



# КОРРЕКЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ЕГО ВТОРИЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ

С.В. Колесов, И.И. Мельников, И.А. Шавырин, С.А. Кудряков

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

**Цель исследования.** Обобщение опыта лечения пациентов со вторичными деформациями позвоночника.

**Материал и методы.** Проведено лечение 41 пациента с кифосколиотическими постламинэктомическими и ятрогенными деформациями позвоночника III–IV степени. У 28 пациентов вторичная деформация развилась после удаления опухолей спинного мозга, в остальных случаях — после проведения оперативных вмешательств вследствие травм или опухолей позвоночника. После определения мобильности деформации и выполнения всех обследований проводилось предоперационное планирование, включающее в себя выбор тактики оперативного лечения и необходимый уровень ортопедической коррекции.

**Результаты.** Средняя величина сколиотической деформации при поступлении — 103°, кифотической деформации — 87°. Коррекция сколиотической деформации в послеоперационном периоде в среднем составила 46 %, кифотической — 67 %.

**Заключение.** Использование комбинированных доступов, современного инструментария в сочетании с всесторонним полноценным обследованием, тщательным предоперационным планированием позволяет получить хорошие результаты лечения пациентов со вторичными деформациями позвоночника.

**Ключевые слова:** постламинэктомическая деформация, дети и подростки, хирургическое лечение.

CORRECTION AND STABILIZATION  
OF SECONDARY SPINAL DEFORMITY

S.V. Kolesov, I.I. Melnikov, I.A. Shavyrin, S.A. Kudryakov

**Objective.** To summarize the experience of surgical treatment of patients with secondary spinal deformities.

**Materials and Methods.** Forty one patients with kyphoscoliotic postlaminectomy and iatrogenic III–IV grade spinal deformities were treated. Secondary deformities developed after spinal cord tumor removal in 28 patients, and after surgical intervention for spinal injuries and tumors — in other patients. After the estimation of deformity mobility and all examinations the surgery planning was performed including selection of surgical approach and definition of correction level.

**Results.** Average magnitude of scoliotic deformity at admission was 103 degrees, that of kyphotic deformity — 87 degrees. Correction after surgical treatment was 46 % for scoliotic deformity, and 67 % — for kyphotic one.

**Conclusion.** The use of combined approaches and modern instrumentation in conjunction with comprehensive examination of patient and thorough preoperative planning allows to receive good treatment results.

**Key Words:** postlaminectomy deformity, children and adolescents, surgical treatment.

Hir. Pozvonoc. 2009;(3):38–45.

Врожденные аномалии развития и опухоли позвоночника и спинного мозга являются сравнительно редкой патологией у детей и подростков, однако частота возникновения осложнений при их лечении довольно высока. Наиболее распространенным нежелательным последствием со стороны опорно-двигательного аппарата является развитие сколиотической, кифотической или комбинированной деформации позвоночного

столба [1, 2]. На наш взгляд, важным критерием для понятия биомеханических предпосылок возникновения деформации является использование классификации Denis, являющейся модификацией классификации Holdsworth, отличием которой является выделение трех колонн позвоночного столба. Передняя колонна представлена передней продольной связкой, передней частью тел позвонков и фиброзного кольца межпозвон-

кового диска; средняя — задней частью тел позвонков, фиброзного кольца и задней продольной связкой; задняя — комплексом дуг и отростков позвонка в сочетании с капсульно-связочным аппаратом. Чем больше затрагиваются элементы колонн позвоночного столба и чем более обширна резекция опорных элементов, тем выше риск возникновения вторичной деформации позвоночника в послеоперационном периоде.

С.В. Колесов, д-р мед. наук, ст. науч. сотрудник отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии; И.И. Мельников, И.А. Шавырин, С.А. Кудряков — аспиранты того же отделения.

Особенно часто при удалении опухолей спинного мозга, первичных доброкачественных опухолей позвоночника производится резекция элементов дугоотростчатого комплекса, составляющих заднюю колонну. Из-за нарушения биомеханики и перегрузки передних отделов идет формирование кифотической или кифосколиотической деформации позвоночника. Наличие у пациента неврологического дефицита и слабость мышечного аппарата способствуют формированию деформации в более короткие сроки и в более выраженной степени.

Цель исследования — обобщение опыта лечения пациентов со вторичными деформациями позвоночника.

### Материал и методы

Пролечен 41 пациент с кифосколиотическими постламинэктомическими и ятрогенными деформациями позвоночника III–IV степени. По локализации деформации были распределены следующим образом: шейный отдел — 8 случаев; грудной — 5; поясничный — 6; шейно-грудной и грудопоясничный — 22.

У 28 пациентов вторичная деформация развилась после удаления опухолей спинного мозга (преимущественно пилоидной астроцитомы), в остальных случаях деформации возникали после проведения оперативных вмешательств на позвоночнике вследствие травм или опухолей позвоночника.

При поступлении в клинику у четырех пациентов диагностирована неврологическая симптоматика в виде парезов до 2–3 баллов.

Величина сколиотической деформации до оперативного лечения в среднем составила 103°, кифотической — 86°; средняя степень мобильности — 43%.

Для планирования тактики предстоящего оперативного лечения пациентам проводили стандартное рентгенологическое обследование (рентгенография в положении стоя и лежа, с боковыми наклонами туловища, тракционный тест для определения

мобильности деформации). Для оценки уровней нестабильности позвоночного столба по поводу ранее выполненного оперативного вмешательства и наличия компрессии спинного мозга при необходимости проводили КТ и МРТ. Пациентам с выраженными деформациями грудной клетки для оценки функции внешнего дыхания выполняли спирографию, если требовалось — стимуляционную/иглолчательную электронейромиографию.

Для оценки степени выраженности сколиотической деформации, на наш взгляд, наиболее удачной является классификация Lenke, включающая оценку трех параметров: типов всех дуг, деформации поясничного отдела позвоночника и сагиттального профиля грудного отдела. Каждый компонент оценивается отдельно, затем все три показателя суммируются.

При оценке дуг искривления для каждой из них определяется угол методом Cobb, наибольшая дуга обозначается как основная, для остальных определяется их структуральность (при мобильности менее 25° и локальном кифозе более 20° дуга является структуральной). Затем оценивается сагиттальный профиль на верхнегрудном (Th<sub>2</sub>–Th<sub>5</sub>), среднегрудном (Th<sub>5</sub>–Th<sub>10</sub>) и грудопоясничном (Th<sub>10</sub>–L<sub>2</sub>) уровнях. Всего выделено шесть типов дуг: первые три — основная дуга расположена в грудном отделе; четвертый тип — как в грудном, так и в поясничном; пятый и шестой типы — в грудопоясничном. Судя по данной классификации, артродез должен включать основную дугу и все малые структуральные дуги.

Для оценки деформации поясничного отдела позвоночника проводят вертикальную линию от середины S<sub>1</sub> через верхний поясничный позвонок; при прохождении линии между корнями дуг поясничных позвонков показатель оценивается литерой «А»; при расположении линии между корнем дуги и краем тела позвонка на вогнутой стороне — литерой «В»; если линия не затрагивает край тела позвонка — литерой «С». При затруднениях выбора меж-

ду типами «А» или «В» и «В» или «С» рекомендуется присвоить тип «В».

Третий компонент классификации включает оценку сагиттального профиля грудного отдела позвоночника: при кифозе менее 10° ставится «-», при 10–40° — литера «N», при более 40° — «+». Таким образом, с опорой на классификацию Lenke формируется триада, состоящая из типа дуги (1–6), оценки деформации поясничного отдела (А, В, С) и сагиттального профиля грудного отдела позвоночника (-, N, +).

После определения мобильности деформации и выполнения всех необходимых методов обследования проводится предоперационное планирование, которое включает в себя выбор тактики оперативного лечения и необходимого уровня ортопедической коррекции.

При мобильных деформациях, как правило, используется одноэтапная тактика оперативного лечения — интраоперационное наложение галоаппарата с последующей инструментацией; при ригидных деформациях — двухэтапное оперативное лечение (первый этап — релиз на вершине деформации, накладывание галоаппарата, дозированная гало-тракция с последующим проведением инструментации). Современные имплантаты выполняются из титанового сплава, что делает возможным выполнение МРТ и проведение курсов лучевой терапии, а это неоспоримое преимущество для пациентов, которым требуется постоянное динамическое наблюдение с регулярным проведением КТ и МРТ.

Так как возможны слабость заднего опорного комплекса, истончение костных элементов, то в качестве предоперационной подготовки необходимо детально изучать места предполагаемого крепления опорных элементов с учетом результатов лучевых методов диагностики (рентгенограммы, КТ, МРТ). Мы преимущественно использовали ламинарные системы, поэтому главной являлись стабилизация позвоночного столба на уровне оперированного сегмен-

та и прочная и надежная фиксация выше и ниже зоны резекции задних элементов, на уровне ламинэктомии или ламинотомии крючки фиксировались преимущественно за поперечные отростки.

У пациентов с локализацией деформации в шейном отделе, как правило, присутствовала кифотическая деформация, им проводили двухэтапное оперативное лечение (первый этап — гало-брахиальная тракция, из стандартного переднебокового доступа по краю *m. sternocleidomastoideus* выполняли релиз межпозвонковых структур на вершине деформации с заполнением межпозвонковых пространств губчатым аллотрансплантом; через 10–14 дней выполняли дорсальную инструментацию).

### Результаты и их обсуждение

По литературным данным, частота возникновения деформаций позвоночника после проведения оперативного лечения составляет 35–60% [1, 3]. С учетом этого фактора предпринимались попытки разработать щадящие методики оперативного лечения. Так, Raimondi et al. в 1976 г. предложили проведение остеопластической ламинотомии. Но сравнение частоты возникновения деформаций позвоночника у детей и подростков после удаления опухолей спинного мозга с использованием ламинопластической остеотомии и ламинэктомии без резекции суставных отростков [4, 7] выявило, что проведение остеотомии позволяет снизить частоту возникновения прогрессирующей деформации позвоночного столба лишь в раннем послеоперационном периоде, а при наблюдении отдаленных результатов необходимость проведения стабилизирующей ортопедической коррекции в обеих группах выравнивается.

По данным ученых из отделения нейрохирургии Бостона [5], к факторам риска возникновения прогрессирующей деформации позвоночника после удаления опухолей

спинного мозга следует отнести наличие исходной сколиотической деформации, количество сегментов позвоночного столба (два и более), на которых выполнена ламинэктомия, возраст пациента (до 13 лет), распространение опухоли на оболочки спинного мозга, уровень оперативного вмешательства в переходной зоне (шейно-грудной, груднопоясничной). Наличие хотя бы одного из этих критериев в сочетании с нейрохирургическим этапом оперативного лечения является предпосылкой для возникновения грубой деформации позвоночника.

Возраст пациента играет немаловажную роль: продолжающийся рост позвоночного столба с учетом нарушения биомеханики без надлежащей стабилизации способствует более быстрому возникновению и прогрессии деформации у детей. Количество сегментов, на которых выполнены ламинэктомия или ламинотомия, является важным критерием: доказано, что при проведении вмешательств на двух и более уровнях с нарушением целостности заднего опорного комплекса позвоночного столба риск возникновения деформации увеличивается. Так, по данным Р. J. Paragelopoulos et al. [6], у 58 пациентов до 25 лет после выполнения ламинэктомии на трех и более уровнях в возрасте до 15 лет деформации в послеоперационном периоде возникли в 46% случаев, а в 15–24 года данный показатель был существенно ниже (6%). Локализация вторичных деформаций в шейном отделе — в 100% случаев, в грудном — в 36%; в поясничном отделе деформаций не выявлено.

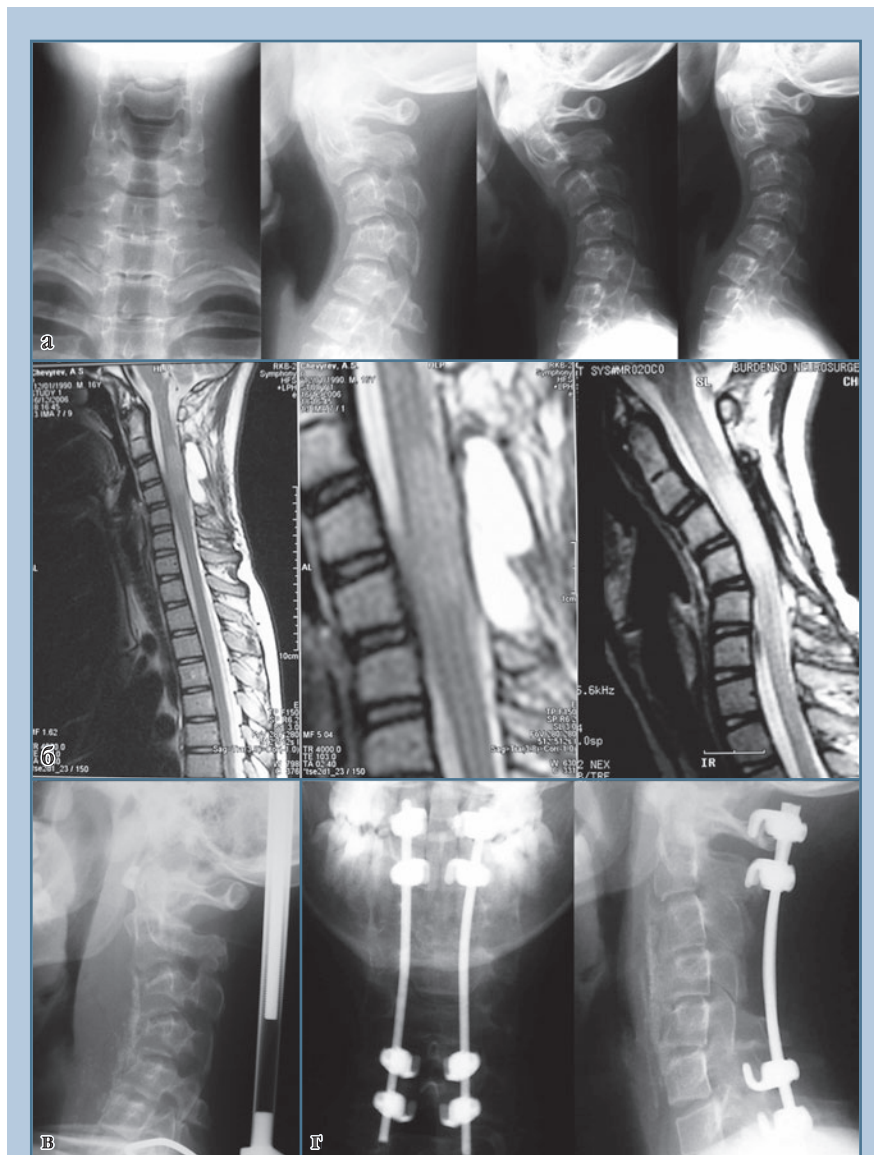
*Клинический пример 1. Пациент Ч., 17 лет, с постламинэктомической кифотической деформацией шейного отдела позвоночника.*

*По словам родителей, в возрасте 7 лет появились слабость, онемение в нижних конечностях, которые купировались самостоятельно; в последующем обратили внимание на появление преходящего онемения правой верхней конечности, правой поло-*

*вины туловища и правой нижней конечности, которые купировались самостоятельно. В 2003 г. отмечены периоды слабости в нижних конечностях при резком сгибании в шейном отделе позвоночника. Пациент наблюдался у невролога по месту жительства, ему проводили периодические курсы мануальной терапии с кратковременным положительным эффектом. В 2006 г. отмечено ухудшение состояния: на МРТ шейного отдела позвоночника выявлено интрамедуллярное образование, консультирован в нейрохирургическом центре. Выполнена ламинэктомия C<sub>2</sub>–C<sub>4</sub> позвонка, проведена ревизия спинного мозга, данных об опухолевом процессе не выявлено; при МРТ-контроле диагностирован интрамедуллярный процесс на уровне C<sub>2</sub>–C<sub>5</sub> позвонков неясного генеза, киста в проекции ламинэктомии. Пациент направлен в НИИ нейрохирургии им. Бурденко на консультацию, наблюдался амбулаторно; через 4–5 мес. с момента операции отмечено появление деформации в шейном отделе, направлен в ЦИТО. Первым этапом пациенту выполнен релиз межпозвонковых структур на уровне C<sub>2</sub>–C<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>–C<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>–C<sub>5</sub>, C<sub>5</sub>–C<sub>6</sub> позвонков, в межпозвонковые пространства уложен губчатый аллотрансплант, наложен гало-аппарат; в течение 14 дней осуществлялась гало-брахиальная тракция, затем — дорсальная коррекция CDI (рис. 1).*

При локализации деформации в грудном отделе, при условии ее мобильности (коррекция при тракционном тесте более 35%, угол деформации — менее 75°), использовали одноэтапную тактику оперативного лечения — интраоперационно накладывалась гало-пельвиксистема, в состоянии дозированной дистракции выполнялась дорсальная инструментация с проведением wake-up-теста на завершающей стадии оперативного вмешательства, гало-пельвиксистема после завершения операции демонтировалась.

*Клинический пример 2. Пациентка П., 15 лет, с постламинэк-*

**Рис. 1**

Данные пациента Ч., 17 лет, с постламинэктомической кифотической деформацией шейного отдела позвоночника:

- а – рентгенограммы до операции (кифоз 60°);
- б – МРТ через один и пять месяцев после выполнения ламинэктомии;
- в – рентгенограмма после проведения первого этапа оперативного лечения;
- г – рентгенограммы после проведения второго этапа оперативного лечения (10°)

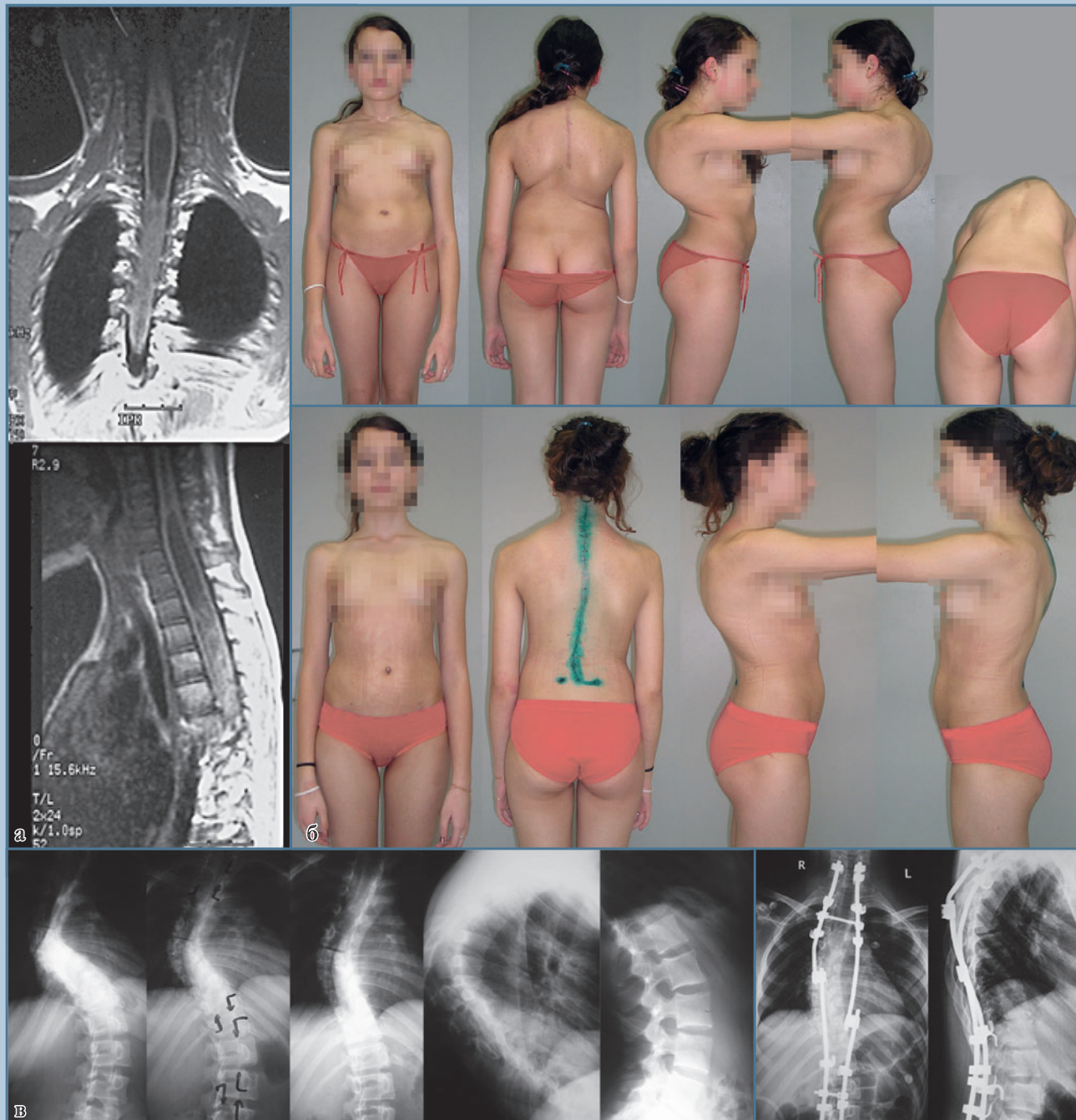
томической кифосколиотической деформацией грудного отдела позвоночника. Впервые деформация позвоночника отмечена в возрасте 5–6 лет, беспокоили боли, ограничение движений в шейном отделе позвоночника, состояние расценено как врож-

денная атлантаксиальная дислокация, проводилась консервативная терапия без положительного эффекта; направлена в НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. При МРТ-исследовании выявлен интрамедуллярный объемный процесс Th<sub>1</sub>–Th<sub>7</sub>. От опера-

тивного лечения родители пациентки отказались. С 1999 г. взята на диспансерное наблюдение; в мае 2006 г. на контрольном осмотре отмечено увеличение сколиотической деформации, в декабре появились затруднения при глотании, поперхивание, выраженный наклон головы вперед. На контрольном МРТ-исследовании отмечено увеличение сирингомиелических кист, примыкающих к интрамедуллярной опухоли, особенно ростральной, с продолжением на продолговатый мозг. В июне 2007 г. проведено удаление интрамедуллярной астроцитомы Th<sub>1</sub>–Th<sub>7</sub> (морфологическое заключение: пилоидная астроцитома). В связи с сохранением деформации направлена в ЦИТО. При обследовании деформация мобильна – корригируется при тракционном тесте с 85° до 45°, проведено одноэтапное оперативное лечение – интраоперационное наложение гало-пельвиксистемы, дорсальная коррекция, фиксация CDI (рис. 2).

При мобильной деформации (не более 75–80°, типов 1 или 5 по Lenke и нормальных показателях плотности костной ткани) возможно проведение стабилизации из вентрального доступа.

**Клинический пример 3.** Пациент Ш., 13 лет, с постламинэктомической сколиотической деформацией грудного отдела позвоночника. Впервые обратили внимание на деформацию позвоночника в трехлетнем возрасте, обратились к ортопеду. Лечили консервативно без видимого эффекта, отмечали прогрессирование деформации с деформацией грудной клетки. В октябре 2001 г. на МРТ выявлены опухоль спинного мозга на уровне Th<sub>5</sub>–Th<sub>9</sub>, сирингомиелия. Направлен в НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. Произведено субтотальное удаление внутримозговой опухоли спинного мозга на уровне Th<sub>6</sub>–Th<sub>9</sub> (морфологическое заключение: пилоидная астроцитома). В дальнейшем пациент наблюдался амбулаторно, данных о рецидиве не выявлено. В связи с прогрессированием деформации направлен в ЦИТО. При КТ-исследовании выявле-

**Рис. 2**

Данные пациентки П., 15 лет, с постламинэктомической кифосколиотической деформацией грудного отдела позвоночника:

**а** – МРТ-исследование;

**б** – внешний вид пациентки до и после операции;

**в** – рентгенограммы до операции (стоя 85°, лежа 56°, тракционный тест 45°, кифоз 80°) и после оперативного лечения (32°/45°)

но истончение задних элементов позвоночного столба, принято решение о проведении вентральной коррекции. С учетом мобильности деформации одноэтапно выполнены релиз межпозвоноковых структур на уровнях  $Tb_{10}-Tb_{11}$ ,  $Tb_{11}-Tb_{12}$ ,  $Tb_{12}-L_1$ ,  $L_1-L_2$ ,  $L_2-L_3$ ,  $L_3-L_4$  вентральная фиксация с межтеловым спондилодезом (рис. 3).

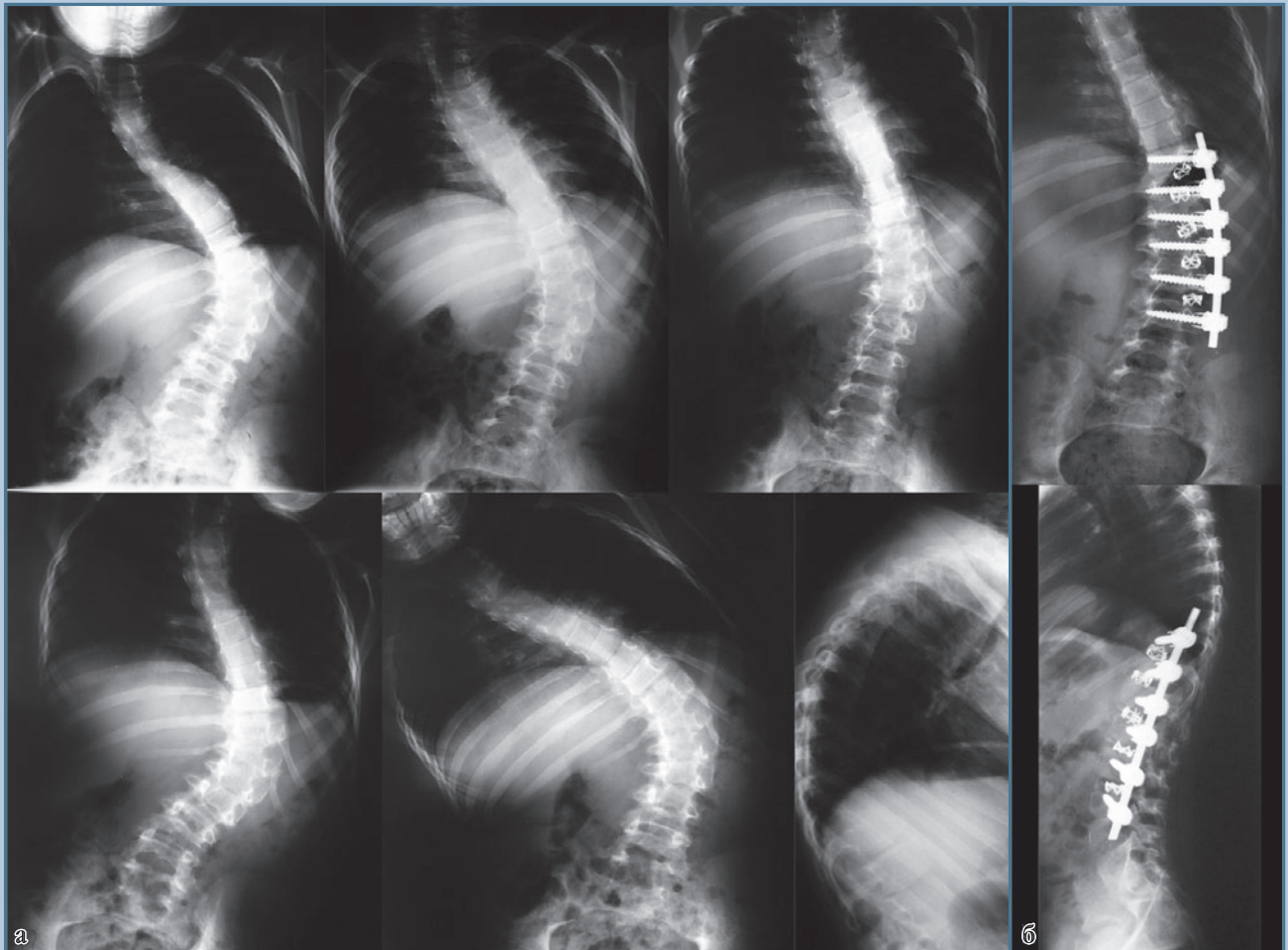
При ригидной деформации первым этапом выполняли торакотомию на уровне вершины деформации, проводили мобилизацию ригидного отдела позвоночного столба путем выпол-

нения дискэктомии на 3–7 уровнях; в последующем накладывали гало-кольцо, в течение 14–20 дней проводили дозированную гало-тракцию на прикроватном блоке, что позволило снизить частоту контактных местных осложнений на уровне тазового пояса по сравнению с использованием гало-пельвиксистем; в последующем выполняли стандартную дорсальную инструментацию.

Наиболее часто встречающейся локализацией деформации были переходные отделы (шейно-грудной и грудопоясничной), которые пред-

ставляют особый интерес, поскольку в условиях растущего организма необходимо выполнить надлежащую фиксацию, предотвратить дальнейшее прогрессирование деформации и учесть при этом возможность перемонтажа или удлинения конструкции в последующем. Тактика оперативного лечения была схожей с таковой при деформациях грудного отдела.

Осложнения наблюдались в 10% случаев, у четырех пациентов: у двух пациентов в раннем послеоперационном периоде произошло нагноение послеоперационной раны, что требо-



**Рис. 3**

Данные пациента Ш., 13 лет, с постламинэктомической сколиотической деформацией грудопоясничного отдела позвоночника:

**а** – рентгенограммы до операции (в положении стоя  $85^\circ$ , тракционный тест  $35^\circ$ , кифоз  $90^\circ$ );

**б** – рентгенограммы после оперативного лечения ( $32^\circ/45^\circ$ )

вало выполнения ревизии с установкой промывной системы с последующим наложением вторичных швов на рану; у других двух — при динамическом наблюдении выявлена миграция ламинарного крючка, выполнен перемонтаж металлоконструкции. Кроме того, в послеоперационном периоде у трех пациентов наблюдалось незначительное нарастание неврологического дефицита, которое регрессировало через 3–6 мес. (табл.).

Вопрос лечения пациентов со вторичными деформациями позвоночника в свете развития хирургических методов лечения в вертебологии в настоящее время является актуальным. Отсутствие необходимой материально-технической базы, неадекватный объем оперативного вмешательства или выполнение недостаточной стабилизации у детей и подростков ведут к возникновению тяжелых деформаций позвоночного столба. Отсутствие идеального имплантата, разработанного с учетом роста организма, также является достаточно большой проблемой для ортопедов. У пациентов в возрасте 6–10 лет при проведении ортопедической коррекции мы используем не цельный стержень, а соединяем два фрагмента стержня 3,5 и 5,5 мм через одноосную муфту или коннектор. При проведении перемонтажа или при необходимости выполнения дополнительной коррекции это позволяет уменьшить объем оперативного вмешательства, следовательно, снизить травматизацию мягких тканей уже оперированного сегмента, что является положительной стороной для пациента, постоянно

находящегося в группе риска по проведению повторной операции.

*Клинический пример 4. Пациентка Д., 8 лет, с постламинэктомической кифосколиотической деформацией шейно-грудного отдела позвоночника. По словам родителей, в 4 мес. ребенку поставлен диагноз «нейробластома заднего средостения с прорастанием в спинно-мозговой канал на уровне С<sub>7</sub>–Т<sub>5</sub>, прилежащие ребра, IV стадия; нарастающая компрессия спинного мозга». По экстренным показаниям в возрасте 5,5 мес. проведена левосторонняя торакотомия, удаление опухоли заднего средостения. В 9 мес. выполнена ламинэктомия Т<sub>2</sub>–Т<sub>4</sub>, удаление эпидурально расположенного узла, в послеоперационном периоде проведено четыре блока химиотерапии. В ноябре 2003 г. выявлена сколиотическая деформация шейно-грудного отдела позвоночника, в последующем родители отметили усиление деформации, обратилась в ЦИТО. В мае 2006 г. выполнена дорсальная коррекция деформации и фиксация системой «Suntit», соединенной через коннекторы с системой «Exredint». При динамическом наблюдении через один год коррекция сохраняется (рис. 4).*

Выполнение спондилодеза у пациентов 5–10 лет мы считаем нецелесообразным из-за необходимости перемонтажа металлоконструкции с целью ее удлинения в последующем. Необходимо отметить, что у данной категории пациентов достижение умеренной коррекции является оптимальным результатом, с учетом наличия патологии со стороны ЦНС и возможности развития неврологического дефицита

при интраоперационной гиперкоррекции. Надо учитывать и необходимость динамического наблюдения пациентов нейрохирургами и ортопедами. В послеоперационном периоде пациенты активизируются на 5–7-е сут с обязательной фиксацией оперированного сегмента корсетом ленинградского типа; срок фиксации — от 3 до 6 мес.

## Заключение

При удалении опухолей спинного мозга и доброкачественных опухолей позвоночника у детей и подростков часто развивается вторичная (кифотическая или кифосколиотическая) деформация позвоночника. Развитию деформации более подвержены шейный и переходные (шейно-грудной, грудопоясничный) отделы позвоночника.

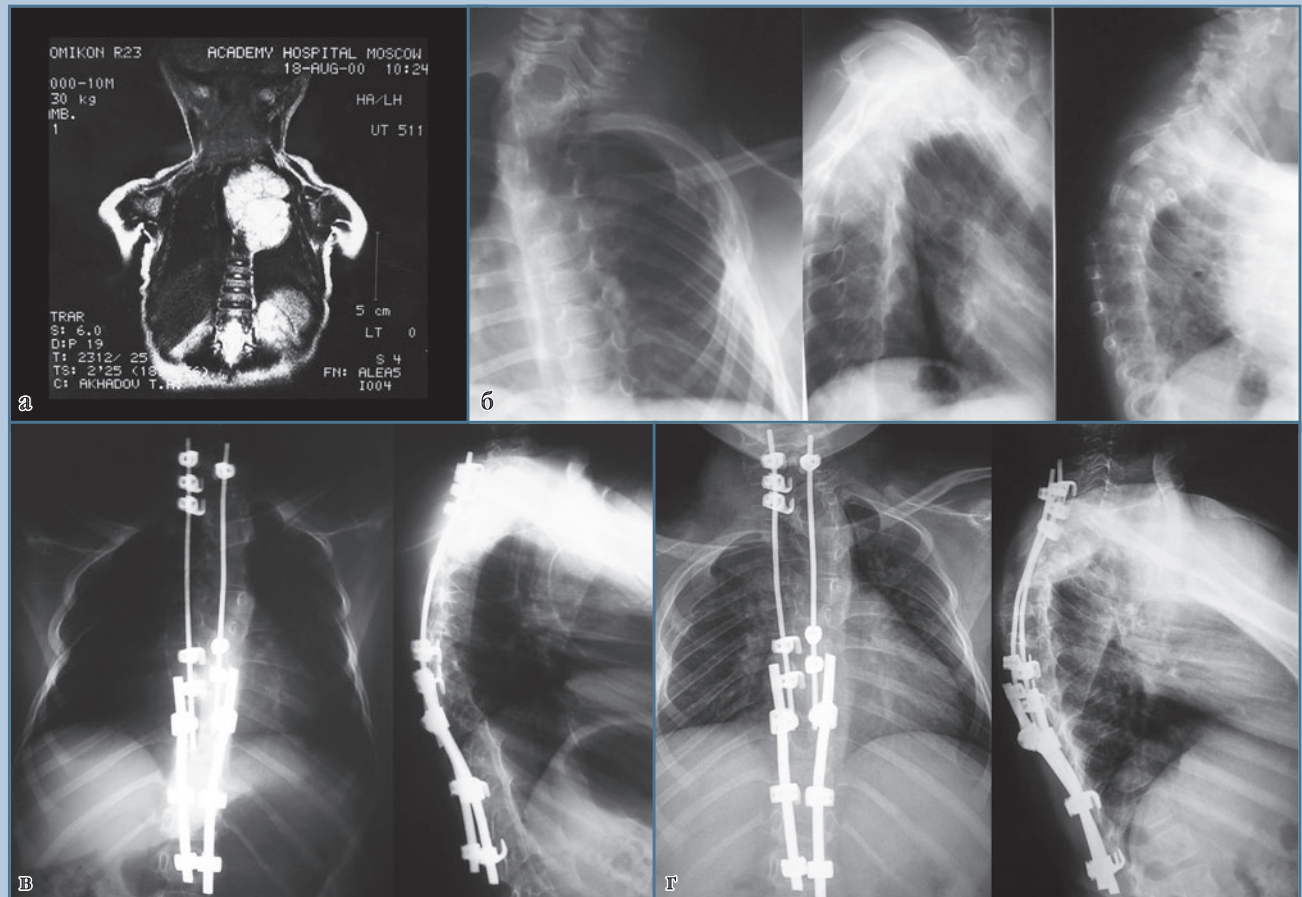
Тактика хирургического лечения определяется локализацией деформации и ее характеристикой (степень деформации, ее мобильность, тип по Lenke). При локализации деформации в шейном отделе показано наложение гало-аппарата, выполнение релиза с последующей инструментацией. В грудном и поясничных отделах при мобильной деформации с углом не более 75° показано выполнение стабилизации из вентрального доступа, в остальных случаях рекомендуется двухэтапное оперативное вмешательство с использованием комбинированных доступов и с применением гало-тракции.

Использование современного инструментария, комбинированных доступов в сочетании с гало-тракцией позволяет получить хорошие результаты лечения и улучшить качество жизни данной группы пациентов.

Таблица

Результаты коррекции сколиотической деформации

Параметры	Дорсальная коррекция	Вентральная коррекция	Комбинированная методика
Средний угол сколиотической деформации по Cobb при поступлении, град.	103	63	79
Средний угол сколиотической деформации по Cobb после лечения, град.	45	26	42
Степень послеоперационной коррекции, %	43,60	41,26	53,16

**Рис. 4**

Данные пациентки Д., 8 лет, с постламинэтомической кифосколиотической деформацией шейно-грудного отдела позвоночника:

**а** – МРТ-исследование;

**б** – рентгенограммы до операции (стоя 50°/сидя 95°/лежа 78°);

**в** – рентгенограммы после оперативного лечения (20°/45°);

**г** – рентгенограммы при контрольном осмотре через два года

## Литература

1. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
2. DeWald R.L., ed. Spinal deformities. The Comprehensive Text. N. Y., 2007.
3. Kim D.H., Betz R., Huhn S., Newton P.O. (Eds.). Surgery of the Pediatric Spine. Thieme Medical Publishers, 2008.
4. McGirt M.J., Chaichana K.L., Atiba A., et al. Incidence of spinal deformity after resection of intramedullary spinal cord tumors in children who underwent laminectomy compared with laminoplasty // J. Neurosurg. Pediatrics. 2008. Vol. 1. P. 57–62.
5. McGirt M.J., Chaichana K.L., Attenello F., et al. Spinal deformity after resection of cervical intramedullary spinal cord tumors in children // Childs Nerv. Syst. 2008 Vol. 24. P. 735–739.
6. Papagelopoulos P.J., Peterson H.A., Ebersold M.J., et al. Spinal column deformity and instability after lumbar or thoracolumbar laminectomy for intraspinal tumors in children and young adults // Spine. 1997. Vol. 22. P. 442–451.
7. Simon S.L., Auerbach J.D., Garg S., et al. Efficacy of spinal instrumentation and fusion in the prevention of postlaminectomy spinal deformity in children with intramedullary spinal cord tumors // J. Pediatr. Orthop. 2008. Vol. 28. P. 244–249.

### Адрес для переписки:

Мельников Илья Ильич  
127299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО,  
melnikov2@hotmail.ru

Статья поступила в редакцию 23.10.2008