



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ВРОЖДЕННЫХ КИФОТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

С.В. Колесов, А.А. Снетков, М.Л. Сажнев

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

Цель исследования. Анализ результатов хирургического лечения пациентов с врожденными кифотическими деформациями в грудопоясничном отделе позвоночника. **Материал и методы.** Оперировано 24 пациента в возрасте от 3 до 57 лет. Нарушения формирования позвонков выявлены у 13 из них, нарушения сегментации — у 4, смешанные аномалии — у 1, неклассифицируемые аномалии — у 3, врожденные дислокации (подвывих) — у 3. При лечении врожденных кифотических деформаций использовали 5 хирургических технологий. Неврологические расстройства выявлены у 1 пациента.

Результаты. После операции угол кифотической деформации составил от 7 до 68° (в среднем 42°). Степень коррекции — от 6 до 84 % (в среднем 34 %).

Заключение. Дифференцированное использование хирургических техник позволяет добиться хороших результатов лечения, сформировать правильный фронтальный и сагиттальный баланс, создать условия для правильного развития позвоночника.

Ключевые слова: тяжелые деформации, VCR, кифоз, полупозвонок.

Для цитирования: Колесов С.В., Снетков А.А., Сажнев М.Л. Хирургическое лечение тяжелых врожденных кифотических деформаций грудопоясничного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2014. № 1. С. 42–54.

SURGICAL TREATMENT OF SEVERE CONGENITAL THORACOLUMBAR KYPHOSIS

S.V. Kolesov, A.A. Snetkov, M.L. Sazhnev

Objective: To analyze results of surgical treatment of patients with congenital kyphosis in the thoracolumbar spine. **Material and Methods.** A total of 24 patients aged 3 to 57 years with congenital kyphosis were operated on. Vertebral malformation was detected in 13 patients, malsegmentation — in 4, mixed abnormality — in 1, unclassifiable abnormality — in 3, and congenital vertebral displacement — in 3. Congenital kyphotic deformities were treated using five surgical techniques. Neurological complications were observed in one patient.

Results. The average postoperative kyphosis angle was 42° (range: 7° to 68°). The average rate of correction was 34 % (range: 6 to 84 %).

Conclusion. Differential use of surgical techniques allows achieving good outcomes of treatment, restoring coronal and sagittal balance, and creating conditions for the proper development of the spine.

Key Words: severe deformity, VCR, kyphosis, hemivertebra.

Hir. Pozvonoc. 2014;(1):42–54.

Врожденные кифотические деформации – аномалии, искривляющие позвоночник в сагиттальной плоскости, формирующиеся на фоне различных дефектов развития позвонков.

Причиной формирования врожденных кифозов является нарушение сегментации позвонков в фазе эмбриогенеза. Нарушение формирования тел позвонков происходит в первые 3 мес. беременности. Нарушение сегментации позвонков часто сочетается с аномалиями развития дру-

гих органов и систем. Клиническая манифестация заболевания возможна в различном возрасте. Наиболее часто проявляется в раннем периоде после рождения, но нередко и в подростковом возрасте.

Как правило, врожденные кифозы протекают злокачественно, нарушают баланс тела, сопровождаются выраженным косметическим дефектом и могут приводить к грубой неврологической симптоматике.

При врожденном кифозе происходит быстрое прогрессирование деформации, проявляющееся асимметричным ростом передней, средней и задней колонн позвоночного столба.

При нормальном сагиттальном балансе тела в вертикальном положении тела линия, проходящая через середину тела С₇ позвонка, при ее продлении строго вертикально проходит через середину S₁ позвонка. При усилении кифоза линия проходит кпереди от S₁, что говорит о пози-

тивном сагиттальном балансе. Если линия проходит кзади от S_1 позвонка, это свидетельствует о негативном сагиттальном балансе. Наличие указанных отклонений отрицательно влияет на позвоночный столб, приводит к невозможности удерживать тело в вертикальном положении [12].

Клинические проявления врожденных кифозов – боль, косметический дефект, сердечно-сосудистые, легочные, желудочно-кишечные расстройства. Грудной кифоз тесно связан с шейным и поясничным лордозом. Увеличение грудного кифоза компенсаторно усиливает лордоз шеи и поясничного отдела, что приводит к ортопедическим и неврологическим нарушениям [1, 2].

В детском возрасте сагиттальный дисбаланс компенсируется мобильностью и пластичностью скелета, во взрослом состоянии происходит срыв компенсаторных механизмов.

Врожденные кифозы делят на пять основных типов:

- 1) нарушение формирования;
- 2) нарушение сегментации;
- 3) смешанные аномалии развития;
- 4) неклассифицируемые аномалии;
- 5) врожденные дислокации (подвывихи позвонков).

Нарушение формирования позвонков может проявляться в четырех вариантах: заднебоковой полупозвонка, бабочковидный позвонок, задний полупозвонок, клиновидный позвонок.

Все эти аномалии являются кифозогенными и приводят к грубым кифотическим деформациям [10, 11].

Нарушение сегментации позвонков протекает в виде блокирования тел позвонков. Блокирование может быть передним (что приводит к усилению кифоза), переднебоковым (что вызывает прогрессирование кифосколиоза).

Данный дефект наиболее часто формируется в груднопоясничном отделе позвоночника.

Смешанный тип аномалий формируется вследствие сочетания нарушения формирования и сегментации. Чаще всего встречается комби-

нация переднебокового блокирования и заднебокового полупозвонка.

Неклассифицируемые аномалии характеризуются множественными и тяжелыми аномалиями развития, которые нельзя отнести к 1-му типу.

Врожденные дислокации (подвывихи позвонков) бывают двух видов: сагиттальное смещение тел позвонков и дислокация во всех трех плоскостях (сагиттальной, фронтальной, ротационной).

Врожденные кифозы составляют 8 % среди всех врожденных пороков развития скелета. При сочетании сколиотической и кифотической деформаций последняя рассматривается как ведущая, независимо от степени сколиоза. Для понимания тактики лечения необходимо учитывать естественное течение врожденных кифозов, которое зависит от типа деформации, локализации и количества уровней, вовлеченных в патологический процесс. Степень прогрессирования зависит от возраста манифестации: чем раньше выявлен кифоз, тем выше вероятность прогрессирования деформации [1, 2, 6].

При нарушении формирования позвонков быстро формируются тяжелые ангулярные кифозы [4, 7]. Наиболее неблагоприятные формы: заднебоковые полупозвонки, боковые полупозвонки, бабочковидные позвонки, клиновидные позвонки.

При нарушении сегментации позвонков прогноз более благоприятный. Формируются более пологие деформации, риск развития неврологических осложнений ниже. Тяжелее всего протекает переднебоковой тип блокирования (5° в год – быстрое прогрессирование).

Смешанные аномалии текут неблагоприятно из-за сочетания двух типов аномалий развития (прогрессирование $5-8^\circ$ в год) [2].

Неклассифицируемые аномалии имеют неблагоприятное течение, при этом наблюдаются деформации более 90° с неврологическими нарушениями.

Врожденные дислокации позвонков часто сопровождаются грубой

неврологической симптоматикой в виде нижнего пареза или плегии. Деформация прогрессирует и прогностически неблагоприятна.

Цель исследования – оценка результатов лечения пациентов с врожденными кифотическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника.

Материал и методы

Под наблюдением находятся 24 пациента с врожденными кифозами, локализующимися в груднопоясничном отделе позвоночника (табл. 1).

Возраст исследуемых пациентов от 3 до 57 лет. Нарушения формирования позвонков выявлены у 13 больных (заднебоковой полупозвонка – у 5, задний полупозвонка – у 2, клиновидный позвонка – у 5, бабочковидный позвонка – у 1); нарушения сегментации позвонков – у 4 (передний блок – у 2, переднебоковой блок – у 2); смешанные аномалии – у 1; неклассифицируемые аномалии – у 3; врожденные дислокации (подвывих) – у 3 (в сагиттальной плоскости – у 1, в трех плоскостях – у 2); неврологическая симптоматика – у 12.

Всем пациентам до и после хирургического лечения проводили клинико-неврологическое, рентгенологическое исследования. Неврологический статус оценивали по шкале Frankel, качество жизни – с помощью опросника SRS-24. Анкетирование проводили среди оперированных пациентов в первую неделю и при контрольных осмотрах через 3, 6, 12 и 24 мес. после операции.

Обследование выполняли по стандартной схеме: рентгенография Th_1-S_1 в прямой и боковой проекциях, в положении пациента стоя, лежа и с тракцией. При неврологической симптоматике рентгенограммы проводили в положении пациента сидя. Угол кифотической деформации до операции от 32 до 116° (в среднем 67°).

Всем больным выполняли МРТ и КТ с целью исключения сопутствующих аномалий спинного мозга (фиксированного спинного моз-

Таблица 1
Клинический статус пациентов с врожденными кифотическими деформациями

Пациент	Пол	Возраст, лет	Вид деформации	Неврологический статус	Сопутствующие аномалии	Вид операции	Время наблюдения, лет	Повторные операции, n	Осложнения
1-й	М	5	Врожденный кифосколиоз IV ст.; клиновидный позвонок на уровне Th ₁₀ –Th ₁₁ ; клиновидный позвонок	N	–	Удаление полупозвонка трансторакальным доступом; дорсальная коррекция, фиксация грудного отдела позвоночника металлоконструкциями в условиях галотракции; резекция задних элементов клиновидного полупозвонка	7	5	Нижняя паралич с нарушением функции газовых органов
2-й	Ж	10	Аномалия развития позвоночника, конкресценция тел Th ₁₁ –Th ₁₂ –L ₁ позвонков; врожденный правосторонний грудного отдела кифосколиоз (нарушение сегментации – переднее блокирование)	N	–	Дорсальная коррекция деформации, фиксация позвоночника металлоконструкцией в условиях интраоперационной галотракции	6	–	–
3-й	М	16	Врожденный кифоз грудного отдела позвоночника (нарушение формирования – задний полупозвонок)	N	Перекрут кисты яичка	Торакотомия справа, передний релиз Th ₆ –Th ₉ , наложение гало-аппарата; дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией	5	1	–
4-й	М	4	Врожденный грудной кифосколиоз; нижний парапарез (нарушение сегментации – переднебоковое блокирование)	Нижний парапарез	Асептические некрозы головок бедренных костей, гидроцефалия, незаращение твердого неба, воронкообразная деформация грудной клетки	Торакотомия справа, дискэпифизэктомия на уровнях Th ₃ –Th ₈ ; наложение гало-аппарата; ламинэктомию Th ₆ , Th ₇ , дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией	5	2	Нагноение, нестабильность металлоконструкции
5-й	М	16	Врожденный кифосколиоз грудного отдела позвоночника; заднебоковой полупозвонок L ₁ (нарушение формирования – заднебоковой полупозвонок)	N	–	Дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией	4	–	–

Продолжение таблицы 1

Пациент	Пол	Возраст, лет	Вид деформации	Неврологический статус	Сопутствующие аномалии	Вид операции	Время наблюдения, лет	Повторные операции, n	Осложнения
6-й	М	3	Врожденная кифосколиотическая деформация грудного отдела позвоночника, полуопозвонок Th ₆ , Th ₇ ; нижний парапарез (врожденные дислокации в трех плоскостях)	Нижний парапарез	Воронкообразная деформация грудной клетки	Наложение гало-кольца; ламинэктомия Th ₆ , Th ₇ ; дорсальная фиксация	5	3	Нагноение
7-й	М	14	Врожденный кифоз; нижний парапарез (нарушение формирования — задний полуопозвонок Th ₇)	Спастическая парапарезия	—	Ламинэктомия Th ₅ –Th ₆ ; костотрансверзэктомия Th ₅ –Th ₆ ; резекция тела Th ₇ позвонка, декомпрессия спинного мозга; дорсальная фиксация грудного отдела позвоночника металлоконструкцией	5	1	Гематома
8-й	М	13	Врожденный кифоз поясничного отдела позвоночника (нарушение формирования — клиновидный позвонок L ₂)	—	—	Дорсальная стабилизация поясничного отдела позвоночника металлоконструкцией; ламботомия слева, резекция тела L ₂ позвонка, межтеловой спондилодез аутокостьюю	3	—	—
9-й	Ж	18	Аномалия развития поясничного отдела позвоночника; типоплазия L ₂ , вторичная кифотическая деформация поясничного отдела позвоночника (нарушение формирования — клиновидный позвонок L ₂)	N	—	Дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией; торакофренотомия справа, резекция тела L ₂ , межтеловой спондилодез L ₁ –L ₃ сетчатым mesh с аутокостьюю (ребро)	3	—	—
10-й	М	17	Врожденный кифоз грудного отдела позвоночника (нарушение формирования — заднебоковой полуопозвонок Th ₁₁)	N	—	Дорсальная стабилизация грудного поясничного отдела позвоночника металлоконструкцией	3	—	—
11-й	М	12	Врожденный кифоз грудного отдела позвоночника; аплазия тела Th ₅ позвонка (нарушение формирования — заднебоковой полуопозвонок)	N	—	Дорсальная стабилизация грудного отдела позвоночника металлоконструкцией; спондилодез аутокостьюю	3	—	—
12-й	Ж	6	Врожденный кифоз грудного отдела позвоночника (неклассифицируемые аномалии)	Нижняя парапарезия Нарушение функции тазовых органов	—	Корригирующая вертебротомия грудного отдела позвоночника на уровне Th ₈ ; межтеловой спондилодез mesh с аутокостьюю	3	—	—

Продолжение таблицы 1									
Пациент	Пол	Возраст, лет	Вид деформации	Неврологический статус	Сопутствующие аномалии	Вид операции	Время наблюдения, лет	Повторные операции, n	Осложнения
13-й	Ж	18	Врожденный кифоз груднопоясничного отдела позвоночника (клиновидный позвонок)	N	—	Торакоренотомия слева; вентральная стабилизация позвоночника металлоконструкцией на уровне Th ₁₂ –L ₂ ; межтеловой спондилодез аутокостью	3	—	—
14-й	М	20	Врожденный груднопоясничный кифоз; клиновидный полупозвонок Th ₁₂ ; клиновидный позвонок	N	Фимоз	Дорсальная коррекция и стабилизация груднопоясничного отдела на уровнях Th ₅ –L ₂ , торакотомия слева; резекция тела Th ₁₂ позвонка; межтеловой спондилодез аутокостью	3	—	—
15-й	Ж	3	Врожденный кифоз груднопоясничного отдела позвоночника; заднебоковой L ₁ полупозвонок; нижний парапарез, нарушение функции тазовых органов; болевой синдром	Нижний парапарез, нарушение функции тазовых органов	—	Ламинэктомия на уровне L ₁ ; дорсальная стабилизация металлоконструкцией на уровне Th ₁₁ –L ₅ ; торакоренотомия, резекция тела L ₁ позвонка; межтеловой спондилодез аутокостью	2	—	—
16-й	Ж	13	Врожденный кифосколиоз на фоне клиновидного полупозвонка (заднебоковой полупозвонок)	Нижний парапарез, хронический пиелонефрит, нарушение функции тазовых органов	Хондродистлазия, синдром Конради-Хюпермана, хронический пиелонефрит, менингомиелоцеле	Дорсальная коррекция деформации позвоночника металлоконструкцией	2	—	—
17-й	М	17	Мукополисахаридоз I типа; аномалия развития поясничного отдела позвоночника; полупозвонок L ₁ ; кифосколиоз IV ст. (заднебоковой полупозвонок)	N	Недостаточность трикуспидального клапана	Дорсальная коррекция, фиксация металлоконструкцией	2	1	Нагноение
18-й	Ж	8	Аномалия развития позвоночника; состояние после удаления спинно-мозговой грыжи; кифотическая деформация груднопоясничного отдела позвоночника III ст. (неклассифицируемые аномалии)	Нижняя парапарезия	Уретерогидронефроз, менингомиелоцеле	Корригирующая вертебротомия позвоночника на уровне L ₁ –L ₂ ; стабилизация позвоночника металлоконструкцией	2	3	Нестабильность металлоконструкций

Продолжение таблицы 1

Пациент	Пол	Возраст, лет	Вид деформации	Неврологический статус	Сопутствующие аномалии	Вид операции	Время наблюдения, лет	Повторные операции, n	Осложнения
19-й	М	3	Врожденная аномалия развития позвоночника и спинного мозга; врожденная кифотическая деформация (дислокация в трех плоскостях)	Нижний глубокий вялый парализ	Менингомиелорадикулярная, хронический пиелонефрит	Корригирующая вертебротомия на уровне L ₁ –L ₂ позвонков; стабилизация позвоночника металлоконструкцией	2	2	Нестабильность металлоконструкций, нагноение
20-й	М	16	Врожденный левосторонний кифосколиоз; заднебоковой полупозвонок	—	—	Дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией в условиях интраоперационной гало-тракции	1	—	—
21-й	Ж	18	Врожденный кифоз грудного отдела позвоночника, клиновидный полупозвонок Th ₇ , нижний парализ; состояние после операции (неклассифицируемое)	Нижняя вялая парализация, анестезия, НФТО	Менингомиелоцеле, нейрогенный мочевой пузырь, хронический пиелонефрит	Демонтаж крючковой металлоконструкции; корригирующая вертебротомия по методике VCR на уровне Th ₉ –Th ₁₀ ; коррекция и стабилизация на уровнях Th ₁ –L ₅ металлоконструкцией	1	1	Нагноение
22-й	Ж	14	Врожденный кифоз груднопоясничного отдела позвоночника IV ст. (переднее блокирование)	N	—	Наложение гало-кольца; остеотомия по Смит-Петерсону на вершине кифоза; коррекция и фиксация груднопоясничного отдела позвоночника металлоконструкцией; спондилодез аутокостью	1	—	—
23-й	М	5	Врожденная структурная немалиноватая миопатия; врожденный левосторонний кифосколиоз VI ст. (переднебоковое блокирование)	N	Воронкообразная деформация грудной клетки III ст.; синдром дисплазии соединительной ткани	Торакоскопическая дискэпифизэктомия на вершине деформации; дорсальная коррекция и стабилизация металлоконструкцией; задний спондилодез аутокостью в условиях галотракции	2	1	—
24-й	Ж	57	Врожденный кифоз груднопоясничного отдела позвоночника; смешанные аномалии	Двусторонний нижний парализ, перемежающаяся миелогенная хромота	—	Наложение гало-кольца; декомпрессия позвоночного канала на уровне L ₁ –L ₂ , транспедикулярная фиксация и коррекция груднопоясничного отдела позвоночника металлоконструкцией, торокофренолюботомия, межтеловой корпородез аутокостью на уровне L ₁ –L ₃	2	—	—

га, диастематомии, образований эктопического характера). В ходе обследования у 6 пациентов выявлены аномалии развития спинного мозга и позвоночного канала: 1 случай с фиксированным спинным мозгом, 5 – с менингомиелоцелем.

Из литературы известно, что пациенты с врожденными аномалиями позвоночника в 20 % случаев имеют аномалии сердечно-сосудистой системы, в 10 % – аномалии урогенитальной области [1].

Врожденные аномалии сердца, почек и других органов могут клинически не проявляться, поэтому пациентам проводили обязательное УЗИ. У всех пациентов измеряли функции внешнего дыхания, так как кифотическая деформация приводит к деформации грудной клетки.

В 3 случаях выявлены врожденные аномалии со стороны сердечно-сосудистой системы, в 6 – аномалии урогенитальной области.

Главные цели операций при врожденных кифозах – сохранение функции спинного мозга, формирование прочного спондилодеза, создание оптимального сагиттального и фронтального баланса тела, предотвращение прогрессирования деформации.

При лечении врожденных кифотических деформаций использовали пять хирургических технологий:

- 1) задний спондилодез;
- 2) комбинированную дорсальную и вентральную фиксацию;
- 3) декомпрессию спинного мозга в сочетании с коррекцией и стабилизацией;
- 4) удаление полупозвонка;
- 5) резекцию позвоночного столба (методика VCR).

Задний спондилодез с применением сегментарного инструментария был проведен у 8 пациентов (рис. 1). В зону спондилодеза включали один уровень выше и один уровень ниже аномальной кифотической деформации.

Комбинированная дорсальная и вентральная фиксация выполнена у 6 больных. Первым этапом проводили дорсальную фиксацию позвоночника, вторым – одновременно или через 10–12 дней вентральным доступом торакотомию, торакофренолюмботомию, люмботомию, в зависимости от уровня локализации вершины кифоза. После резекции тел позвонков и дисков дефект заполняли титановой сеткой mesh с аутокостью в 3 случаях, в остальных использовали фрагменты резервированного ребра.

При выполнении фиксации и коррекции старались достигнуть оптимального фронтального и сагиттального баланса тела.

Декомпрессия спинного мозга в сочетании с коррекцией позвоночника выполнена у 4 больных. Как известно, ламинэтомия неэффективна у пациентов с врожденными кифозами, так как спинной мозг сдавлен в вентральных отделах, поэтому проводили декомпрессию из переднего (2 пациента) или из заднебокового (2 пациента) доступа путем кострэнсверсэктомии.

Иногда из-за выраженного кифоза выполнить адекватную декомпрессию невозможно, в таких случаях проводили ламинэктомию, резекцию корневой дуг и удаление сдавливающих фрагментов из заднебокового доступа. В 3 случаях провели умеренную коррекцию позвоночника, в 1 – стабилизацию *in situ*.

Удаление полупозвонка проведено у 3 больных: из заднего доступа у 2, из комбинированного – у 1. При удалении полупозвонка проводили стабилизацию и коррекцию с применением сегментарного инструментария (рис. 2).



Рис. 1

Рентгенограммы и внешний вид пациента 3 лет, с врожденным кифозом груднопоясничного отдела позвоночника, аномалией развития позвоночника и спинного мозга, врожденной дислокацией в трех плоскостях; состояние после оперированного менингомиелорадикулоцеле поясничного отдела позвоночника; нижняя вялая парапарезия, нарушение функции тазовых органов; выполнены корригирующая вертебротомия позвоночника (VCR) на уровне L₁–L₂ позвонков, стабилизация позвоночника металлоконструкцией с узлом Dunn MacCarthy; **а** – до операции угол кифотической деформации по Cobb 54°; **б** – после операции угол кифотической деформации по Cobb 5°; **в** – внешний вид до и после операции



Рис. 2

Рентгенограммы, КТ и внешний вид пациентки 15 лет, с врожденным кифозом грудного отдела позвоночника, клиновидным позвонком L₁; состояние после операции; выполнены удаление пластины из дорсального доступа, корригирующая вертебротомия (VCR) на уровне L₁ позвонка, стабилизация позвоночника транспедикулярной металлоконструкцией + титановый mesh: **а** – до операции угол кифотической деформации по Cobb составил 96°; **б** – после операции угол кифотической деформации по Cobb составил 40°; **в** – КТ до и после операции; **г** – внешний вид до и после операции

Резекция позвоночного столба (VCR) выполнена у 4 пациентов (рис. 3).

VCR выполняют из заднего доступа. Проводят установку транспедикулярных винтов минимум на три уровня выше и на три уровня ниже вершины кифоза, далее в грудном отделе выполняют резекцию трех ребер слева и справа вместе с головками. Производят мобилизацию мягких тканей от переднебоковых отделов позвонков с помощью пальцев. Устанавливают

провизорно стержень для стабилизации позвоночника в момент остеотомии, проводят ламинэктомию на трех уровнях, резекцию корней дуг. В грудном отделе, как правило, делают перевязку корешков на 2–3 уровнях слева и справа для достижения мобильности спинного мозга. В поясничном отделе перевязку корешков не производят в связи с их функциональной значимостью. С помощью остеотомов и высокоскоростной дрели удаляют тело позвонка на вершине кифоза,

далее проводят инструментальную коррекцию кифотической деформации. Для профилактики избыточного укорочения позвоночного столба устанавливают межтеловой сетчатый имплантат mesh, заполненный ауто-трансплантатами. Контрольные рентгенограммы, КТ и МРТ проводят сразу после операции, через 3 мес. и далее два раза в год у пациентов с незавершенным ростом. У пациентов с завершённым ростом контроль проводится один раз в год.

Контрольную КТ позвоночника делали для оценки степени коррекции, правильности установки имплантатов, формирования костного блока в зоне вмешательства.

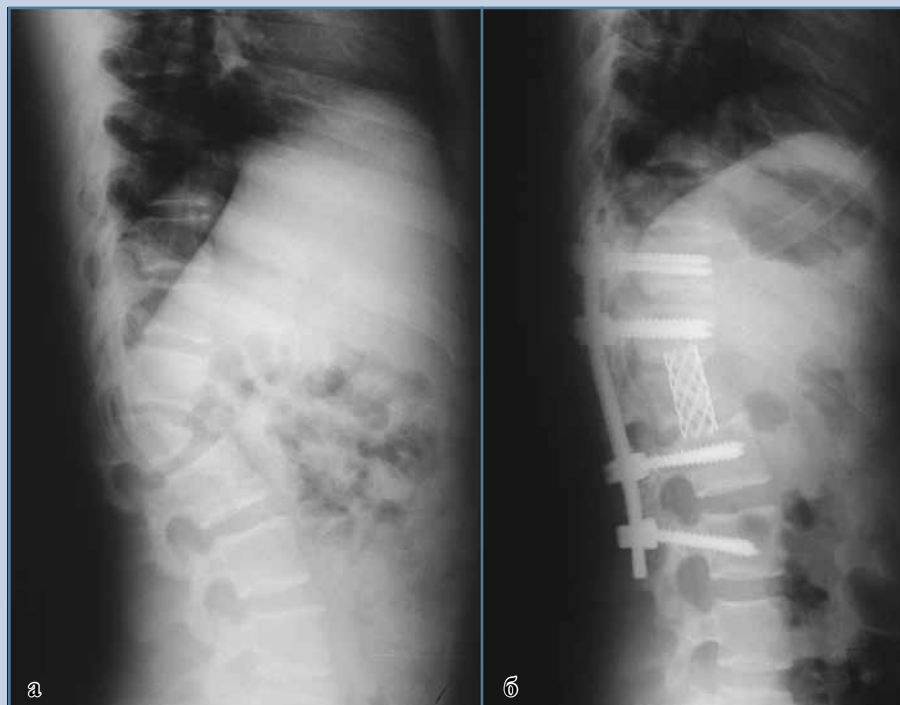
У пациентов с врожденными кифозами при проведении операции необходимы нейромониторинг спинного мозга с регистрацией соматосенсорных и соматодвигательных потенциалов и электрофизиологический контроль корректного положения винтов путем стимуляции через специальный электрод. Нейромониторинг использовали у 7 больных (аппарат «Inomed ISIS IOM»).

Нейрофизиологический контроль на современном этапе развития спинальной хирургии является обязательным и необходимым компонентом хирургического лечения, особенно при хирургическом лечении врожденных деформаций, так как позволяет снизить риск развития неврологических нарушений во время операций.

Результаты

В результате хирургического лечения (табл. 2) угол кифотической деформации после операции составил от 7 до 68° (в среднем 42°); степень коррекции – от 6 до 84% (в среднем 34%).

Задний спондилодез с использованием инструментария эффективен при медленно прогрессирующих кифозах. Заднюю инструментальную коррекцию использовали у пациентов с завершённым костным ростом либо при тенденции к его завершению. Как правило, задний спондилодез эффективен при пологих кифотиче-

**Рис. 3**

Рентгенограммы пациента 14 лет, с врожденным кифозом грудного отдела позвоночника, врожденной гипоплазии L₁ позвонка; выполнены дорсальная коррекция и стабилизация позвоночника транспедикулярной металлоконструкцией, остеотомия по Смит-Петерсену на вершине деформации, торакофренолюмботомия слева, межтеловой корпородез на уровнях Th₁₂-L₂ сетчатым mesh с аутокостью: **а** – до операции угол кифотической деформации по Cobb 52°; **б** – после операции угол кифотической деформации по Cobb 14°

Таблица 2

Результаты полученной коррекции после проведения хирургического лечения

Пациент	Возраст, лет	Деформация до операции, град.	Коррекция после операции, град.	Сроки наблюдения, лет	Коррекция на момент последнего наблюдения, град.	Степень коррекции, %
1-й	5	46	39	7	41	15
2-й	10	73	47	6	47	35
3-й	16	69	43	5	45	37
4-й	4	64	45	5	51	30
5-й	16	91	57	4	57	37
6-й	3	116	52	5	56	55
7-й	14	72	62	5	40	14
8-й	13	45	7	3	7	84
9-й	18	36	20	3	20	44
10-й	17	81	68	3	76	16
11-й	12	78	62	3	62	21
12-й	6	95	37	3	38	61
13-й	18	32	30	3	30	6
14-й	20	43	18	3	20	58
15-й	13	55	41	3	46	25
16-й	13	52	45	2	47	13
17-й	17	67	59	2	61	9
18-й	8	88	37	2	45	58
19-й	3	52	43	2	46	17
20-й	16	47	36	2	37	23
21-й	18	87	53	1	53	39
22-й	14	80	43	1	43	46
23-й	5	70	37	1	41	39
24-й	57	64	38	1	38	36

ских деформациях. Комбинированная дорсальная и вентральная фиксация используется у неврологически интактных пациентов с тенденцией к завершению костного роста. Данный метод лечения обладает высокой степенью эффективности, даже при тяжелых ангулярных кифозах. Стабилизация позвоночника из дорсального и вентрального доступов позволяет добиться высокой степени стабильности, предотвратить прогрессирование деформации и ухудшение неврологической симптоматики.

При дорсальной фиксации позвоночника в зону спондилодеза необходимо включать такое количество позвонков, которое позволит достичь оптимального фронтального и сагиттального баланса.

Как показал анализ клинического материала, декомпрессия спинного мозга заднебоковым доступом с фиксацией позвоночника с минимальной коррекцией или стабилизацией *in situ* имеет существенные недостатки. При проведении данной операции у пациентов с незавершенным костным ростом неизбежно возникает crankshaft-феномен, как правило, с усилением кифотической деформации, что приводит к повторному сдавлению спинного мозга и рецидиву неврологической симптоматики. Кроме того, прогрессирование кифоза приводит к вдавливанию стержней в задние элементы позвонков, что может усиливать неврологический дефицит. Данные явления отмечены у 2 пациентов, что потребовало провести им оперативное вмешательство по технологии VCR. В связи с этим следует избегать использования данной техники при лечении врожденных кифозов с большим потенциалом роста.

Удаление полупозвонка проведено у 3 пациентов. Данная технология обладает высокой эффективностью, позволяет корригировать сагиттальный профиль и удалять патологическое звено деформации, однако при удалении полупозвонка необходимо проводить ламинэктомию и пластику передней опорной колонны.

При выполнении этой операции у пациентов с незавершенным костным ростом фиксировали минимальное количество позвонков. Удаление металлоконструкции не проводили, делали этапное удлинение стержней по причине того, что их удаление при дефекте задних отделов может привести к рецидиву кифотической деформации.

При хирургическом лечении врожденных дислокаций позвонков на первый план выходят неврологический дефицит и нестабильность позвоночника. Небольшие травмы и перерастяжение способны привести к ухудшению неврологического статуса. При лечении данной группы пациентов мы используем технику VCR, которая позволяет провести коррекцию фронтального и сагиттального профилей до нормального, циркуляторно освободить спинной мозг и выполнить спондилодез на 360°.

Хирургическое лечение врожденных кифозов относится к одному из наиболее опасных по рискам типу оперативных вмешательств. При оценке неврологического статуса у 12 пациентов имелась неврологическая симптоматика до операции. Оценка неврологического статуса проводили с применением шкалы Frankel (табл. 3, 4).

Полученные осложнения: ухудшение неврологического статуса – 1 случай, ликворея – 5, нагноение – 5, пневмо- и гидроторакс – 2, нестабильность – 4, псевдоартрозы – 1. При наличии ликвореи пациентам устанавливали люмбальный дренаж, который не снимали до полного закрытия дефекта дуральной оболочки и заживления раны (в среднем 7–10 дней).

У пациентов с нагноением после операционной раны использовали растворы антисептиков до появления грануляций, назначали антибиотикотерапию с учетом полученных посевов из отделяемого раны. Через 7–10 дней после разведения краев раны накладывали вторичные швы и устанавливали промывную систему. Дренажи удаляли через 7–10 сут.

Все пациенты, находящиеся под нашим наблюдением, проходили анкетирование по опроснику SRS-24 до операции, в первую неделю после операции и при контрольных осмотрах через 3, 6, 12 и 24 мес. (табл. 5). Самооценка пациентов значительно повышается после оперативного лечения, независимо от метода лечения, и сохраняется повышенной в течение всего периода наблюдения. Удовлетворенность результатами лечения остается постоянной в течение периода обследования и связана с повышением самооценки. Болевой синдром иссле-

Таблица 3

Степень неврологического дефицита по Frankel

Неврологический дефицит	Frankel	Пациенты, n (%)
Плегия	A	6 (25)
Выраженный парапарез	B	5 (21)
Умеренный парапарез	C–D	1 (4)
Без неврологических нарушений	E	12 (50)

Таблица 4

Динамика неврологического статуса больных после хирургического лечения по Frankel

Неврологический статус	Пациенты, n (%)
Улучшение	3 (12)
Без динамики	20 (84)
Ухудшение	1 (4)

Таблица 5

Результаты хирургического лечения пациентов с врожденными кифозами по опроснику SRS-24, баллы

Вопросы	До операции	Отдаленные результаты (через 1 год)
1. Оцените уровень обычно испытываемой вами боли	4,2	4,0
2. Оцените наибольшую интенсивность болей, испытываемых в течение последнего месяца	4,2	4,6
3. Как бы вы отнеслись к тому, если бы на всю жизнь ваша спина оставалась в таком состоянии, как сейчас?	4,1	4,8
4. Каков уровень вашей повседневной активности?	3,6	4,2
5. Как вы выглядите в одежде?	3,6	4,8
6. Испытываете ли вы боль в спине, находясь в состоянии покоя?	4,3	4,6
7. Каков ваш уровень работоспособности при работе/обучении?	3,7	4,8
8. Какие медикаменты вы принимаете для уменьшения боли?	5,0	5,0
9. Ограничивает ли вас позвоночник в работе по дому?	4,1	4,6
10. Брали ли вы больничный лист из-за боли в спине?	4,0	5,0
11. Считаете ли вы, что ваше состояние влияет на взаимоотношения с близкими?	5,0	5,0
12. Испытываете ли вы и (или) ваша семья финансовые сложности из-за состояния вашего позвоночника?	3,6	4,6
13. Как часто вы участвуете в общественной жизни, чаще или реже, чем ваши друзья?	2,4	3,3
14. Считаете ли вы себя привлекательным?	4,5	4,6
15. Оцените свой внешний вид	3,1	4,7
16. Изменило ли лечение позвоночника вашу трудоспособность и привычную активность?	3,0	4,6
17. Изменило ли лечение позвоночника возможность заниматься спортом?	2,2	4,8
18. Изменило ли лечение позвоночника интенсивность боли в спине?	4,0	4,6
19. Изменило ли лечение вашу уверенность в себе при общении с другими?	3,0	4,5
20. Как оценивают окружающие вашу внешность после лечения?	5,0	5,0
21. Изменило ли лечение ваш внешний вид?	5,0	5,0
22. Вы удовлетворены результатами оперативного лечения позвоночника?	4,5	5,0
23. Как вы оцениваете свой внешний вид по сравнению с дооперационным периодом?	3,0	5,0
24. Прошли бы вы лечение снова при тех же условиях?	3,0	4,3

думых беспокоит умеренно и не требует приема нестероидных противовоспалительных препаратов. Уровень повседневной активности составил 3,3 балла, что указывает на щадящий режим жизни пациентов в первые месяцы после оперативного лечения, в отдаленном периоде – 4,2 балла, что свидетельствует о значительном повышении повседневной активности. Все пациенты отметили значительные изменения своего внешнего вида (до операции – 3,1 балла, в отдаленном периоде – 4,7).

При врожденных кифозах большинство хирургов не рекомендует проводить гало-тракцию, так как она может ухудшить неврологический статус. При проведении операций при врожденных кифозах мы использовали гало-тракцию у 9 пациентов, накладывали гало-кольцо с целью ста-

бильного положения головы и профилактики сдавления лица пациента при длительных хирургических вмешательствах.

Гало-кольцо через специальный блок соединяли с грузом не более 3 кг, что не позволяло перерастянуть позвоночник и спинной мозг.

Обсуждение

Большинство врожденных кифозов быстро прогрессирует, вызывая грубый дисбаланс позвоночника в сагиттальной плоскости [5, 10, 11]. Неврологические осложнения создают потенциальную угрозу для пациентов как при естественном течении кифоза, так и при его хирургической коррекции [6].

Консервативные методы лечения (гимнастика, корсетирование)

при врожденных кифозах абсолютно не эффективны [1–3, 12].

При выборе хирургического лечения оперирующий хирург всегда сталкивается с выбором хирургической технологии. Существует пять основных методов оперативного лечения. Технологии можно условно разделить на операции с высоким и низким риском осложнений. К относительно безопасным относят задний спондилодез, комбинированную дорсальную и вентральную фиксацию, к рискованным – резекцию позвоночного столба; средняя степень риска наблюдается при удалении кифозогенного полупозвонка, декомпрессии спинного мозга в сочетании с коррекцией и стабилизацией.

Необходимо учесть очень много факторов при выборе оптимального метода хирургического лечения:

возраст, потенциал роста, локализацию кифоза, вид аномалии развития позвонков, степень стеноза позвоночного канала, сопутствующие аномалии спинного мозга и внутренних органов, плотность тел позвонков, возможность адекватного остеосинтеза и многое другое. Крайне важную роль играет опыт хирурга, правильное ведение анестезии и возможность проведения нейромониторинга [8, 9].

По нашему опыту, наиболее эффективными при врожденных кифозах являются операции радикального характера. К ним относятся VCR и экстирпация полупозвонка, однако для их проведения необходим опыт и грамотная профессиональная команда. Радикальная коррекция позволяет значительно улучшить сагиттальный баланс, декомпримировать спинной мозг, лучше прогнозировать и управлять растущим позвоночником. Однако выполнение таких тяжелых вмешательств не всегда возможно из-за сопутствующих патологий, поэтому при выборе между методами хирургического лечения необходимо руководствоваться здравым смыслом и не подвергать пациента риску.

На наш взгляд, было бы интересно объединить опыт ведущих хирургов России, занимающихся врожденными деформациями позвоночника, и провести многоцелевое исследование, посвященное врожденным кифозам, для выработки оптимального алгоритма лечения.

Особенно необходимо соблюдать осторожность при выборе метода лечения у неврологически интактных пациентов. Необходимо помнить, что риск послеоперационных неврологических осложнений при врожденных кифозах составляет до 10 % [4, 7, 8].

Пациентам с исходным неврологическим дефицитом опасность усугубления не грозит, поэтому у такой категории больных можно использовать более радикальные операции, если позволяет их общее состояние. Если у больного с врожденным кифозом стала прогрессировать неврологическая симптоматика, то медлить нельзя, необходимо как можно скорее его оперировать [3, 6, 9]. При появлении неврологического дефицита обычно выполняем технику VCR, так как она наиболее полно позволяет провести декомпрессию позвоночного канала и исправить кифотическую деформацию.

Заключение

Хирургическое лечение врожденных кифозов представляет собой сложную проблему. Цель оперативного лечения – раннее устранение кифозогенных пороков или раннее хирургическое ограничение патологического влияния на дальнейшее развитие позвоночника и функцию спинного мозга.

При пологих кифозах без неврологического дефицита методом выбора являются дорсальная коррекция и фиксация. При более тяжелых ангулярных кифозах у неврологически интактных пациентов, при отсутствии выраженного стеноза позвоночного канала, операцией выбора является комбинированная дорсальная и вентральная фиксация позвоночника. У пациентов малого возраста с кифозогенным полупозвонком операцией выбора является удаление полупозвонка из заднего и комбинированного доступов. При тяжелой кифотической деформации в сочетании со стенозом позвоночного канала и неврологической симптоматикой операцией выбора является VCR.

У пациентов с незавершенным костным ростом, грубой кифотической деформацией выполнения заднебоковой декомпрессии в сочетании с фиксацией *in situ* следует избегать, так как формируется crankshaft-феномен, приводящий к усилению кифоза и повторному сдавлению спинного мозга.

Выполнение остеотомии позвоночника у неврологически интактных пациентов и у пациентов с незначительным нарушением неврологического статуса требует обязательного проведения нейромониторинга состояния спинного мозга с регистрацией соматосенсорных и соматодвигательных потенциалов.

Литература

1. **Ульрих Э.В.** Аномалии позвоночника у детей. СПб., 1995.
2. **Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю.** Хирургическое лечение пороков развития позвоночника у детей. СПб., 2007.
3. **Михайловский М.В., Фомичев Н.Г.** Хирургия деформации позвоночника. Новосибирск, 2011.
4. **Aydinli U, Ozturk C, Temiz A, et al.** Comparison of two techniques in hemivertebra resection. World Congress of Pediatric Surgery. Pediatric Trauma. Zagreb, 2004;2.
5. **Basu PS, Elsebaic H, Noordeen MH.** Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation. Spine. 2002;27:2255–2259.
6. **Bradford DS, Heithoff KB, Cohen M.** Intraspinal abnormalities and congenital spine deformities: a radiographic and MRI study. Pediatr Orthop. 1991;11:36–41.
7. **Dubouset J, Katti E, Seringe R.** Epiphysiodesis of the spine in young children for congenital spinal deformations. J Pediatr Orthop Part B. 1993;1:123–130.
8. **Kim YJ, Lenke LG.** Thoracic pedicle screw placement: free-hand technique. Neurol India. 2005;53:512–519.
9. **Lenke LG, Sides BA, Koester LA, et al.** Vertebral column resection for the treatment of severe spinal deformity. Clin Orthop Relat Res. 2010;468:687–699.
10. **McMaster MJ, Singh H.** Natural history of congenital kyphosis and kiphoskoliosis. A study of one hundred and twelve patients. J Bone Joint Surg Am. 1999;81:1367–1373.
11. **McMaster MJ, Singh H.** The surgical management of congenital kyphosis and kyphoskoliosis. Spine. 2001;26:2146–2154.
12. **O'Brien MF, Kuklo TR, Blanke KM, et al (eds).** Radiographic Measurement Manual. Spinal Deformity Study Group, Medtronic Sofamor Danek USA, Inc, 2008.

References

- Ulrikh EV. [Abnormalities of the spine in children]. St. Petersburg, 1995. In Russian.
- Ulrikh EV, Mushkin AYu. [Surgical treatment of malformations of the spine in children]. St. Petersburg, 2007. In Russian.
- Mikhailovsky MV, Fomichev NG. [Surgery of Spinal Deformities]. Novosibirsk, 2011. In Russian.
- Aydinli U, Ozturk C, Temiz A, et al. Comparison of two techniques in hemivertebra resection. World Congress of Pediatric Surgery. Pediatric Trauma. Zagreb, 2004:2.
- Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MH. Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation. Spine. 2002;27:2255–2259.
- Bradford DS, Heithoff KB, Cohen M. Intraspinal abnormalities and congenital spine deformities: a radiographic and MRI study. Pediatr Orthop. 1991;11:36–41.
- Dubousset J, Katti E, Seringe R. Epiphysiodesis of the spine in young children for congenital spinal deformations. J Pediatr Orthop Part B. 1993;1:123–130.
- Kim YJ, Lenke LG. Thoracic pedicle screw placement: free-hand technique. Neurol India. 2005;53:512–519.
- Lenke LG, Sides BA, Koester LA, et al. Vertebral column resection for the treatment of severe spinal deformity. Clin Orthop Relat Res. 2010;468:687–699.
- McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. J Bone Joint Surg Am. 1999;81:1367–1373.
- McMaster MJ, Singh H. The surgical management of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. Spine. 2001;26:2146–2154.
- O'Brien MF, Kuklo TR, Blanke KM, et al (eds). Radiographic Measurement Manual. Spinal Deformity Study Group, Medtronic Sofamor Danek USA, Inc, 2008.

Адрес для переписки:

Снетков Александр Андреевич
127299, Москва, ул. Приорова, 10,
отделение патологии позвоночника № 7,
isnetkov@gmail.com

Статья поступила в редакцию 28.10.2013

Сергей Васильевич Колесов, д-р мед. наук; Александр Андреевич Снетков, врач; Максим Леонидович Сажнев, аспирант, Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва.

Sergey Vasilyevich Kolesov, MD, DMSc; Aleksandr Andreyevich Snetkov, MD; Maksim Leonidovich Sazhnev, MD, fellow, Central Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. N.N. Priorov, Moscow.