные операции у детей младшей возрастной группы, была Санкт-Петербургская педиатрическая медицинская академия; в последние годы эти вмешательства стали проводиться в других учреждениях. Вместе с тем мы прекрасно понимаем, что если выявление и диагностика врожденных поро-

ков развития позвонков значительно улучшится и приблизится к истинным показателям заболеваемости, то обеспечить современный уровень помощи таким пациентам позволят только создание в России нескольких центров хирургии аномалий позвоночника у детей и организация тренинга ортопедов по вопросам диагностики описанных выше аномалий и тактики ведения пациентов.

Литература

1. Гумеров А.А., Давлетшин Р.И., Псянчин Т.С. и др. Результаты хирургической коррекции сколиоза у детей с применением инструментария «Colorado-2» // Совершенствование травматолого-ортопедической помощи детям: Тез. докл. симпозиума детских травматологов-ортопедов России с междунар. участием. СПб, 2008. С. 167–169.
2. Дулаев А.К., Шаповалов В.М., Гайдар Б.В. Закрытые повреждения позвоночника грудной и поясничной локализации. СПб, 2000.
3. Иткина З.Д. Сколиозы на почве аномалий развития позвоночника // Сколиоз. М., 1974. С. 34–39.
4. Мушкин А.Ю. Хирургическая коррекция несистемных угловых кифозов у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб, 2000.
5. Соловьева К.С., Битюков К.А., Долженко Н.В. и др. Амбулаторная ортопедическая служба Санкт-Петербурга // Совершенствование травматолого-ортопедической помощи детям: Тез. докл. симпозиума детских травматологов-ортопедов России с междунар. участием. СПб, 2008. С. 45–47.
6. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей. СПб, 1995.
7. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Хирургическое лечение пороков развития позвоночника у детей. СПб, 2007.
8. Ulrich E.V., Moushkin A.Y. Surgical treatment of scoliosis and kyphoscoliosis caused by hemivertebrae in infants // J. Pediatr. Orthop. B. 1992. Vol. 1. P. 113–115.
9. Bergoin 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.
10. Bollini G., Bergoin M., Labriet C., et al. Hemivertebrae excision and fusion in children aged less than five years // J. Pediatr. Orthop. B. Vol. 1. P. 95–101.
11. Campbell R.M., Hell-Vocke A.K. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty // J. Bone Joint Surg. Am. 2003. Vol. 85. P. 409–420.
12. Campbell R.M., Smith M.D., Hell-Vocke A.K. Expansion thoracoplasty: the surgical technique of opening-wedge thoracostomy. Surgical technique // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 86. Suppl. 1. P. 51–64.
13. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries // Spine. 1983. Vol. 8. P. 817–831.
14. Laschner W. [Indication, technic and results of surgery for ankylosing scoliosis] // Beitr. Orthop. Traumatol. 1973. Vol. 20. P. 92–107. German.
15. MacEwen G.D., Winter R.B., Hardy J.H. Evaluation of kidney anomalies in congenital scoliosis // J. Bone Joint Surg. Am. 1972. Vol. 54. P. 1451–1454.
16. Ruf M., Harms J. Halbwirbelresektion bei kongenitaler Skoliose // Operat. Orthop. Traumatol. 2004. Vol. 16. P. 205–220.

Адрес для переписки:

Ульрих Эдуард Владимирович
194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2,
Кафедра хирургических болезней
детского возраста СПбГПМА,
ulrih05@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 26.02.2009