

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
АССОЦИАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ РОССИИ  
(АТОР)

**ВРОЖДЕННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА**

Клинические рекомендации

(Q67.5, Q76.4)

Утверждены на заседании  
Президиума АТОР 27.02.2014 г г. Москва  
на основании Устава АТОР, утвержденного 13.02.2014 г.,  
Свидетельство о регистрации от 07.07.2014

Новосибирск  
2013

## АННОТАЦИЯ

Национальные клинические рекомендации описывают диагностику и хирургическое лечение больных врожденными деформациями позвоночника (сколиозы, кифозы, кифосколиозы), включающая предоперационное обследование планирование и технику выполнения хирургического вмешательства, послеоперационную реабилитацию и контроль получаемых результатов.

Клинические рекомендации предназначены травматологам-ортопедам, детским ортопедам для использования в условиях специализированного травматолого-ортопедического отделения стационаров медицинских организаций.

**Требования к квалификации:** высшая квалификационная категория, стаж по специальности не менее 5 лет, дополнительное повышение квалификации в количестве не менее 72 часов.

**Патент:**

№2221510 от 22.07.2002 г. «Способ предоперационного планирования протяженности дорсального спондилодеза при врожденных деформациях позвоночника», патентообладатель – ФГУ «ННИИТО Росмедтехнологий», авторы: А.Л.Ханаев, М.В.Михайловский.

**Составители:** доктор мед. наук., профессор Михайловский М.В., кандидат мед. наук Ханаев А.Л., ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л.Цивьяна» МЗ РФ

**Рецензенты:**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>МЕТОДОЛОГИЯ</b> .....	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	7
<b>ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	11
<b>ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b>	12
<b>ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	13
<b>СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	14
<b>ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	14
<b>I. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННЫХ СКОЛИОЗОВ</b> .....	15
1. Задний спондилодез без инструментария .....	15
2. Задний спондилодез с применением инструментария .....	16
3. Переднезадний спондилодез .....	26
4. Переднезадний эпифизоспондилодез .....	27
5. Эксцизия полупозвонка, коррекция деформации металлоимплантатом .....	28
6. Этапные дистракции сегментарным инструментарием .....	30
7. Спондилосинтез. Одноэтапная резекция полупозвонка и коррекция деформации сегментарным инструментарием (операция Shono) .....	31
8. Коррекция врожденных сколиозов инструментарием VEPTR (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Rib) .....	33
9. Операции при нарушениях сегментации .....	33
<b>II. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННЫХ КИФОЗОВ</b> .....	34
1. Врожденные кифозы на почве аномалий формирования.....	34
Дорсальный спондилодез при ранних деформациях .....	34
2. Врожденные кифозы II типа (на почве аномалий сегментации). Спондилодез.....	38
3. Хирургическое лечение врожденных кифозов с неврологическим дефицитом .....	40
<b>ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b> .....	43
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	44
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	46

## МЕТОДОЛОГИЯ

### Методы, использованные для сбора/селекции доказательств:

поиск в электронных базах данных, библиотечные ресурсы

### Описание методов, использованных для сбора/селекции доказательств:

доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Кохрайновскую библиотеку, базы данных EMBASE и MEDLINE, а также статьи в ведущих специализированных рецензируемых отечественных медицинских журналах по данной тематике. Глубина поиска составляла 10 лет.

### Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:

- Консенсус экспертов;
- Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой (табл. 1-2).

Таблица 1. Рейтинговая схема для оценки уровня доказательств

Уровни доказательств	Описание
1++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	Исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной
3	Не аналитические исследования (например: описания случаев, серий случаев)
4	Мнение экспертов

**Методы, использованные для анализа доказательств:**

- Обзоры опубликованных мета-анализов;
- Систематические обзоры с таблицами доказательств.

**Методы, использованные для формулирования рекомендаций:**  
консенсус экспертов.

Таблица 2. Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций.

Сила	Описание
<b>A</b>	По меньшей мере, один мета-анализ, систематический обзор, или РКИ, оцененные, как <b>1++</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов; или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>1+</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
<b>B</b>	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>2++</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>1++</b> или <b>1+</b>
<b>C</b>	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>2+</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>2++</b>
<b>D</b>	Доказательства уровня <b>3</b> или <b>4</b> ; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>2+</b>

**Индикаторы доброкачественной практики (Good Practice Points - GPPs):**

рекомендуемая доброкачественная практика базируется на клиническом опыте членов рабочей группы по разработке рекомендаций.

**Консультация и экспертная оценка:**

проект рекомендаций был рецензирован независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать, прежде всего, доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

**Рабочая группа:**

для окончательной редакции и контроля качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во

внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.

**Основные рекомендации:**

сила рекомендаций (A-D), уровни доказательств (1++, 1+, 1-, 2++, 2+, 2-, 3, 4) и индикаторы доброкачественной практики (good practice points - GPPs) приводятся при изложении текста рекомендаций.

## ВВЕДЕНИЕ

К числу врожденных относятся деформации позвоночника, развивающиеся и прогрессирующие вследствие наличия внутриутробно формирующихся аномалий позвонков и ребер. Аномалии тел позвонков, согласно классификации Winter et al. (1968), подразделяются на аномалии формирования, сегментации и смешанные. К аномалиям формирования относятся клиновидные позвонки и полупозвонки (боковые, заднебоковые и задние), аплазия дуги и полудуги, гипоплазия дуги и полудуги, асомия (отсутствие тела позвонка). Аномалии сегментации представляют собою частичное или полное блокирование двух и более позвонков. Смешанные аномалии – это комбинации аномалий первых двух типов. Э.В. Ульрих и А.Ю. Мушкин (2007) дополнили эту классификацию нарушениями формирования позвоночного канала, к которым отнесли первичные стенозы, диастематомиелию, дермальный синус и спинномозговые грыжи. Практически разнообразие аномалий, развивающихся на любом уровне с захватом любого количества сегментов, является бесконечным.

Это обстоятельство всякий раз ставит перед хирургом-вертебрологом непростую задачу, заключающуюся в выборе адекватного метода оперативного лечения в соответствии с типом аномалии, деформации и возрастом пациента. Проблема осложняется особенностями течения врожденных деформаций позвоночного столба. К этим особенностям относятся: ригидность, склонность к прогрессированию и развитию неврологических осложнений (особенно при наличии кифотического компонента), неэффективность консервативного лечения.

Начиная с конца XIX столетия, ортопеды разработали множество вариантов хирургических пособий, направленных на коррекцию и стабилизацию позвоночника при врожденных деформациях (Михайловский М.В., Фомичев Н.Г., 2002; Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2007). Часть из них оказались малоэффективными и были полностью оставлены, другие в течение многих лет остаются в арсенале хирургов. Огромную роль в развитии методов лечения деформаций позвоночника (в том числе, врожденных) сыграло внедрение в широкую практику современного сегментарного инструментария III поколения. Особую роль играет методика многоэтапного оперативного лечения детей первой декады жизни со злокачественно прогрессирующими деформациями на почве множественных аномалий развития позвонков и ребер, приводящими к развитию синдрома торакальной недостаточности [С]. Применение этой методики позволило снизить возрастной порог вертебральной хирургии до 1-1.5 лет, что ранее было принципиально невозможно.

Основным преимуществом предлагаемого метода является его универсальность, так как он содержит в себе хирургические методики, могущие быть эффективно использованы у пациентов с любыми формами

врожденных деформаций позвоночника вне зависимости от типа и локализации аномалии и возраста больного.

Механизм действия приведенных методик сводится к стабилизации патологического процесса (прекращение прогрессирования деформации позвоночника) либо к коррекции (самокоррекции) деформации – одномоментной или этапной. Сущность действия – уравнивание потенциалов роста правой и левой сторон позвоночника или вентральной и дорсальной его колонн. Это достигается подавлением активности зон роста либо формированием костных блоков той или иной степени протяженности с применением погружных металлоконструкций или без такового.

Практически все варианты нижеописанных методик в различных сочетаниях с успехом применяются в специализированных зарубежных клиниках.

**Консервативное лечение** направлено на предупреждение дальнейшего прогрессирования деформации, улучшение осанки, функции внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы и включает рациональный двигательный режим и питание, общеукрепляющие и закаливающие процедуры, консервативные ортопедические мероприятия (ношение корсета, пребывание в гипсовой кровати), активную коррекцию деформации (физические упражнения), гидрокинезотерапию, массаж, пассивную коррекцию деформации (лечение положением), физиотерапию (электростимуляция мышц), занятия спортом (лыжи, плавание).

В комплексе консервативной терапии большинства деформаций позвоночника основное место занимает **корсетотерапия**. Это определяет существование в мире множества корригирующих конструкций. Самыми известными и широко применяемыми являются корсеты Милвоки и Бостонская корсетная система. Однако они имеют значительные конструктивные недостатки, которые снижают эффективность коррекции и создают неудобства при эксплуатации: корригирующее воздействие лишь в одной плоскости; невозможность воздействия на ротационный компонент деформации, нелокализованное приложение корригирующих усилий на деформацию, деформирующее воздействие на нижнюю челюсть, тракционное воздействие на шейный отдел позвоночника, невозможность самообслуживания, ограничение двигательной активности пациента.

Конструкция корригирующего корсета МФК «1КП-ОЛ» исключает эти недостатки и позволяет повысить эффективность корсетотерапии, снижая количество больных, нуждающихся в оперативном лечении, и процент инвалидизации при деформациях позвоночника у детей; имеет ряд преимуществ:

- воздействие корригирующей нагрузки одновременно в трех плоскостях – во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной, что позволяет предотвратить перераспределение деформации из одной плоскости в другую;

- воздействие на ротационную компоненту деформации асимметричной деротирующей нагрузкой;
- локализованное приложение корригирующих усилий на область вершины и основания деформации, что делает возможной коррекцию даже самых «коротких» сколиотических дуг;
- исключение воздействия верхней опоры корсета на плечевой пояс, шейный отдел позвоночника и череп, что позволяет избежать таких осложнений, как деформация нижней челюсти, дегенеративные изменения в шейном отделе позвоночника и т.д.;
- компактные размеры опорных пластин и корсета в целом практически не ограничивают двигательную активность пациента;
- легкость эксплуатации корсета пациентом (снимается и надевается ребенком дошкольного возраста без посторонней помощи).

#### Показания к использованию корригирующего корсета

1. Идиопатический прогрессирующий сколиоз II-III степени.
2. Идиопатический прогрессирующий IV степени - для сдерживания развития деформации до возраста завершения формирования скелета, оптимального с точки зрения хирургического лечения.
3. Симптоматический сколиоз (при генетических синдромах: Марфана, Элерса-Данлоса, нейрофиброматозе и т.д.).
4. Статический сколиоз II-III степени.
5. Ювенильный остеохондроз позвоночника, осложненный сколиотической деформацией при наличии болевого синдрома.
6. Юношеский кифоз (болезнь Шерманна-Мау).

#### Противопоказания к использованию корсета

1. Хронические соматические заболевания в стадии декомпенсации.
2. Инфекционные заболевания.
3. Патология кожных покровов в местах соприкосновения с корсетом.
4. Неврологическая патология с двигательными нарушениями.
5. Психические заболевания в стадии обострения.

#### Технология применения корсетотерапии.

Перед применением корсета проводится осмотр врачом травматологом-ортопедом, рентгенологическое исследование позвоночника в 2-х проекциях, обследование на компьютерном оптическом топографе.

#### Изготовление корсета ортотехником.

Особыми технологическими приемами рама корсета выгибается так, чтобы задать оптимальный сагиттальный профиль для конкретного пациента. В процессе корсетотерапии профиль рамы может меняться в соответствии с поставленными задачами формирования осанки. Методики конструирования силовой схемы позволяют усиливать фиксацию или коррекцию туловища, усиливать деротацию или коррекцию кифоза и пр.

Корсет состоит из металлической рамы и системы ремней. Рама из высоко прочного алюминиевого сплава располагается на спине и является

базой, на которой построена силовая схема коррекции деформации. В то же время рама формирует сагиттальный профиль спины. Силовая схема строится системой силовых ремней, устанавливаемых на раме согласованно с типом деформации, размерами туловища и задачами корсетотерапии таким образом, что можно не только создавать персональные схемы, проявляющие себя в трех ортогональных плоскостях, но и модифицировать силовую схему в процессе коррекции.

Порядок надевания корсета строго регламентирован. Корсет носится круглосуточно, снимается для проведения гигиенических мероприятий, лечебных процедур, не более чем на 40-50 минут подряд. Таким образом, пациент находится в корсете не менее 20 часов в сутки.

#### Условия корсетотерапии:

- ежедневные занятия ЛФК;
- массаж, аппаратная физиотерапия курсами 2- 3 раз в год;
- обязательное топографическое обследование;
- рентгенологический контроль;
- Строгое соблюдение режима ношения корсета;
- Периодические осмотры травматологом-ортопедом с антропометрией не реже 1 раза в 4 месяца.

#### Возможные осложнения и способы их устранения

1. Образование мацераций, гнойников в местах потертостей от ремней. Устраняется путем временного прекращения корсетотерапии и обработки кожных покровов антисептиками.
2. Возникновение болей в области ребер и грудины при неадекватном нагружении. Устраняется путем ослабления нагрузки.
3. Снижение жизненной емкости легких. Компенсируется назначением дополнительных упражнений ЛФК и дыхательной гимнастики.

Внедрение данных клинических рекомендаций в практическое здравоохранение позволит решить чрезвычайно важную в медико-социальном плане проблему. Количество больных с врожденными деформациями позвоночника очень велико - по мнению Э.В. Ульриха оно достигает в России 1.5-2 миллионов человек. Склонные к прогрессированию и развитию неврологических осложнений врожденные деформации позвоночника в большинстве случаев приводят к ранней инвалидизации больных, что выключает их из активной жизни и резко повышает государственные расходы. Раннее эффективное лечение с применением современных методик позволит резко уменьшить бремя этих проблем – как в социальном, так и в медицинском плане.

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

К врожденным деформациям позвоночника относится самый широкий спектр деформаций позвоночника, в основе развития и прогрессирования которых лежат врожденные аномалии позвонков и ребер, могущие располагаться на уровне любого позвоночно-двигательного сегмента и отличающиеся склонностью к прогрессированию, ригидностью и частым развитием неврологических осложнений.

К числу заболеваний, на которые приготовлены данные клинические рекомендации, относятся все типы деформаций позвоночника и грудной клетки, развивающиеся на почве врожденных аномалий развития позвонков и ребер. Это сколиотические, кифотические, кифосколиотические и лордосколиотические деформации позвоночника, патологические состояния шейного отдела позвоночника (аномалии развития зуба С2 позвонка), блокирования и недоразвитие ребер. Клинически эти состояния характеризуются визуально определяемыми нарушениями формы позвоночного столба, асимметриями туловища, ограничением движения в позвоночных сегментах. Для врожденных деформаций позвоночника нехарактерны изменения параметров крови и других сред организма. Инструментальная диагностика, играющая ведущую роль, сводится к лучевым методам исследования: рентгенография, МР-томография, КТ, МСКТ, компьютерная топография. Дифференциальная диагностика включает деформации позвоночника иной, нежели врожденная, этиологии. Идиопатические сколиозы отличаются более протяженной дугой искривления, которая более часто является правосторонней, отсутствием кожных стигм, большей мобильностью дуги и значительно более редким сочетанием с врожденными внепозвоночными аномалиями. Рентгенографически отсутствуют признаки врожденных аномалий позвонков и ребер [уровень доказательств 2++].

Сколиозы на почве нейрофиброматоза характеризуются наличием многочисленных рентгенографических признаков дисплазии позвонков, их отростков и ребер. Клинически выявляются участки кожной пигментации цвета «кофе с молоком», веснушчатость паховых и подмышечных областей, подкожные образования (нейрофибромы), патология органа зрения [2++].

Пациенты с синдромом Марфана отличаются выраженной астеничностью конституции. Череп узкий, подбородок срезанный или выступающий, глаза посажены близко, ушные раковины тонкие и малоэластичные, «птичье» выражение лица, склеры синие, отмечается вывих или подвывих хрусталика, глаза широко расставлены. Общая гипотония, мышечная ткань выражена слабо, как и подкожная клетчатка, кожа крайне истончена. Суставы гипермобильны, кисти и стопы длинные, с тонкими паукообразными пальцами, согнутыми в межфаланговых суставах (отсюда – арахнодактилия).

Грудная клетка деформирована по типу воронкообразной или килевидной. Ребра тонкие и длинные, расположены почти отвесно [2++].

Отмечаются вегето-сосудистые расстройства – потливость, вялость холодные конечности, мраморный рисунок кожи, акроцианоз. Изменения со стороны сердца: расширение границ, систолический и диастолический шумы.

При синдроме Элерса-Данло основным клиническим проявлением является гиперрастяжимость кожи, кожа хрупкая, легко ранимая, при минимальном ее травмировании возможны разрывы, которые заживают медленно, оставляя гипотрофичные рубцы. Характерна гиперподвижность суставов, часто сопутствующей патологией являются врожденные пороки сердца, а со стороны опорно-двигательного аппарата – воронкообразная деформация грудной клетки [2++].

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Перечень заболеваний с кодами МКБ-10, при которых показано применение клинических рекомендаций (табл. 3).

Таблица 3. Нозологические формы заболеваний

<b>Нозологическая форма заболевания</b>	<b>Код МКБ-10</b>
Врожденная деформация позвоночника	Q67.5
Другие врожденные деформации позвоночника, не связанные со сколиозом	Q76.4

У детей в возрасте до 5 лет показания к оперативному лечению обосновываются наличием определенных признаков бурного (более 2° в год) прогрессирования (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2007) [2+]:

- односторонние множественные полупозвонки, «лежащие» на вершине дуги (вероятность бурного прогрессирования – 100%);
- наличие кифотического компонента деформации (89%);
- патологическая ротация II степени и выше (80%);
- исходная величина сколиотической дуги от 30° до 50° (70%) или более 50° (100%);
- альтернирующие полупозвонки, «удаленные» друг от друга более, чем 3 сегмента (75%).

Для принятия решения об оперативном лечении достаточно обнаружить 2-3 признака бурно нарастающей деформации, превышающих 70-80% барьер вероятности прогрессирования, или один признак, обеспечивающий 100% прогрессирование.

В более позднем возрасте показанием к оперативному лечению является деформация III-IV степени или развитие неврологических расстройств.

## **Алгоритм постановки диагноза**

При клиническом осмотре обращает на себя внимание деформация позвоночника (любого типа и локализации), могут участки роста волос в проекции позвоночника, деформации конечностей. При обзорной рентгенографии позвоночника определяются аномалии развития позвонков и ребер, МСКТ позволяет уточнить характер аномалий, МРТ – выяснить состояние мягкотканых структур позвоночного канала.

Дифференциальная диагностика проводится с идиопатическим сколиозом и деформациями позвоночника иной (известной) этиологии. От идиопатического сколиоза врожденные сколиозы отличаются клинически типом, протяженностью и локализацией деформации позвоночника – при врожденной этиологии сколиотические дуги более короткие, очень часто имеют кифотический компонент, ригидны при попытке пассивной коррекции. На спондилограммах при идиопатическом сколиозе отсутствуют признаки врожденных аномалий позвонков и ребер.

Сколиозы при нейрофиброматозе характеризуются многочисленными проявлениями основного заболевания (гиперпигментация кожи, состояние суставов, органа зрения) и особенностями спондилографической картины (дистрофические изменения позвонков, их отростков и ребер).

При синдроме Элерса-Данло на первое место выходят отсутствующие при идиопатическом сколиозе изменения кожи, сосудистой стенки, связочного аппарата.

При болезни Марфана весьма нередки поражения сердечно-сосудистой системы, гипермобильность суставов, на МРТ – эктазии дурального мешка.

Паралитические сколиозы отличаются грубой патологией мышц и характером деформации позвоночника, приводящей к полному дисбалансу туловища в положении сидя.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Решение вопроса о хирургическом лечении требует патогенетического и строго индивидуального подхода, учитывающего цель операции, результаты лечения, риск предстоящего вмешательства и возможные осложнения в послеоперационном периоде. Следовательно, основной задачей плановой операции является выбор наиболее рационального метода хирургического лечения и анестезиологического обеспечения, а в ряде случаев, учитывая данные предоперационного обследования, требуется отсрочка или отказ от хирургического вмешательства.

Абсолютным противопоказанием к плановому хирургическому лечению является тяжелое общее состояние пациента, обусловленное нарушением функции жизненно-важных органов и систем (декомпенсация сердечно-

сосудистой системы III ст., отсутствие резервов дыхания со снижением показателей ЖЕЛ и ФЖЕЛ более 70% от возрастной нормы).

Относительными противопоказаниями к хирургическому лечению являются острые (хронические) заболевания или грубые врожденные изменения внутренних органов, требующие предварительной хирургической коррекции или проведения медикаментозной терапии:

- острые инфекционные и паразитарные заболевания;
- патология сердца (врожденные нелеченные пороки сердца, сложные нарушения ритма сердечной деятельности);
- хронические заболевания дыхательной системы и врожденные пороки развития органов дыхания;
- заболевания печени (острые гепатиты, хронические гепатиты в стадии выраженной активности процесса);
- болезни крови (тромбоцитопении, тромбоцитопатии, тяжелые анемии);
- заболевания почек с явлениями почечной недостаточности;
- заболевания щитовидной железы (гипертиреоз, гипотиреоз);
- заболевания паращитовидных желез (гипопаратиреоз);
- патология надпочечников;
- онкологические заболевания;
- другие патологические состояния.

Относительным противопоказанием являются также ранее проведенные одно - и многоэтапные операции на позвоночнике, особенно включавшие костную пластику с формированием протяженного костного блока (как дорсального, так и вентрального) и операции, осложнившиеся нагноением.

## **СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Класс 3 – медицинские технологии с высокой степенью риска, оказывающие прямое (хирургическое) воздействие на органы и ткани организма.

## **ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Выбор методики оперативного вмешательства при врожденном сколиозе – трудная и подчас неблагоприятная задача. Основные, но далеко не единственные факторы, определяющие этот выбор – характер аномалии, от которого зависит тип деформации позвоночника, и возраст больного. Оба эти фактора чрезвычайно вариабельны, что исключает возможность унифицированного подхода к выбору оперативного вмешательства.

### **Предоперационное обследование**

Клиническое обследование включает осмотр ортопеда, невропатолога, педиатра или терапевта и при необходимости – узких специалистов.

Рентгенографическое обследование: обзорные и функциональные рентгенограммы грудного и поясничного отделов позвоночника, рентгенография черепа и шейного отдела позвоночника (по показаниям), ЯМР-исследование содержимого позвоночного канала, при трудно дифференцируемы аномалиях – спиральная компьютерная томография.

Лабораторные исследования: общие анализы крови и мочи, биохимическое исследование крови, свертывающая система, группа крови и Rh-фактор, ЭКГ, ЭЭГ и ЭМГ (по показаниям), функция внешнего дыхания.

Все больные подвергаются обследованию на компьютерном топографе.

## **I. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННЫХ СКОЛИОЗОВ**

### **1. Задний спондилодез без инструментария**

Это лучший метод при деформациях, которые отчетливо прогрессируют или имеют такую природу, что прогрессирование неизбежно, но в то же время настолько ригидны, что коррекция представляется нереальной. Классический пример - односторонний несегментированный блок.

Техника операции сравнительно проста, но есть несколько моментов, на которые следует обратить особое внимание. Первое - в зону спондилодеза следует включать всю дугу искривления плюс один сегмент краниально и каудально. Второе - задние отделы позвонков должны быть обнажены максимально широко, то есть, до вершин поперечных отростков. Третье - формирование костного ложа должно быть тщательным и включать резекцию суставных фасеток и полную декортикацию задних структур позвонков. Четвертое - необходимо использовать большое количество трансплантатов. Поскольку у маленьких детей источники аутокости весьма ограничены, вполне допустимо использование аллотрансплантатов. Количество трансплантатов играет важнейшую роль, так как определяет объем, а, следовательно, механическую прочность будущего костного блока. Дело в том, что самым нежелательным осложнением заднего спондилодеза является прогрессирование деформации за счет "изгиба" костного блока. Сам термин "изгиб блока", применяемый в западной литературе, возможно, неудачен. Вероятно, следует говорить о перестройке блока под влиянием вертикальных и скручивающих усилий, но это не принципиально. Гораздо важнее то, что широкий массивный костный блок значительно успешнее противостоит этим нагрузкам, способствуя стабилизации патологического процесса, каковая и является целью данного вмешательства.

Формирование блока требует послеоперационной внешней иммобилизации. Использование с этой целью корригирующих корсетов типа Milwaukee или корсетов с "гало"-тракцией (для шейногрудных деформаций) позволяет достичь некоторой коррекции сколиоза. Кроме того, использование подобных устройств способствует нормализации баланса туловища и

формированию костного блока в условиях, приближенных к норме с точки зрения биомеханики позвоночного столба.

Преимущества метода: относительная простота, безопасность с точки зрения развития неврологических осложнений, небольшая кровопотеря и непродолжительная госпитализация.

Недостатки: незначительная коррекция, зависимость от техники выполнения костной пластики, возможность "изгиба" костного блока и продолжающегося прогрессирования деформации в связи с сохранностью зон роста на выпуклой стороне сколиотической дуги. Последнее осложнение реально, особенно в случаях "злокачественно" прогрессирующих сколиозов. Поэтому оценка потенциалов прогрессирования деформации крайне важна при выборе метода оперативного вмешательства.

## **2. Задний спондилодез с применением инструментария**

Дополнение заднего спондилодеза металлоимплантатами преследует цель добиться большей стабильности позвоночника, что уменьшает зависимость от качества внешней иммобилизации, а также получить более значительную коррекцию деформации. Использование с этой целью дистракторов Harrington сопряжено с повышенным риском развития неврологических осложнений. Это обстоятельство и то, что стержень Harrington предусматривает использование лишь двух точек опоры, делает гораздо более привлекательным применение сегментарного позвоночного инструментария III поколения (инструментарий Cotrel-Dubouset и его аналоги). Разумеется, использование CDI не исключает полностью риск развития неврологической симптоматики в связи с внутриканальным расположением ламинарных крюков и необходимостью их "усадки" с приложением определенного усилия. Поэтому любое вмешательство с использованием металлоимплантатов требует тщательного предоперационного исследования содержимого позвоночного канала, а также интраоперационного мониторинга спинного мозга (вызванные потенциалы, проба с пробуждением и т.д.).

Техника вмешательства зависит от типа и конфигурации деформации позвоночника, а потому строго индивидуальна. При использовании сегментарного инструментария принципиально важным является формирование краниального и каудального захватов, каждый из которых состоит из 2-5 разнонаправленных крюков. Имплантация крюков в области вершины деформации и в парагипбарных отделах не всегда возможна, но желательна, так как способствует дополнительной коррекции деформации и повышает степень стабильности всей конструкции. Обычно удается установить крюки с обеих сторон от остистых отростков и с помощью двух стержней и боковых тяг сформировать жесткую рамочную структуру. Однако, в отдельных случаях вследствие выраженных анатомических изменений удается имплантировать только один стержень на вогнутой стороне искривления. В области краниального захвата используются ламинарные и педикулярные

крюки, в области каудального захвата – только ламинарные различных типов. Операция завершается дорсальным спондилодезом аутокостью или аллокостью (рис. 1).

Во многих случаях первичная дуга, содержащая anomальные позвонки, короткая, но сопровождается формированием структурального противоискривления, которое anomальных позвонков не содержит. В таких случаях противоискривление должно включаться в зону инструментального и костного спондилодеза для предотвращения развития послеоперационного дисбаланса туловища. Нами разработан алгоритм выбора протяженности спондилодеза в зависимости от типа и протяженности компенсаторного противоискривления, которое может быть расположено как краниально, так и каудально по отношению к основной дуге искривления.

Алгоритм предоперационного планирования предназначен для хирургической коррекции врожденных прогрессирующих сколиотических деформаций позвоночника с помощью разных модификаций инструментария Cotrel-Dubousset (CDI) и других дорсальных эндокорректоров, в основе действия которых лежит полисегментарность. Основа предложенного алгоритма - в определении степени мобильности anomальной деформации и компенсаторных противоискривлений с помощью проведения серии функциональных спондилограмм, на основании которой выбирают адекватную протяженность дорсального спондилодеза.

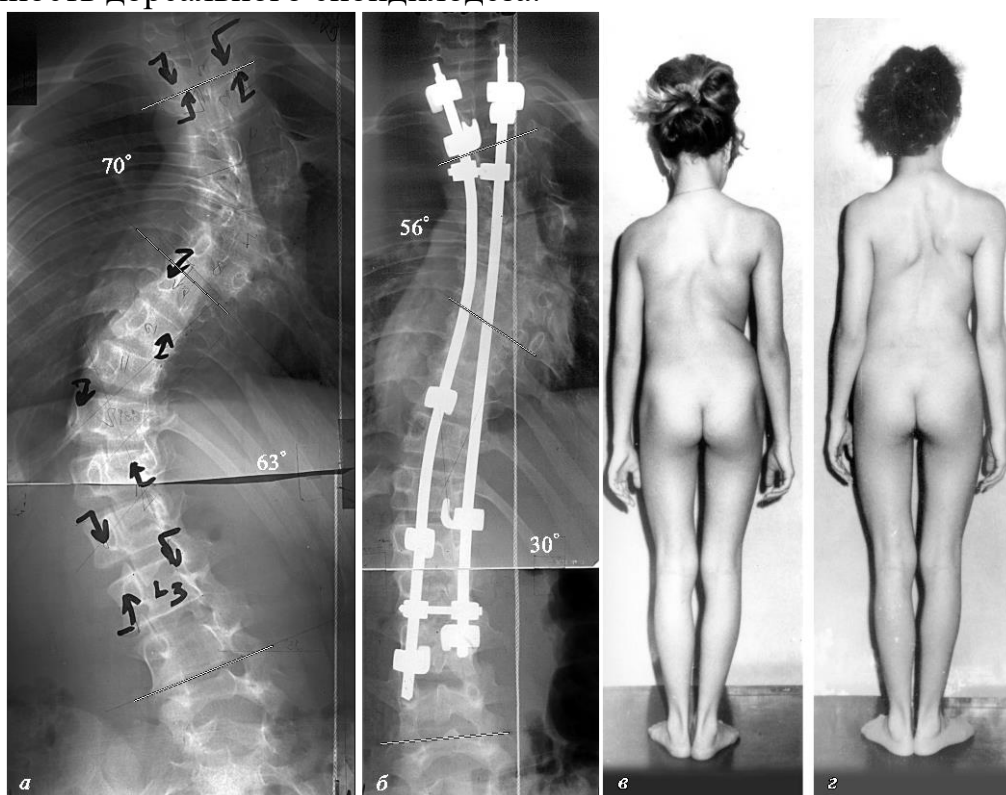


Рис. 1. Врожденный грудной сколиоз на почве множественных аномалий развития позвонков и ребер у 12-летней пациентки. Проведено двухэтапное вмешательство с использованием инструментария Cotrel-Dubousset. Рентгенограммы и внешний вид больной до и после вмешательства.

Алгоритм планирования состоит из пяти рабочих схем, отражающих аномалии развития и деформации грудного и поясничного отделов позвоночника. Для различных типов сколиотической деформации разработаны схемы планирования в зависимости от локализации вершины блокируемой основной дуги искривления, а также от включения в блок её мобильных или ригидных противоискривлений. Выделено 5 подтипов: верхнегрудная, грудная, грудопоясничная, поясничная, пояснично-крестцовая локализации деформации и в соответствии с этим предложены 5 алгоритмических блок-схем (рис. 2-6). Таким образом, определенному типу локализации деформации соответствует определенная схема предоперационного планирования. В соответствии с принципами планирования, представленными в алгоритме, компенсаторное ригидное структурное противоискривление и первичная аномальная сколиотическая деформация должны быть подвергнуты дорсальному спондилодезу на всем протяжении. Такое сочетание может обеспечить гармоничный баланс позвоночника и прекращение прогрессирования врожденной сколиотической деформации – как первичной дуги, так и противоискривления.

В общем виде протяженность зоны дорсального спондилодеза для пяти основных типов деформации выглядит следующим образом.

Верхнегрудную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу с протяженным грудопоясничным противоискривлением (рис. 2).

Грудную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с поясничным противоискривлением и возможно с коротким верхнегрудным противоискривлением (рис. 3).

Грудопоясничную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с верхнегрудным противоискривлением (рис. 4).

Поясничную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с грудным противоискривлением (рис. 5).

Пояснично-крестцовую первичную дугу подвергают протяженному спондилодезу, включающему поясничный и грудной отделы позвоночника (рис. 6).



Рис. 2. Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для верхнегрудной аномальной дуги с вариантом противоискривления в груднопоясничном отделе позвоночника (Блок-схема № 1).



Рис. 3. Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для грудной anomальной дуги с вариантами противоискривлений в верхнегрудном и поясничном отделах позвоночника (Блок-схема № 2).



Рис. 4. Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для груднопоясничной аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (Блок-схема № 3).



Рис. 5. Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для поясничной anomальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (Блок-схема № 4).



Рис. 6. Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для пояснично-крестцовой аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (Блок-схема № 5).

Для использования схемы предоперационного планирования, предназначенной для той или иной локализации деформации, определяют ключевые характеристики деформации:

- локализацию деформации по апикальному позвонку;
- наличие компенсаторного противоискривления (противоискривлений);
- наличие аномалий развития позвоночника в дуге противоискривления;
- определение ригидности дуги противоискривления.

Рентгенография включает обзорные и функциональные спондилограммы. Обзорные спондилограммы в двух стандартных проекциях выполняют больному в положении стоя с рентгенконтрастной линией отвеса, опущенной от остистого отростка С<sub>7</sub> позвонка. Они позволяют оценить протяженность деформации, а также характер и локализацию аномально развитых позвонков. Функциональные спондилограммы выполняют в положении лежа на спине с форсированным наклоном туловища в сторону выпуклости деформации. Эти спондилограммы позволяют оценить мобильность как основной дуги, так и компенсаторного противоискривления. Анализ функциональных спондилограмм производят путем определения функционального компонента искривления (разница между величиной исходного искривления на снимках с отвесом и величиной искривления на функциональных спондилограммах). Мобильность отдела деформации определяют в процентах, и если эта цифра менее 25% от исходной величины, деформацию считают ригидной.

Основная дуга при врожденных деформациях позвоночника обычно более или менее ригидная, а компенсаторное противоискривление при этом может не содержать аномальных позвонков, но могут встречаться варианты, когда противоискривление содержит в себе другие аномалии развития позвонков, что необходимо учитывать при планировании оперативного вмешательства с тем, чтобы не нарушить баланс туловища в послеоперационном периоде.

Определение величины деформации выполняют в соответствии с классическим методом Cobb (1948), однако, при врожденных сколиозах и кифосколиозах применение этого метода иногда сопряжено с определенными трудностями, связанными со сложным характером аномалий позвонков.

Функциональные спондилограммы используют не только для определения мобильности позвоночника, но и для уточнения верхней и нижней границ зоны спондилодеза.

На функциональных спондилограммах сравнивают величину полудуги первичного искривления ( $\acute{\alpha}$ ) и величину верхнегрудного противоискривления ( $\alpha$ ) (рис. 7). Если разница между двумя этими величинами ( $\acute{\alpha} - \alpha$ ) составляет менее 17°, деформацию верхнегрудного отдела считают достаточно мобильной и она не требует инструментального дорсального спондилодеза. В этом случае можно рассчитывать на самокоррекцию верхнегрудного противоискривления. Если разница между двумя этими величинами составляет более 17°, деформацию верхнегрудного отдела считают ригидной, что требует инструментальной коррекции и стабилизации. В противном случае возможно

развитие дисбаланса надплечий в послеоперационном периоде (Михайловский М.В., Фомичев Н.Г., 2002; R. Zeller et al., 1997).

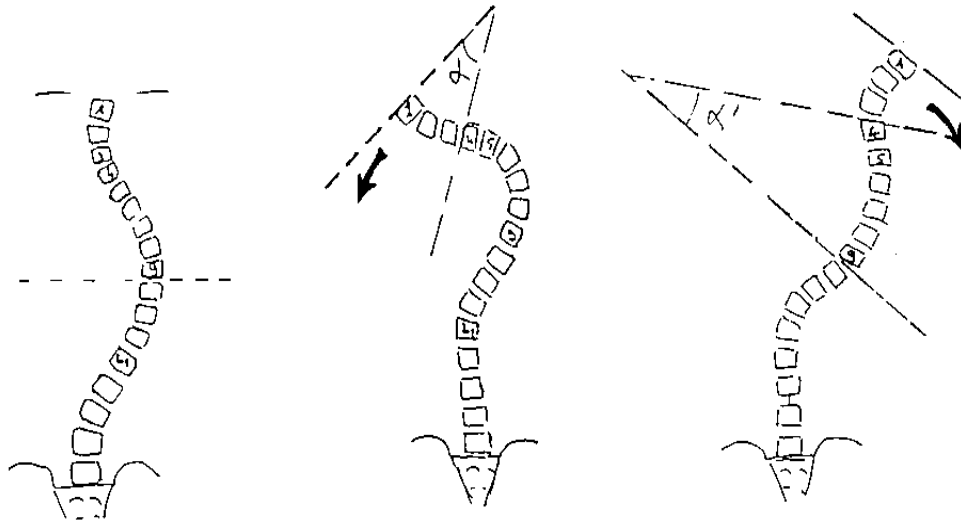


Рис. 7. Схема определения верхнего концевго позвонка спондилодеза (верхнегрудной отдел позвоночника в положении активных наклонов в сторону выпуклости противоискривления).

Нижнюю границу дорсального спондилодеза основной дуги определяют по нижнему стабильному позвонку в составе дуги (рис. 8). Если ниже основной дуги присутствует компенсаторное противоискривление, то нижней границей спондилодеза считают нижний концевой позвонок противоискривления. Дистальнее него должен находиться достаточно мобильный межпозвонковый диск. Значительные ригидные структуральные поясничные дуги приходится включать в зону спондилодеза практически полностью (до уровня  $L_4$  и даже  $L_5$  позвонка). В зависимости от того, насколько мобильным окажется компенсаторное противоискривление ниже первичной дуги, решается вопрос о блокировании этого отдела позвоночника.

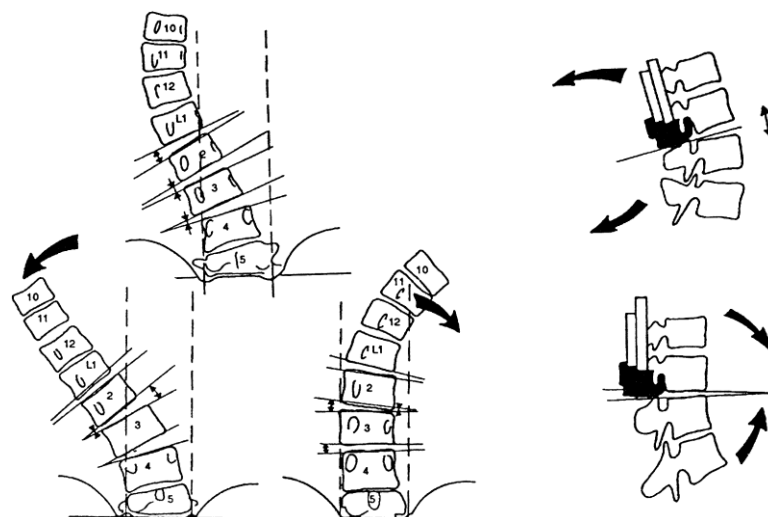


Рис. 8. Схема определения нижнего концевого позвонка спондилодеза (поясничный отдел позвоночника в положении активных наклонов вправо и влево, вперед и назад)

Технический результат применения алгоритма предоперационного планирования достигается за счет того, что он разработан сугубо для врожденных прогрессирующих ригидных сколиотических деформаций, характеризующихся наличием грубых структуральных изменений и/или других аномалий развития в составе вторичной дуги. В зону дорсального спондилодеза входит первичная аномальная дуга и дуга компенсаторного противоискривления. Эффективную стабильность дорсальному блоку на всем протяжении деформации обеспечивает точное определение протяженности границ деформации и выполнение на этом протяжении дорсального спондилодеза.

### 3. Переднезадний спондилодез

Согласно современным представлениям, такое вмешательство оптимально с точки зрения остановки прогрессирования врожденной сколиотической деформации. Выполнение вентрального спондилодеза у больных с врожденными сколиозами имеет ряд особенностей, о которых следует упомянуть. Первая из них связана с определенными проблемами, возникающими в ходе идентификации аномально развитых и расположенных межпозвонковых дисков. Аномалии позвонков крайне вариабельны, а их рентгенографическое отображение даже при самом полноценном обследовании не всегда полностью соответствует интраоперационным находкам. Даже опытному хирургу-вертебрологу подчас требуется дополнительное время для уточнения характера аномалий и тщательного выполнения дискэктомии на необходимом протяжении. Вторая особенность заключается в нередко наблюдаемом аномальном расположении и ветвлении сегментарных сосудов, которые в норме расположены на уровне середины тела позвонка и

ориентированы поперечно относительно длинной оси позвоночника. Врожденные аномалии часто сопровождаются наличием весьма причудливой картины межсегментарных анастомозов, затрудняющих доступ и требующих их выделения, лигирования и пересечения, чего при идиопатических сколиозах обычно делать не приходится. Как уже упоминалось, перевязка сегментарных сосудов при условии правильного ее выполнения (как можно дальше от межпозвонковых отверстий) практически безопасна с точки зрения нарушения кровоснабжения спинного мозга.

Техника вмешательства. Положение больного а боку, соответствующем вогнутости деформации. Торакотомический доступ через ложе ребра, соответствующего сегменту, расположенному на 1-2 уровня краниальнее вершины деформации. Ребро выделяется поднадкостнично и резецируется в пределах раны. Вскрывается плевральная полость. Легкое частично коллабируется и отжимается к корню. После иссечения межпозвонковых дисков на необходимом протяжении в образованные дефекты укладывается костная «крошка» из резецированного ребра. Ушиваются медиастинальная плевра и рана грудной стенки.

Вентральный спондилодез, если не выявлено противопоказаний, целесообразно выполнять непосредственно перед дорсальным, то есть, в ходе одного наркоза (same day surgery). Подобная тактика имеет целый ряд серьезных преимуществ: снижение стрессовых нагрузок на больного и его родных, уменьшение суммарной кровопотери и количества осложнений, а также дает существенный экономический эффект (сокращение сроков пребывания больного в стационаре, снижение расхода медикаментов).

Необходимо упомянуть и еще об одном преимуществе одноэтапного двухмоментного вмешательства - предварительно выполненная дискэктомия уменьшает ригидность позвоночного столба и способствует достижению большей коррекции деформации позвоночника.

#### **4. Переднезадний эпифизеоспондилодез**

Принципиальное отличие от предыдущего вмешательства заключается в том, что эпифизеоспондилодез не просто блокирует позвоночник на определенном протяжении, но, останавливая рост костной ткани на выпуклой стороне деформации, сохраняет его на вогнутой стороне. Естественно, что для достижения этой цели необходима сохранность пластинок роста на вогнутой стороне дуги, в противном случае операция не «сработает». Например, при наличии несегментированного костного блока на вогнутой стороне пациент нуждается в переднезаднем спондилодезе по выпуклой стороне деформации, но не в эпифизеоспондилодезе, так как врожденный блок ни при каких обстоятельствах расти не будет.

Эпифизеодез показан у маленьких детей в возрасте от одного года до пяти лет, если прогрессирующее деформации подтверждено документально, если

протяженность дуги невелика, потенции роста на вогнутой стороне сохранены, а собственно деформация представляется чисто сколиотической - без выраженного кифозирования или лордозирования. При наличии всех этих условий можно ожидать хорошего результата вмешательства. Учитывая, что позвоночник ребенка моложе пяти лет всегда мобилен, сразу на операционном столе накладывается корригирующий гипсовый корсет минимум на шесть месяцев, а возможно и на более долгий срок - пока не сформируется костный блок.

Преимуществами вмешательства являются относительная простота выполнения и низкий риск неврологических осложнений, а недостатками - очень медленный процесс самокоррекции и то обстоятельство, что ее удается достичь не всегда.

## **5. Эксцизия полупозвонка, коррекция деформации металлоимлантатом**

Эксцизия - это, по сути, вертебротомия на выпуклой стороне искривления, и если операция не привела к формированию блока на уровне вертебротомии, ее можно считать неудачной. Профилактикой такого нежелательного исхода может служить продление зоны спондилодеза в краниальном и каудальном направлениях - как дорсального, так и вентрального.

Эксцизия полупозвонка сопряжена с реальным риском развития неврологических осложнений, так как просвет позвоночного канала необходимо вскрыть спереди и сзади. В поясничном отделе позвоночника этот риск, естественно, меньше.

Показанием к операции является деформация позвоночника на почве единичного полупозвонка. Опыт показывает (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2007), что выполнение ее без использования металлоконструкций, обеспечивающих компрессию на выпуклой стороне дуги и, тем самым, смыкание пострезекционного клиновидного дефекта, часто приводит к несращению костных поверхностей и прогрессированию деформации. Особенно это относится к груднопоясничному и грудному отделам позвоночника, где после подобных вмешательств нередко развивались тяжелые кифотические деформации.

Оптимальный возраст выполнения операции - до трех лет, хотя и в более старшем возрасте она может оказаться вполне эффективной. При поясничных сколиозах эпифизеоспондилодез выполняется спереди и сзади на выпуклой стороне деформации с захватом уровня полупозвонка и двух соседних - краниально и каудально. При пояснично-крестцовых деформациях действуют те же принципы, однако, следует учитывать особенности анатомии крестца. Имеется в виду, что в области первого крестцового отверстия, где устанавливается нижний крюк, должна быть достаточно прочная дужка. В

грудном и груднопоясничном отделах позвоночника в связи с риском упомянутых выше осложнений следует включать в зону инструментария по два позвоночных сегмента выше и ниже полупозвонка. Иногда бывает полезно установить два контрактора на выпуклой и вогнутой сторонах деформации и выполнить циркулярный спондилодез.

Первый этап вмешательства - удаление тела полупозвонка. Доступ диктуется локализацией аномалии. Тело удаляется полностью до основания корня дужки. Вместе с телом позвонка удаляются соседние межпозвонковые диски и пластинки роста тел смежных позвонков. Э.В. Ульрих и А.Ю. Мушкин (2007) рекомендуют использовать локализованный корень дужки для облегчения идентификации задних отделов аномалийного позвонка в ходе второго этапа вмешательства. С этой целью в центр основания корня дужки вкалывают спицу Киршнера длиной 6-8 см и проводят ее в дорсальном направлении через мягкие ткани и кожу спины. Это дает хирургу четкий и надежный ориентир, позволяющий сократить время на поиски необходимой полудужки и не расширять без необходимости доступ. На место резецированного полупозвонка укладываются аутоотрансплантаты, рана ушивается послойно.

Второй этап - коррекция деформации и задний эпифизеодез. Доступ - срединный, поднадкостнично выделяются задние отделы позвонков на выпуклой стороне дуги на протяжении трех сегментов. Удаляются задние структуры аномалийного позвонка, после чего образуется клиновидной формы дефект, обращенный вершиной в сторону вогнутости деформации (рис. 9). Два ламинарных крючка заводятся за полудужки позвонков, расположенных на границах этого дефекта. Следует хорошо адаптировать крючки к полудужкам, для чего подобрать соответствующий типоразмер крючка высотой 4,5 или 6 мм. Длина стержня должна быть меньше расстояния между крючками до компрессии. Стержень вводится в крючки, затем затягивается гайка на одном из крючков, на этот и на второй крючок опирается инструмент, с помощью которого крючки сближаются компримирующим усилием, в результате чего клиновидный пострезекционный дефект устраняется, и деформация позвоночника исправляется. Затягивается гайка на втором крючке. Операция завершается укладкой аутоотрансплантатов на выпуклой стороне деформации рядом с инструментарием (рис. 10).

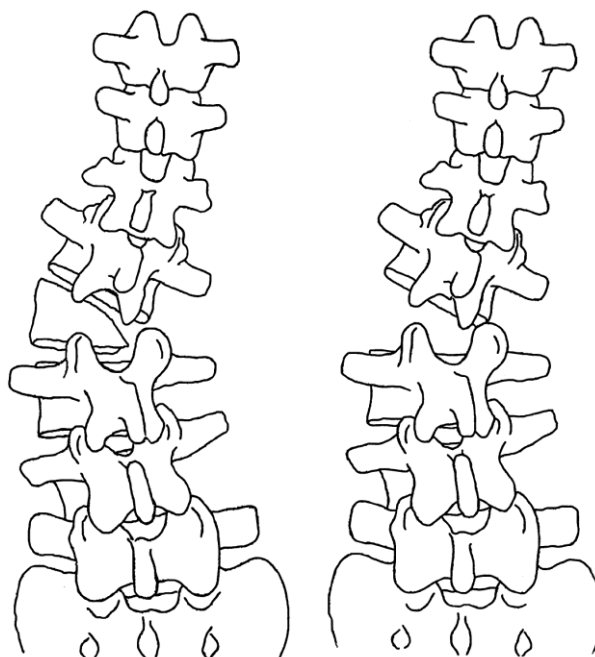


Рис. 9. Схема удаления полупозвонка.

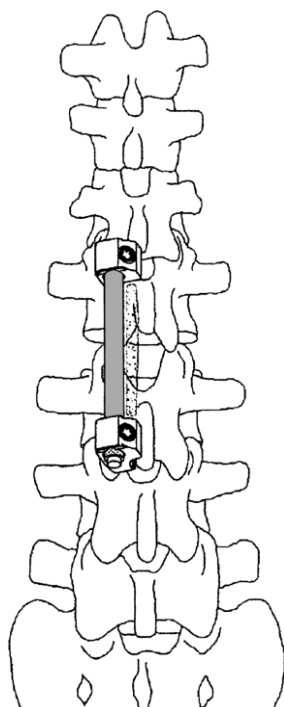


Рис. 10. Завершение операции эксцизии полупозвонка.

### **6. Этапные дистракции сегментарным инструментарием**

Этот тип оперативного лечения разработан для злокачественно прогрессирующих форм инфантильного и ювенильного идиопатического сколиоза. Применение его при врожденных деформациях ограничено достаточно редкими формами, характеризующимися множеством аномалий по

всему протяжению грудного и поясничного отделов позвоночника в сочетании с юным возрастом пациента и достаточной мобильностью деформации.

Этапные коррекции осуществляются с помощью дистрактора (одно- или двухстержневого), сформированного из элементов сегментарного инструментария. Формируются два захвата (краниальный и каудальный) выше и ниже основной дуги искривления. Стержни состоят из двух фрагментов каждый, фрагменты соединены коннектором типа «домино». Первичная дистракция осуществляется с помощью дистрагирующего инструмента с опорой на крюки или съемные С-образные кольца. Этапные дистракции (в среднем – один раз в год) производятся после ослабления гаек коннекторов «домино» с опорой на С-образные кольца. Достигнутый корригирующий эффект закрепляется затягиванием гаек. Последняя коррекция проводится в возрасте завершения формирования скелета и заканчивается дорсальным спондилодезом (рис. 11).

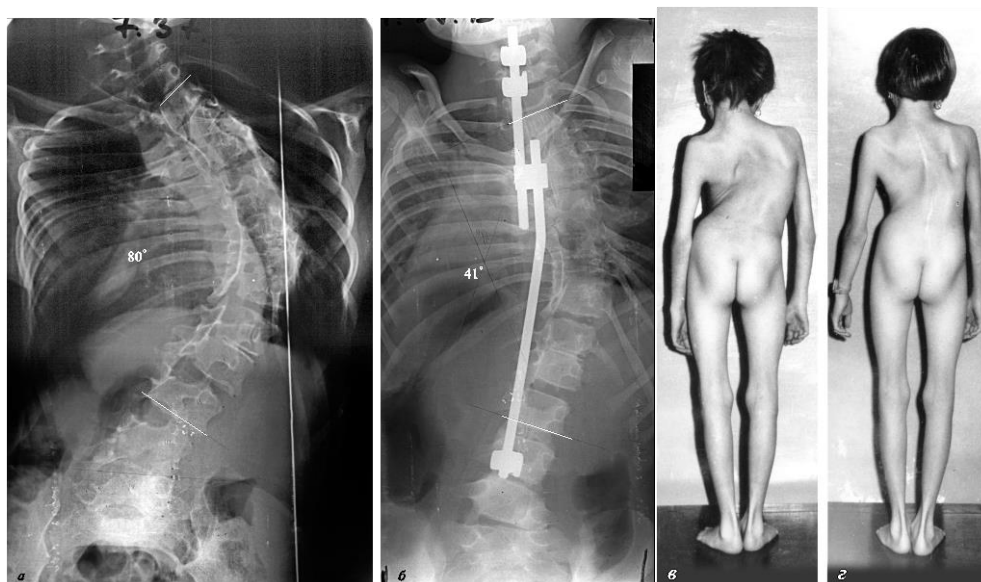


Рис. 11. Правосторонний врожденный прогрессирующий сколиоз на почве аномалий развития большинства позвонков грудного и поясничного отделов позвоночника у 9-летней пациентки. Рентгенограммы и внешний вид больной до лечения и после первого этапа коррекции.

### **7. Спондилосинтез. Одноэтапная резекция полупозвонка и коррекция деформации сегментарным инструментарием (операция Shono)**

Показания - сколиозы подростков на почве единичных полупозвонков грудной и грудопоясничной локализации, не требующие продления спондилодеза до нижнепоясничного отдела позвоночника.

Положение больного - на животе с разгруженной передней брюшной стенкой. Поскольку в зону спондилодеза следует включать всю протяженность сколиотической дуги, разрез должен быть длиннее на один сегмент краниально и каудально. Обнажаются задние отделы позвонков до вершин поперечных отростков, идентифицируется полупозвонок. Его остистый отросток, дужка и суставные фасетки резецируются с сохранением корня дужки и поперечного отростка. Эти две структуры резецируются только при условии прямой визуализации спинного мозга (в грудном отделе соответствующее полупозвонок ребро подвергается эксцизии на протяжении 3 см). Резекция тела полупозвонка начинается у основания корня дужки и продолжается вентрально до передней и латеральной замыкательных пластинок. Удалять их обычно нет необходимости, так как после приложения компримирующего усилия на выпуклой стороне деформации они надламываются и сминаются, как пустая яичная скорлупа. Необходимо удалить ткань межпозвонковых дисков и замыкательные пластинки с обеих сторон от полупозвонка. Удаление порции диска на вогнутой стороне дуги затруднительно и не всегда удается. Более того, сохранение остатков фиброзного кольца имеет то преимущество, что при коррекции деформации инструментарием они служат своеобразной точкой вращения, не допуская критической степени трансляции одного позвонка относительно другого. Резекция корня дужки и тела полупозвонка облегчается тем, что хорошо видимый спинной мозг смещен в сторону вогнутости деформации.

Следующий этап - имплантация шурупов и крюков в соответствии с предоперационным планированием. Необходимо обеспечить компрессию по выпуклой стороне деформации и дистракцию - по вогнутой. Перед коррекцией необходимо уложить аутооттрансплантаты в виде стружки между соседними позвонками в образовавшийся после резекции дефект, в противном случае могут остаться пустоты, так добиться полного контакта позвонков трудно. Первым имплантируют стержень на выпуклой стороне дуги, предварительно изогнув его в соответствии с нормальным сагиттальным контуром позвоночника. На этом стержне крюками или шурупами развивают компримирующее усилие для сминания замыкательных пластинок и смыкания треугольного пострезекционного дефекта. Одновременно корригируются сколиоз и локальный кифоз. Второй (дистракционный) стержень имплантируется на вогнутой стороне дуги. Дистракция, однако, должна быть дозированной во избежание излишнего натяжения спинного мозга. Основная роль второго стержня - дополнительная стабилизация. На всем протяжении дуги искривления осуществляется задний спондилодез аутокостью. Постельный режим - 1-2 дня. Иммобилизация корсетом - 3 месяца.

## **8. Коррекция врожденных сколиозов инструментарием VEPTR (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Rib)**

Основным показанием к применению инструментария VEPTR является развитие синдрома торакальной недостаточности при врожденных и иных деформациях позвоночника и ребер у детей первых лет жизни. Синдром торакальной недостаточности - означает, что структуры грудной клетки не в состоянии нормальные дыхательные экскурсии и рост легких. Инструментарий обеспечивает механическое увеличение объема грудной клетки и контроль сколиотической деформации.

**Техника операции.** Стандартный торакотомический разрез. Поднадкостнично выделяются участки ребер, которые будут служить точками опоры для верхнего и нижнего реберных захватов. Захваты фиксируются к ребрам и соединяются плоским дистрагирующим стержнем соответствующего типоразмера. При наличии блока нескольких ребер он остеотомируется в поперечном направлении. Дистрагирующее устройство раздвигает точки опоры, увеличивая объем грудной клетки, и стержень блокируется в положении достигнутой коррекции. Особый дистрагирующий стержень фиксируется к ребрам и позвоночнику (или к гребню подвздошной кости) для коррекции и контроля сколиотической дуги. Этапные дистракции в течение нескольких лет поддерживают достигнутый эффект. Операция может быть выполнена с использованием только одного дистрактора и не только при врожденных деформациях позвоночника.

## **9. Операции при нарушениях сегментации**

Характер вмешательства зависит от возраста пациента. У детей младшего возраста оптимально выполнение эпифизоспондилодеза на протяжении несегментированной зоны плюс один сегмент краниально и каудально. У старших детей и подростков хирургическая тактика, помимо всего прочего, диктуется наличием или отсутствием компенсаторного противоискривления. Оптимально выполнение передне-заднего спондилодеза с использованием инструментария Cotrel-Dubousset, позволяющего в значительной степени устранить компенсаторное противоискривление и, тем самым, нормализовать баланс туловища. В самых тяжелых запущенных случаях, в том числе, и у взрослых пациентов может быть выполнена клиновидная остеотомия блока. В ходе операции позвоночник целенаправленно дестабилизируется, чтобы получить необходимую коррекцию. Риск осложнений растет пропорционально получаемой коррекции. Эта операция выполняется только при самых тяжелых деформациях и только самыми опытными хирургами. Утраченная стабильность должна быть немедленно восстановлена на операционном столе. С этой целью лучше всего использовать сегментарный инструментарий III поколения. Больной и его родные должны быть предупреждены о высоком риске, сопряженном с операцией.

## **II. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННЫХ КИФОЗОВ**

### **1. Врожденные кифозы на почве аномалий формирования**

#### **Дорсальный спондилодез при ранних деформациях**

Обычно пациенты младше 5 лет с кифозами менее  $75^\circ$  эффективно лечатся с помощью только заднего спондилодеза. Метод основан на принципе сохранения потенциалов роста тел позвонков при «аресте» их дорсальных отделов. Важно правильно определить зону заднего спондилодеза. Она должна быть больше аномальной зоны на 1 нормальный сегмент краниально и каудально. Это необходимо для формирования лордозов выше и ниже зоны кифоза, компенсирующих любой остаточный кифоз. Если имеет место не кифоз, а кифосколиоз, лечение - аналогичное. Однако даже при хорошем заднем блоке рост апикальных позвонков может продолжаться латерально в горизонтальной плоскости. Развитие этого осложнения означает прогрессирование деформации. В этом случае возникают настоятельные показания к переднезаднему эпифизеоспондилодезу по выпуклой стороне деформации.

Другой вопрос - возраст пациента. Учитывая природу врожденных кифозов, наблюдение за больным в динамике лишено смысла. Необходимы ранняя диагностика и надежный задний спондилодез до развития грубой деформации. Чем раньше оперирован больной, тем лучше. Самый ранний допустимый возраст для хирургического вмешательства - 6 мес.

Принцип решения проблемы в зависимости от величины деформации (по Cobb) применительно к кифозам ненадежен. Пологий кифоз  $30^\circ$  в средне-грудном отделе практически нормален, такой же кифоз в грудопоясничном отделе - это уже патология, а кифоз  $10^\circ$  в поясничном отделе - грубая патология. Островеишинный кифоз  $50^\circ$  в средне-грудном отделе - это патология, а пологий кифоз такой же величины в этом же отделе - только верхняя граница нормы.

Получаемые результаты говорят о высокой эффективности метода. Не только нет прогрессирования, но постоянно выявляется самокоррекция деформации. Однако даже у детей младше 5 лет возможно и весьма реально развитие ложного сустава блока. Поэтому через 6 месяцев во всех случаях показана реоперация с ревизией зоны спондилодеза и укладкой дополнительного костно-пластического материала.

#### **Вентродорсальный спондилодез при поздних сформировавшихся деформациях**

Эти случаи представляются значительно более сложными, так как требуют двухэтапного лечения - вентрального и дорсального спондилодеза. Соответственно возрастает и риск осложнений.

Предварительная тракция, производящаяся с целью «размягчения» деформации, перед передним спондилодезом бессмысленна. Связочный аппарат и хрящевая ткань в области вершины кифоза неэластичны, и сверх той коррекции, которая определяется на функциональных спондилограммах в положении гиперэкстензии, ничего получить не удастся. Тракции показаны только у немногих больных, у которых снижение функции легких сочетается с достаточной мобильностью позвоночника, что позволяет получить некоторую коррекцию за период легочной реабилитации. Лучшая форма – «гало»-тазовая тракция, позволяющая больному самостоятельно передвигаться, что очень важно в смысле профилактики тромбоэмболических осложнений и остеопороза. Длительность тракции - обычно не более 2 нед. Поскольку при врожденных кифозах применение тракции опасно из-за высокого риска параплегии в связи с натяжением спинного мозга, она должна использоваться редко и сопровождаться неврологическим контролем не реже 2 раз в день.

Тип вентрального спондилодеза зависит от выраженности и протяженности кифоза. Сравнительно негрубые деформации, минимальные из тех, что подлежат вентральному вмешательству, могут быть эффективно исправлены с помощью операции переднего спондилодезом по типу частичного замещения тела позвонка. Чрезвычайно важно адекватно обнажить передние отделы с удалением передней продольной связки, дисков и хрящевой ткани на вершине деформации. Проксимально и каудально от зоны кифоза удаляют по одному нормальному диску. После этого деформация становится более мобильной. Для того, чтобы установить трансплантат-распорку, необходимы одновременная тяга за голову пациента и ручное давление на вершину кифоза сзади. Дополнительно в межпозвонковые пространства укладывают спонгиозную кость. Задний спондилодез раньше производился через 1-2 недели после I этапа. В последние годы все шире применяются одноэтапные двухмоментные вмешательства, включающие и передний и задний доступы и выполняемые в ходе одного наркоза. Преимущества такого подхода многочисленны: больной переносит одно вмешательство вместо двух, снижается количество осложнений, суммарная кровопотеря, сроки пребывания больного в стационаре. Пациент и его родные испытывают один стресс вместо двух. Наконец, что нельзя не учитывать, уменьшается расход лекарственных препаратов.

Для более грубых кифозов использование распорки необходимо. Чем сильнее выражен кифоз, тем больше используется костно-пластического материала. При больших деформациях грубой ошибкой является использование одного трансплантата-распорки с оставлением "пустого пространства" между ним и вершиной кифоза. Необходимо в таких случаях использовать несколько ригидных ауто трансплантатов из гребня большеберцовой кости. Наименьший из них устанавливается первым как можно ближе к вершине, а остальные - последовательно в дорсовентральном направлении. Таким образом формируется опорная структура, образно называемая "палисадом" (рис. 12).

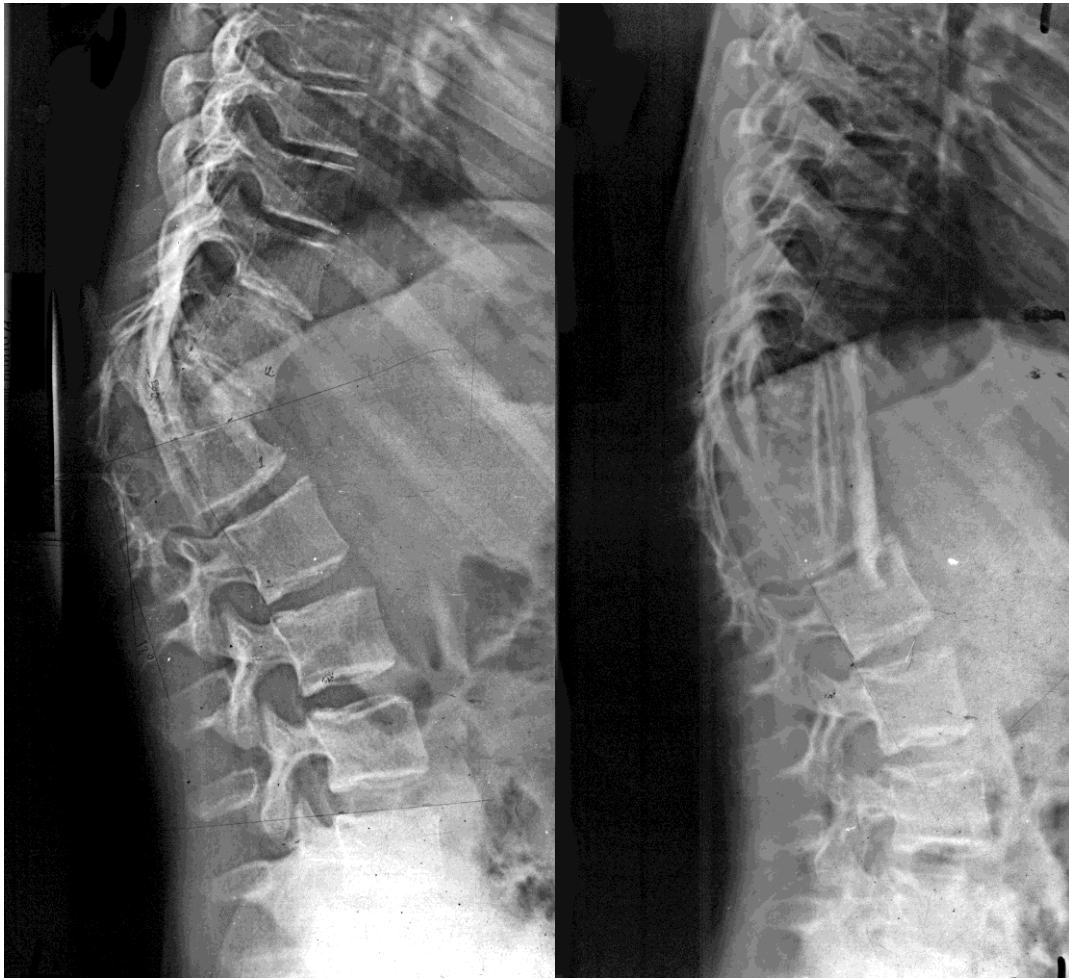


Рис. 12. Врожденный кифоз у пациента 13 лет. Результат операции переднего спондилодеза типа «палисад».

Дорсальное вмешательство включает фиксацию позвоночника сегментарным инструментарием (CDI) и спондилодез аутокостью. Планирование дорсального этапа включает определение точек установки крючьев. Очень важно сформировать жесткие захваты в области верхнего и нижнего «колен» кифоза (рис. 13).

### **Спондилодез. Лечение промежуточных деформаций**

Больной с такой деформацией представляет серьезную задачу, поскольку при ранних деформациях достаточен задний спондилодез, при грубых кифозах необходимо комбинированное лечение. Деформация между двумя этими крайностями - трудная проблема.

Если возникают сомнения, лучше произвести задний спондилодез, а через 6 мес. ревизовать блок и дополнить ее костно-пластическим материалом, независимо от того, насколько прочным он представляется хирургу. Иммобилизация корсетом осуществляется на срок 1 год. Если затем все же развивается ложный сустав блока, показан передний спондилодез.

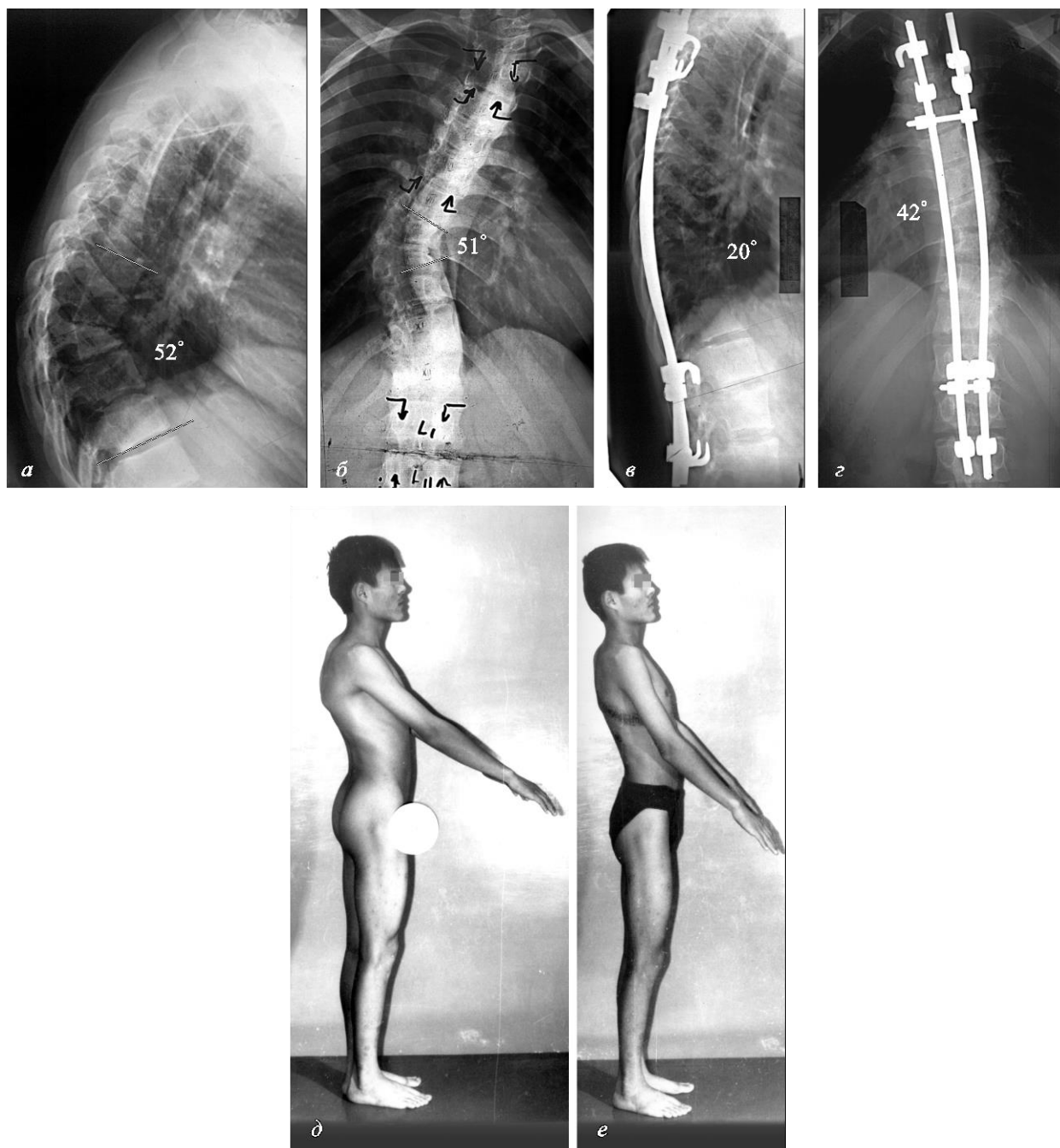


Рис. 13. Врожденный кифоз у пациента 16 лет. Проведено двухэтапное вмешательство с использованием инструментария Cotrel-Dubousset. Рентгенограммы и внешний вид больной до и после вмешательства.

### **Выбор зоны вентрального и дорсального спондилодеза**

Это в основном биомеханическая проблема, так как цель операции вентрального спондилодеза - поместить прочный костный трансплантат в положение наиболее биомеханически выгодное, чтобы позвоночник мог эффективно противостоять вертикальным нагрузкам. Если использовать опыт, полученный при хирургическом лечении больных сколиозом, идеальная зона блока должна распространяться по линии центра тяжести сверху вниз, т. е. и верхний, и нижний концы зоны блока должны лежать на одной линии.

Врожденный кифоз наиболее ригиден в своей центральной части, парагигбарные отделы более мобильны. Протяженность и границы этих участков - ригидного и мобильных - можно определить на спондилограмме, сделанной в положении гиперэкстензии. Вентральный спондилодез должен захватывать всю зону структуральных изменений, но не должен достигать конечных позвонков, если линия центра тяжести проходит дорсальнее их на спондилограмме в положении гиперэкстензии. Задний костный блок должен достигать линии центра тяжести, даже если она отстоит далеко от концевых позвонков кифотической дуги. После переднезаднего спондилодеза образуется единый костный конгломерат, концы которого лежат по линии центра тяжести.

В системе выбора протяженности спондилодеза есть одно исключение. Оно касается маленьких детей с грубыми деформациями, когда желательнее хотя бы частично сохранить потенции роста передних отделов позвонков, даже если необходим вентральный спондилодез. У таких больных спереди замыкается только самый верхушечный аномальный сегмент, а задний спондилодез захватывает всю кривизну в соответствии с линией центра тяжести. Общий срок иммобилизации составляет примерно 6 лет. Это обеспечивает постепенную самокоррекцию в заблокированной зоне.

## **2. Врожденные кифозы II типа (на почве аномалий сегментации). Спондилодез**

У маленьких детей в его основе лечения лежит замедление роста задних отделов позвонков. Пока не развился грубый кифоз, операцией выбора является задний билатеральный спондилодез. Его протяженность - на 1 нормальный позвонок выше и ниже зоны переднего врожденного блока.

### **Спондилосинтез. Двухэтапное вмешательство с использованием сегментарного инструментария**

Коррекция сформированной деформации - очень сложная задача. Необходимо остеотомировать передний блок на уровнях, соответствующих исчезнувшим дискам. Опыт показывает, что обычно эти уровни можно определить по спондилограммам или интраоперационно - по элементам фиброзных колец. Далее выполняется межтеловой спондилодез и дорсальный спондилодез с использованием современного сегментарного инструментария - CDI или его аналоги. В ходе II этапа, который, как уже упоминалось выше, целесообразно осуществлять под одной анестезией с I, можно приложить дополнительное корригирующее усилие. Все корригирующие вмешательства у больных с врожденными кифозами в обязательном порядке сопровождаются проведением теста с пробуждением. Продолжительность иммобилизации после костно-пластической операции - не менее 1 года.

### **Передний спондилодез трансплантатом-распоркой по типу "палисада"**

При наличии угловой кифотической деформации трансплантаты должны быть расположены кпереди от тел позвонков для обеспечения стабильности и надежного костного блока. Протяженность спондилодеза зависит от выраженности кифоза. Наиболее вентрально устанавливаемые трансплантаты располагаются между конечными позвонками структуральной части деформации по линии нагружения позвоночника. Наиболее частая ошибка - расположение распорки между двумя-тремя вершинными позвонками - это может привести к прогрессированию деформации, перелому трансплантата или псевдартрозу. При наличии сколиотического компонента деформации доступ и установка трансплантатов удобнее выполнять по его вогнутой стороне. Тела позвонков обнажают поднадкостнично, переднюю продольную связку отделяют единым пластом с периостом. Удаляют на необходимом протяжении межпозвонковые диски. В позвонках на протяжении планируемой зоны спондилодеза формируют пазы по 1-2 см, трансплантаты необходимой длины предпочтительнее формировать из гребня большеберцовой кости. Малоберцовая кость прочнее, но использование ее в качестве ауто трансплантата чревато развитием нестабильности в соответствующем голеностопном суставе. Концы трансплантатов внедряют в сформированные ранее пазы. При этом первым устанавливают самый короткий трансплантат - как можно ближе к вершине деформации. Следующие трансплантаты устанавливаются последовательно - вплоть до самого большого. В результате формируется опорная структура, по внешнему виду напоминающая частокол и названная в связи с этим "палисадом". Трансплантаты должны контактировать с лишенной периоста кровотокащей поверхностью тел позвонков. Отслоенный ранее периост укладывают поверх трансплантатов, предотвращая их смещение. Подшить периост на место практически невозможно, но проблем, связанных с контактом трансплантата с легочной тканью, обычно не возникает. Нельзя исключить полностью риск развития псевдартроза или перелома трансплантата. Использование васкуляризованного реберного ауто трансплантата на питающей ножке позволяет ускорить формирование вентрального костного блока до 4-6 мес.

### **Спондилодез. Передняя вертебротомия при кифозах II типа**

В некоторых случаях нарушений сегментации ткань межпозвоночных дисков отсутствует в вентральных отделах, но частично сохранена в дорсальных. Тогда полностью удаляют переднюю часть заблокированных тел, затем иссекают остатки дисков и осуществляют передний спондилодез. Если блок достигает задней продольной связки, острым долотом его разделяют до задней замыкательной пластинки. С помощью расширителя Blount разводят образовавшиеся костные стенки. Обычно эта манипуляция приводит к перелому замыкательной пластинки и коррекции деформации (рис. 14).

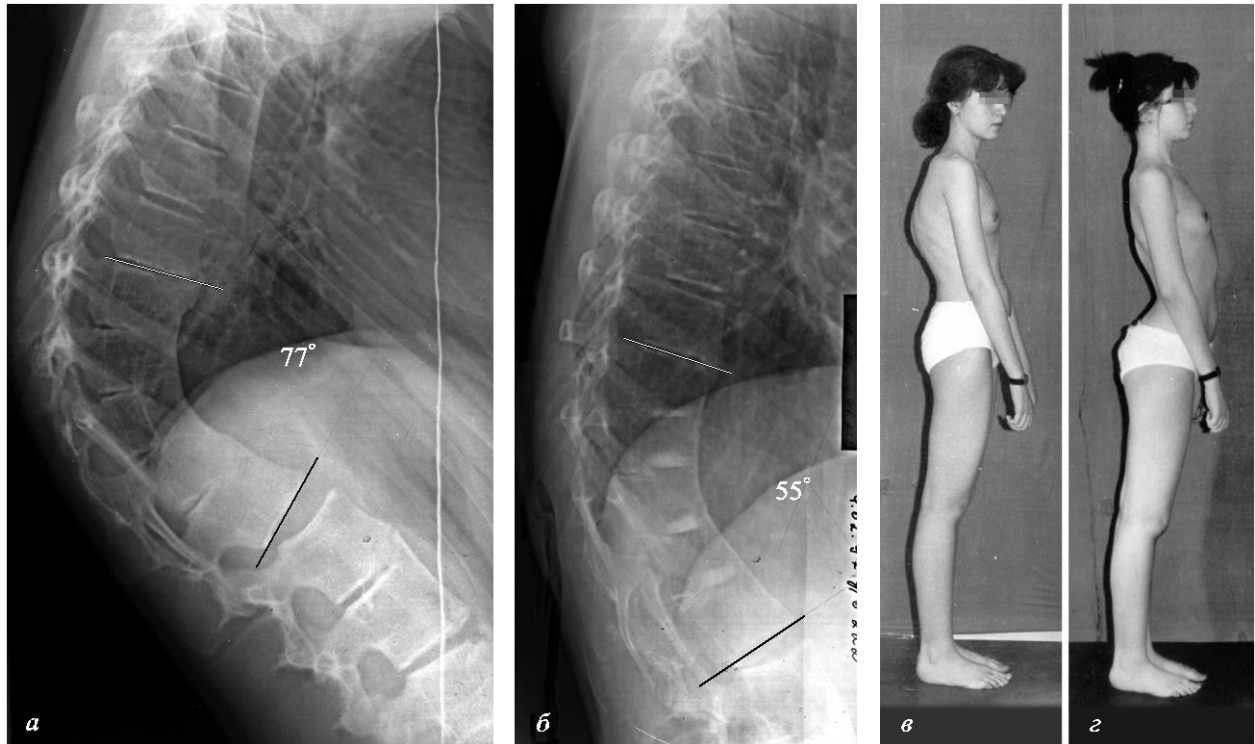


Рис. 14. Врожденный кифоз на почве аномалии сегментации у больной 16 лет. Результат остеотомии блока и вентрального спондилодеза аутокостьюю.

### 3. Хирургическое лечение врожденных кифозов с неврологическим дефицитом

Больные со спастическими парезами и параличами на почве врожденных кифозов подлежат оперативному лечению. В тех случаях, когда предоперационное обследование больного позволило выявить диастематомиелию, показан подготовительный этап оперативного лечения - удаление костного, хрящевого или фиброзного гребня, расположенного на вентральной стенке позвоночного канала и разделяющего спинной мозг на две части на том или ином протяжении. В противном случае корригирующее вмешательство может привести к тяжелым неврологическим осложнениям.

#### Двухэтапное вмешательство, включающее переднюю декомпрессию спинного мозга и вентро-дорсальный спондилодез с использованием сегментарного инструментария. Техника операции

Торакотомия через ложе ребра, расположенного на 1-2 сегмента краниальнее вершины деформации. Доступ может быть право- или левосторонним, но при наличии сколиотического компонента к спинному мозгу лучше подходить с вогнутой стороны деформации, так как для полноценной декомпрессии дуральный мешок необходимо сместить вперед и в вогнутую сторону. После рассечения медиастинальной плевры и предпозвоночной фасции лигируют сегментарные сосуды.

Если необходимо манипулировать краниальное тело Th<sub>5</sub> позвонка, лигируют v. azygos - это не дает нежелательных последствий. В области вершины кифоза дорсальные части тел позвонков удаляют начиная с центра каждого тела, подлежащего резекции. После удаления центров тел убирают остальную костную ткань и межпозвонковые диски с помощью ложек, пока не остается только задняя замыкательная пластинка. Здесь может возникнуть значительное кровотечение из субкортикальных венозных синусов, хорошо останавливаемое хирургическим воском и тампонадой. Когда дорсальная замыкательная пластинка открыта на достаточном протяжении (обычно три тела позвонка), в ней формируется «окно» для осмотра дурального мешка краниально или каудально, но не напротив вершины, во избежание пролабирования спинного мозга в рану: это может усилить компрессию мозга краями костного дефекта и затруднить операцию. Затем кортикальную пластинку удаляют вместе с задней продольной связкой. Если не удалить заднюю продольную связку, спинной мозг не сможет сместиться вентрально, т. е. не произойдет полноценная передняя декомпрессия. На этом этапе возможно кровотечение из эпидуральных вен, иногда довольно значительное. После декомпрессии производят вентральный спондилодез на необходимом протяжении „бикортикальным" аутооттрансплантатом. Предварительная коррекция кифоза может осуществляться валиком операционного стола.

Дорсальная фиксация сегментарным инструментарием производится сразу после декомпрессии, если позволяет состояние больного. В противном случае она откладывается на 2-4 недели.

Возможен и иной вариант декомпрессии - за счет изменения формы позвоночного канала с последующей стабилизацией. Европейские авторы этот вариант операции называют „ортопедическим" лечением компрессии спинного мозга, а отечественные - закрытой декомпрессией, в отличие от открытой, сопровождающейся вскрытием просвета позвоночного канала.

Закрытая декомпрессия показана при минимальных изменениях (повышенные рефлексы с ног, положительный симптом Бабинского, но двигательные, чувствительные и тазовые нарушения минимальны или отсутствуют), а открытая - при более выраженных, грубых параличах.

### **Стабилизация верхнешейного отдела позвоночника при аномалиях развития зуба С<sub>2</sub> позвонка (Brooks et al.)**

**Техника вмешательства.** Наркоз – эндотрахеальный, положение больного – на животе, голова – в положении, обеспечивающем нормализацию анатомических взаимоотношений на уровне атланта-аксиального сочленения. Срединный разрез от затылочной кости до остистого отростка С<sub>4</sub> или С<sub>5</sub> позвонка. Послойно рассекаются мягкие ткани и обнажаются остистые отростки и полудужки. При этом следует стараться не повредить суставные поверхности первого и второго шейных позвонков. Субпериостально обнажается задняя дужка атланта, а мышцы смещаются латерально. Каудальная

поверхность дужки С<sub>1</sub> и краниальная поверхность дужки С<sub>2</sub>, которые в дальнейшем будут контактировать с трансплантатами, тщательно очищаются от мягких тканей. При этом не следует повреждать атлантоаксиальную мембрану, чтобы полностью исключить возможность смещения трансплантатов в просвет позвоночного канала. Необходимо также помнить об опасности повреждения позвоночных артерий и окципитальных нервов. Под дужками С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> позвонков в кранио-каудальном направлении справа и слева от средней линии с помощью иглы Deshamps проводятся нити, к которым, в свою очередь, крепятся двойные проволочные петли. Используя нити как проводники, проволочные петли протаскивают под дужками атланта и аксиса. После полного проведения проволочных петель их центральные порции оказываются вентральнее атланто-аксиальной мембраны. Из гребня крыла подвздошной кости берется два бикортикальных прямоугольных трансплантата размером примерно 2,5 x 3,5 см. С одной стороны каждому из трансплантатов придают несколько клиновидную форму, для лучшей подгонки к междужковому промежутку. Затем оба трансплантата вводятся в междужковые промежутки справа и слева от средней линии и удерживаются в этом положении, а над ними затягиваются и закручиваются проволочные петли. После промывания рана ушивается. В послеоперационном периоде больного мобилизуют как можно раньше. Внешняя иммобилизация в течение 4-6 месяцев осуществляется торако-краниальной гипсовой повязкой.

### **Послеоперационный период и реабилитация**

В послеоперационном периоде показано назначение симптоматической физиотерапии: низкочастотная магнитотерапия на позвоночник; ультразвуковые ингаляции (небулайзер) с лекарственными препаратами и электромиостимуляция мочевого пузыря и кишечника по показаниям.

Лечебная гимнастика назначается с первых дней. Цель ЛФК – устранение возможных нарушений со стороны органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и кишечника. Назначается дыхательная гимнастика направленная на улучшение вентиляции легких, увеличение газообмена, укрепление диафрагмы и других мышц, участвующих в дыхании (мышцы живота, чрезвычайно важных для формирования выдоха и эффективного кашля), межреберных мышц. Дыхательная гимнастика сочетается с элементами постуральной масса грудной клетки. Вначале используются статические дыхательные упражнения, а с 3-5 дня присоединяются динамические дыхательные упражнения. Важным аспектом является ранняя вертикализация пациента. Для этого назначаются:

- массаж верхних и нижних конечностей, точечный массаж;
- проводятся упражнения для мелких и средних мышечных групп активно для профилактики гипотрофии мышц;

После вертикализации пациента упражнения направлены на адаптацию тела в пространстве, формирование постурального баланса в новых условиях,

формирование правильного стереотипа движения. Используются специализированные тренажеры (баланс-вертикализатор, стабилметрическая платформа). С 7-10 дня после операции назначается транскраниальная магнитная стимуляция.

В отдаленном периоде основную решающую роль в восстановлении опорной функции позвоночника играет лечебная физкультура, входящая в состав комплексного специализированного реабилитационного лечения. Ее задачей является укрепление мышц туловища, формирование мышечного корсета, подготовка к дальнейшему расширению двигательного режима. В комплекс лечебной гимнастики включаются упражнения, в которых участвуют не только конечности, но и сам позвоночник. По мере формирования мышечного корсета и при условии стабильности позвоночно-двигательных сегментов включают упражнения на тренировку вертикальной устойчивости, обучения ходьбе, упражнения по развитию навыков самообслуживания.

Так же в комплексное лечение входят различные методы физиотерапии:

- Вазоселективная электростимуляция мочевого пузыря и кишечника;
- Многоканальная электростимуляция мышц верхних и нижних конечностей;
- Многоканальная электростимуляция мышц спины и пресса или функциональная нервно-мышечная электромиостимуляция;
- Электрофорез прозерина по Вермелю;
- Импульсная баротерапия;
- Транскраниальная магнитная стимуляция;
- Осцилляторный электромассаж продольно на область позвоночника;
- КВЧ-терапия;
- Рефлексотерапия.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

1. Гнойные осложнения. При наличии признаков нагноения необходимо широкое раскрытие операционной раны и тщательная ее санация. Металлоимплантаты и костные аутотрансплантаты не удаляются. Устанавливается промывной дренаж, над которым ушивается рана. Проводится направленная антибиотикотерапия.

2. Механические осложнения – нарушения целостности системы «эндокорректор-позвоночник». Сюда относятся переломы стержней, смещения крючков, переломы опорных костных структур. Осложнение требует повторного вмешательства с целью восстановления системы. Крючки повторно имплантируются на тот же или соседний уровень, с помощью коннекторов восстанавливается целостность стержней, восстанавливается утраченная коррекция.

3. Неврологические осложнения. Легкие осложнения (плекситы, невриты и т.д.) требуют консервативного лечения. При наличии тяжелых

осложнений (парезы, параличи) в ближайшие часы после операции требуется экстренное контрастное исследование содержимого позвоночного канала. Если выявлено сдавление дурального мешка крючком или интраканальной гематомой, оно устраняется в ходе неотложного вмешательства. Если речь идет о компрессионно-ишемической миелопатии, показано неотложное удаление эндокорректора и проведение соответствующей терапии.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

В клинике детской и подростковой вертебрологии Новосибирского НИИТО подвергнуто оперативному лечению более 250 больных с врожденными деформациями позвоночника. Задний спондилодез без использования металлоимплантатов применялся в основном при врожденных сколиотических деформациях шейно-грудной локализации. Операция во всех случаях позволила остановить прогрессирование деформации. У части больных отмечена нормализация дисбаланса надплечий, имевшая место до оперативного лечения.

Наибольшую группу больных составили пациенты, оперированные с применением современного сегментарного инструментария и спондилодеза аутокостью. Несмотря на исходную ригидность позвоночника, двухэтапное вмешательство, включающее дискэктомия и дорсальную коррекцию, позволило уменьшить деформацию позвоночника на 40-45%, причем это относится как к сколиотическому, так и кифотическому компонентам деформации.

Передне-задний эпифизоспондилодез позволяет остановить прогрессирование негрубых (до 40-45°) сколиотических деформаций, а в отдельных случаях способствует послеоперационной самокоррекции заблокированного участка позвоночника.

Эксцизия клиновидного полупозвонка, произведенная в первые 3-5 лет жизни, позволяет уменьшить сколиотическую деформацию с 35-40° до 4-7°, а использование современного сегментарного инструментария и костная пластика обеспечивают надежный стабилизирующий эффект.

Этапные дистракции применяются у небольшой группы больных с крайне тяжелыми и весьма склонными к прогрессированию деформациями, когда грудной и поясничные отделы позвоночника состоят практически только из аномальных позвонков. Метод позволил корригировать сколиотическую дугу на 35%, а послеоперационное прогрессирование не превысило 5-7°.

Операция Шно позволяет исправить сколиотический и кифотический компоненты деформации более, чем на 50%, а послеоперационная потеря коррекции не превысила 3°.

Инструментарий VERTR при тяжелых врожденных сколиозах у детей первых лет жизни обеспечивает коррекцию деформации позвоночника и

грудной клетки и профилактику развития легочной недостаточности. Малые сроки наблюдения оперированных больных не позволяют делать окончательных выводов, но литературные данные свидетельствуют о высокой эффективности метода.

Операция костной пластики при сколиозах на почве аномалий сегментации дает возможность как минимум замедлить прогрессирование сколиоза, что можно расценивать как хороший результат, учитывая склонность таких деформаций к прогрессированию.

Различные варианты хирургических вмешательств при врожденных кифозах дают возможность уменьшить исходную деформацию в среднем с 70° на 40-45%, а послеоперационное прогрессирование не превышает 6°. При врожденных кифозах, осложненных развитием неврологической симптоматики, операция декомпрессии позволяет в подавляющем большинстве случаев добиться частичного или полного регресса неврологии и резко повысить качество жизни больных.

Стабилизация верхне-шейного отдела позвоночника при аномалиях развития аксиса обеспечивает полный объем безболезненных движений и профилактику развития неврологического дефицита.

Осложнения при использовании описываемой технологии развиваются нечасто. В описываемой группе больных тяжелые неврологические осложнения отмечены дважды, переломы стержней эндокорректора – 9 раз, гнойных осложнений не было.

В послеоперационном периоде проводится антибиотикопрофилактика гнойных осложнений, обезболивание, при необходимости – катетеризация мочевого пузыря. Больному разрешают вставать на 3-4 сутки. Внешняя иммобилизация не используется. В отдаленном послеоперационном периоде рекомендуется избегать значительных нагрузок на позвоночник (долгое сидение, стояние, ходьба, подъем тяжестей, наклоны и скручивание туловища, занятия контактными видами спорта). Все пациенты проходят периодические контрольные обследования, включающие спондилографию, осмотр ортопеда и невропатолога и компьютерную топографию, через 6, 12, 24 и 36 месяцев после вмешательства. На всех этапах наблюдения пациенты отвечают на вопросы анкеты SRS-24.

Описанный метод позволяет своевременно диагностировать и начать оперативное лечение в случаях, когда деформация позвоночника прогрессирует. Метод позволяет достичь значительной коррекции деформации и сохранения полученного корригирующего эффекта, купирования или значительного уменьшения болевого синдрома и повышения качества жизни пациента и его полной социальной адаптации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. – Новосибирск.: Сибирское Университетское издательство, 2002. – 431 с.
2. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Хирургическое лечение пороков развития позвоночника у детей. – Санкт-Петербург.: ЭЛБИ-СПб, 2007. – 103 с.
3. Brooks A.L., Jenkins E. Atalanto-axial arthrodesis by the wedge compression method // J.Bone Jt. Surg. – 1978. – V.60-a, N.3. – P. 279 - 284
4. Shono Y., Abumi K., Kaneda K. One-stage posterior hemivertebra resection and correction using segmental posterior instrumentation // Spine. – 2001. – V.26,N7. – P. 742 - 757
5. Winter R., Moe J., Eilers V. Congenital scoliosis. A study of 234 patients treated and untreated // J. Bone Jt. Surg. – 1968. – V.50-A, N 1. – P. 1 - 47
6. Zeller R., Dubousset J. The technique of the new CD Horizon: how we operate on adolescent idiopathic scoliosis// Personal communication. – 1997.