

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Р.А. Часнойть  
27 июня 2008 г.  
Регистрационный № 120-1207

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДОРСАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ  
И СТАБИЛИЗАЦИИ СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ  
ПОЗВОНОЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-  
практический центр травматологии и ортопедии»

АВТОРЫ: канд. мед. наук Д.К. Тесаков, д-р мед. наук С.В. Макаревич

Минск 2008

Среди различных вариантов сколиотических деформаций позвоночника особое место занимают искривления с фронтальными дугами свыше  $40^\circ$ , относящиеся к последней IV степени тяжести согласно классификации В.Д. Чаклина. Такие деформации считаются истинно тяжелыми, поскольку их параметры уже полностью выходят за пределы анатомо-биомеханической устойчивости позвоночника, провоцируя ухудшение всего опорно-двигательного аппарата, а также активное вовлечение в общий патологический процесс экстра- и интравертебральных органов и систем. На такой стадии сколиотического поражения консервативные ортопедические мероприятия могут не давать желаемого результата коррекции и стабилизации искривления и требуют хирургического лечения.

В данной инструкции представлена хирургическая технология дорсальной коррекции и стабилизации сколиотических деформаций позвоночника с применением имплантируемых металлоконструкций, разработанная в ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии».

## **ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

Дорсальная хирургическая коррекция и стабилизация сколиотической деформации с применением имплантируемых металлоконструкций показана больным с завершенным костным ростом позвоночника при искривлениях, дуги которых на фронтальных вертикальных рентгенограммах имеют при измерении по Коббу угол свыше  $40^\circ$  (IV степень тяжести по классификации В.Д. Чаклина). При указанных параметрах деформации позвоночник уже полностью теряет свою физиологическую анатомо-биомеханическую устойчивость, что приводит к развитию следующих патологических изменений:

- стойкое и необратимое нарушение функции опорно-двигательной костно-мышечной системы, в которой позвоночник выполняет ведущую роль органа баланса и равновесия;

- развитие выраженных дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночных суставах в виде деформирующих артрозов с их последующим анкилозированием, что приводит к значительному дополнительному нарушению функции позвоночника как самостоятельного органа;

- смещение спинного мозга в позвоночном канале в зоны вогнутостей дуг деформации, приводящее к его интраканальной компрессии и деформации, нарушению спинального кровообращения, возникновению и нарастанию неврологических осложнений;

- вовлечение в процесс деформаций органов грудной клетки и брюшной полости, проявляющееся их патологической анатомо-топографической транспозицией с последующей органной недостаточностью различной выраженности (ухудшение функции внешнего дыхания, возникновение кардиоваскулярной дисфункции, нарушение эвакуаторной функции кишечника и т.д.);

- изменение характеристик пластической анатомии туловища, приводящее к значительному нарушению пропорциональности размеров и формы всего тела;

- возникновение и нарастание психологического дискомфорта у самого пациента в связи с развившимся физическим ортопедическим дефектом, вызывающим личные моральные страдания, существенно ухудшающие социальный статус человека.

Суть хирургического лечения заключается в создании максимально возможной коррекции и стабилизации деформации позвоночника для снижения агрессивного влияния ортопедической патологии на сохраняемый потенциал здоровья больного сколиозом.

Проводимые операции относятся к разряду сложных и высокотехнологичных вмешательств, сопряжены с повышенным хирургическим и анестезиологическим риском провокации различных осложнений. Поэтому следует учитывать следующие противопоказания:

1. Наличие выраженной и уже не купируемой декомпенсации функции сердечно-сосудистой системы, соматических органов грудной клетки и брюшной полости.

2. Сопутствующие заболевания и изменения состояния пациента со сколиозом:

2.1. Заболевания центральной нервной системы, сопровождающиеся неадекватностью сознания и поведения.

2.2. Острые соматические нарушения или хронические заболевания, имеющие высокий риск обострения и провокации осложнений в результате планируемого хирургического вмешательства на позвоночнике.

2.3. Острые инфекционные заболевания или имеющиеся очаги хронического инфекционного воспаления в острой и подострой стадии.

2.4. Травматические повреждения, острая общехирургическая патология, онкологические заболевания и болезни крови, эндокринные нарушения, исключающие плановое вмешательство по поводу сколиотической деформации позвоночника.

2.5. Беременность и послеродовый период менее 1 года.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ЛУЧЕВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНОГО**

Наряду с клинической и лабораторной оценкой состояния соматических и обменных систем проводится направленное лучевое исследование позвоночника. В него входит **исходная серия рентгенограмм**, полученных в следующих проекционных положениях:

1. Переднезадняя и боковая проекции в положении стоя.

2. Переднезадняя проекция в положении лежа.

3. Переднезадние проекции в положении стоя с максимальным наклоном туловища вправо и влево — функциональные снимки, известные под названием «bending test».

4. Переднезадняя проекция в положении лежа в условиях тракции за голову при фиксированном тазе. Наиболее оптимальным является выполнение снимка в системах самовытяжения позвоночника типа Котреля с применением встроенных динамометров; сила тяги должна составлять до 70–75% от исходной массы тела. Данная рентгенография проводится после прохождения больным курса мобилизационно-тракционной подготовки позвоночника.

По полученным снимкам определяют анатомический тип деформации, угловые параметры дуг искривления, состояние фронтального и сагиттального баланса позвоночника, показатели ортостатической и функциональной коррекционной и тракционной мобильности.

**Магнитно-резонансное компьютерное томографическое исследование позвоночника.** Предусматривает получение информации о состоянии проходимости позвоночного канала на уровне С<sub>4</sub>–L<sub>5</sub>. При выявлении интраканальных изменений уточняют их локализацию, характер патологических структур и их объемные параметры. Также определяют особенности структуры и расположения спинного мозга и конского хвоста на протяжении позвоночного канала в дугах деформации, параметры перидуральных пространств на стороне вогнутости и выпуклости (расстояние от дурального мешка до дужек позвонка).

**Рентгеновское компьютерное обследование позвоночника.** Исследованию подвергается позвоночник на уровнях планируемой установки узлов фиксации имплантируемой металлоконструкции. Для фиксирования посредством введения транс- или экстрапедикулярных винтов определяют параметры толщины и длины дужек и тел позвонков. Для фиксирования посредством крючков рассчитывают параметры суставных отростков, дужек и поперечных отростков позвонков.

### **ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПОЗВОНОЧНИКА**

Заключается в обязательном проведении в течение 3–6 недель специальных мероприятий, направленных на повышение коррекционной мобильности позвоночника. Таковыми являются ежедневные многократные занятия ЛФК, включающие дыхательную гимнастику, комплексы упражнений для укрепления и растяжения мышц спины, грудной клетки и брюшного пресса. Параллельно больные проходят курсы стимулирующих физиотерапевтических процедур (массаж спины и грудной клетки — 10–15 сеансов, парафиновые аппликации спины — 10 процедур, электростимуляция мышц спины и грудной клетки — 10–15 сеансов, ультрафиолетовое облучение кожных покровов тела в субэритемных дозах — до 5 сеансов).

Ведущее место в проводимой ЛФК занимает мобилизационно-тракционная тренировка позвоночника с использованием различных приспособлений и тренажеров. Одним из таких является специальное устройство «Аппарат для мобилизационной коррекции позвоночника — АМКП-1», разработанное и официально выпускаемое в Республике Беларусь.

Принципиальное устройство тренажера «АМКП-1», особенности его работы и эксплуатации более подробно изложены в инструкции «Применение аппарата для мобилизационной коррекции позвоночника» (Регистрационный №67-0605), утвержденной Минздравом от 01.07.05.

Мобилизационная подготовка позвоночника у готовящихся к операции пациентов должна ежедневно занимать не менее 3–3,5 ч. При этом занятия ЛФК, получение назначенных физиотерапевтических процедур и сеансы работы на тренажерах целесообразно включать в график режима дня стационара клиники, что представлено в таблице.

Таблица

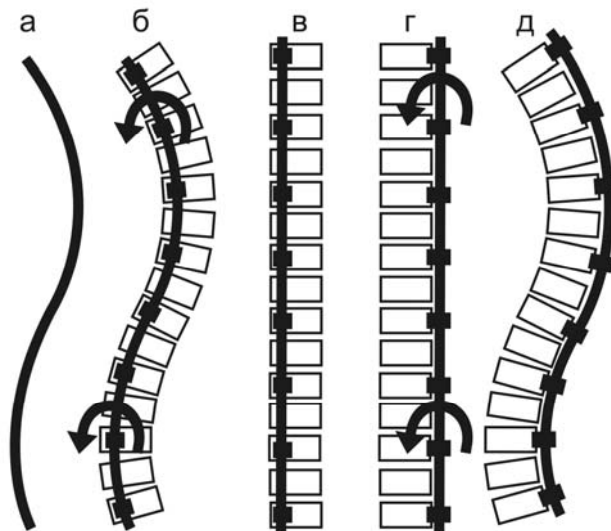
График режима дня при проведении предоперационной мобилизационно-тракционной подготовки позвоночника

<b>Время суток</b>	<b>Проводимые мероприятия</b>
7.30–8.30	Подъем, измерение температуры, утренний туалет
8.30–9.00	Утренняя физзарядка: дыхательная гимнастика, упражнения общеукрепляющего и разминающего характера, упражнения для воспитания самоконтроля осанки
9.00–9.30	Завтрак
9.30–10.00	Отдых после завтрака, обход палатного врача и медсестры
10.00–11.30	Сеансы физиотерапевтического лечения: массаж (ручной, подводный), парафиновые аппликации на спину, электростимуляция мышц спины, ультрафиолетовое облучение кожных покровов в субэритемных дозах и т.д. (комбинации по 2–4 процедуры в день)
11.30–13.45	Занятия лечебной физкультурой: дыхательная гимнастика, упражнения для увеличения мобильности позвоночника и укрепления мышц, вытяжение позвоночника в тренажере (2 сеанса)
13.45–14.00	Туалет и отдых перед обедом
14.00–14.45	Обед
14.45–15.00	Подготовка к тихому часу (дневной сон)
15.00–17.00	Тихий час
17.00–18.00	Занятия лечебной физкультурой: дыхательная гимнастика, упражнения для увеличения мобильности позвоночника и укрепления мышц, вытяжение позвоночника в тренажере (2 сеанса)
18.00–18.30	Туалет, ужин
18.30–19.00	Отдых после ужина

19.00–20.30	Занятия лечебной физкультурой: дыхательная гимнастика, упражнения для увеличения мобильности позвоночника и укрепления мышц, вытяжение позвоночника в тренажере (2 сеанса)
20.30–21.00	Отдых после занятия ЛФК
21.00–22.00	Измерение температуры, вечерний туалет. Подготовка ко сну
22.00–7.30	Сон

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДИКИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

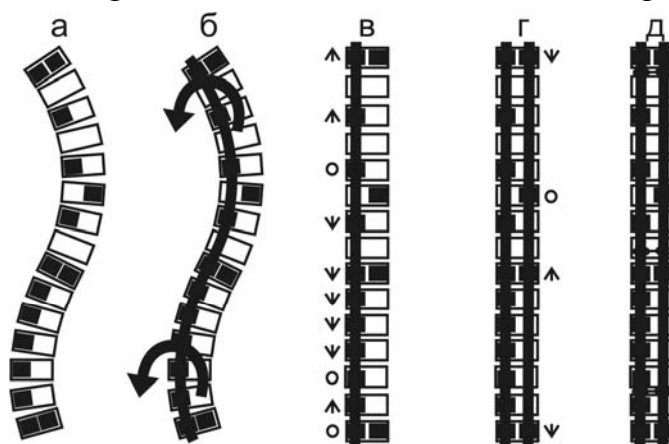
Среди существующих различных вариантов хирургической коррекции и стабилизации сколиотических деформаций позвоночника одним из признанных стандартов на современном мировом уровне является методика, предложенная французскими ортопедами Yves Cotrel и Jean Dubousset, получившая название методики Котреля-Дюбуссе (Cotrel-Dubousset) и именуемая в аббревиатуре CD. Отличительной и принципиальной сутью методики CD является коррекция дуг деформации путем их перевода в сагиттальные вектора физиологических изгибов позвоночника — грудной кифоз и поясничный лордоз. Это достигается с помощью специальных имплантируемых металлоконструкций, которыми в процессе операции осуществляют многоуровневую фиксацию позвоночника и соответствующие корригирующие манипуляции. При этом ведущим корригирующим воздействием является поворот в узлах фиксации установленного изогнутого стержня, изгибы которого переводятся из фронтальной плоскости в сагиттальную плоскость, что представлено на рис. 1.



**Рис. 1. Схема корригирующего эффекта методики CD: а) изогнутый стержень конструкции; б) форма позвоночника во фронтальной плоскости до проведения коррекции, в узлы фиксации установлен изогнутый стержень, стрелки указывают направление корригирующего поворота; в) форма позвоночника во фронтальной плоскости после поворота стержня; г) форма позвоночника в сагиттальной плоскости до поворота установленного стержня; д) форма позвоночника в сагиттальной плоскости после поворота стержня**

Указанная корригирующая манипуляция — поворот установленного изогнутого стержня — называется деротационным маневром. В зависимости от исходной выраженности деформации, ее величины и коррекционной мобильности деротационный маневр может выполняться в прямом и непрямом вариантах.

Суть прямого деротационного маневра заключается в осуществлении поворота изогнутого стержня, установленного непосредственно во всех узлах фиксации имплантируемой конструкции. Затем узлами фиксации на стержне осуществляют соответствующую корригирующую дистракцию и компрессию дуг деформации во фронтальной плоскости. Далее на контралатеральной стороне устанавливают второй стержень, который изогнут под форму физиологического сагиттального профиля позвоночника; на данном стержне также проводят узлами фиксации соответствующую дополнительную корригирующую дистракцию и компрессию дуг деформации. На рис. 2 представлена схема описанного варианта коррекции.

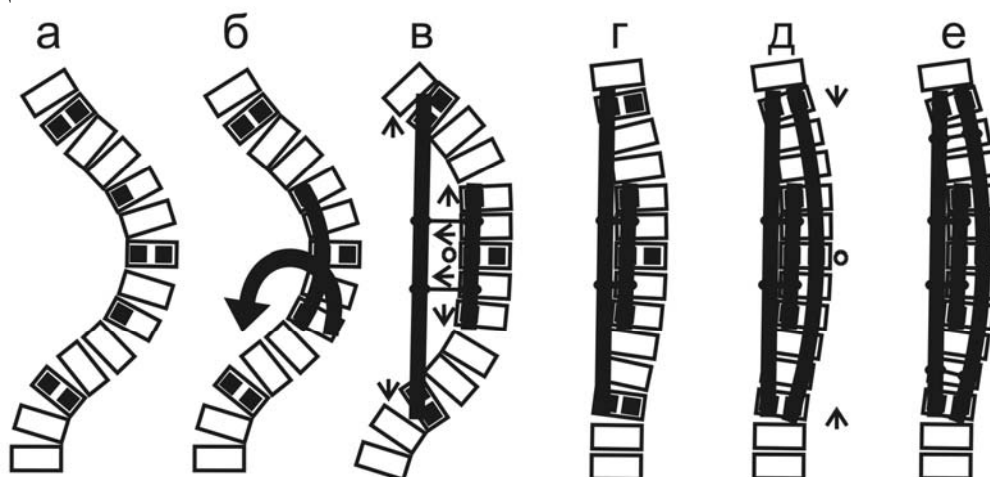


**Рис. 2.** Схема прямого деротационного маневра на примере фронтальной плоскости: а) установлены узлы фиксации; б) осуществление поворота изогнутого стержня; в) выполнение дистракции и компрессии узлами фиксации (стрелки указывают направление, о — узел сохраняет свое положение); г) установлен стержень с контралатеральной стороны, на котором проводят соответствующую дистракцию и компрессию узлами фиксации; д) установлены межстержневые стабилизаторы

Коррекция в варианте прямого деротационного маневра рекомендуется для грудных дуг с исходной величиной до 70–75° обладающих функциональной коррекционной мобильностью не менее 50%. Технически возможно выполнение прямой ротации стержня в узлах фиксации при мобильных дугах большей величины, но имеющих под вытяжением по Котрелю фронтальный угол не более 50°.

В случаях более тяжелых искривлений и при ригидных дугах деформации выполнение прямой ротации стержня в установленных узлах фиксации технически затрудняется. В ходе поворота стержня повышается риск выламывания дужек в зонах установки узлов фиксации с миграцией последних, а также нарастает провокация возникновения неврологических спинальных осложнений. Поэтому в таких ситуациях показан вариант

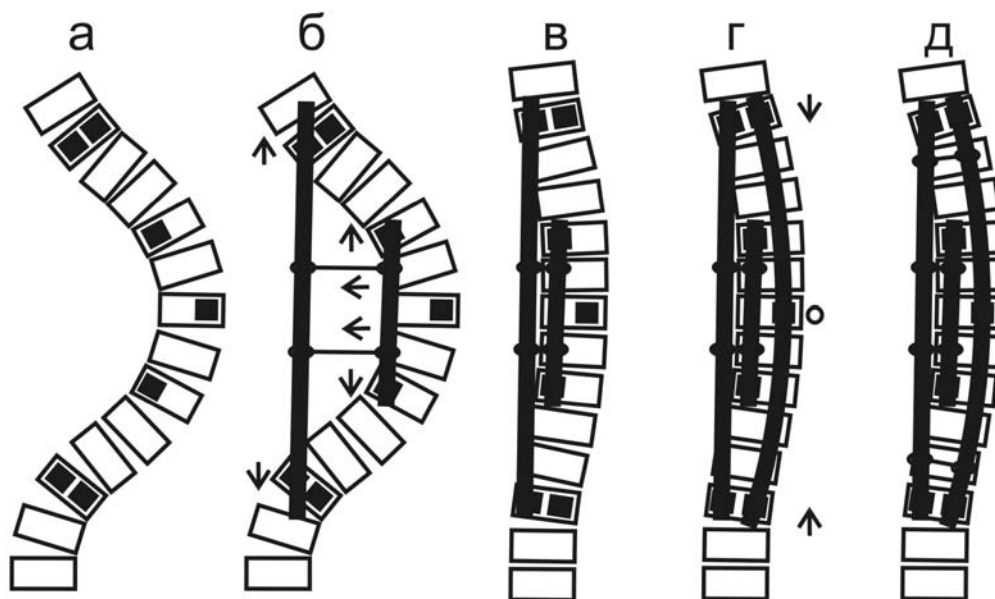
непрямого деротационного маневра. Он заключается в использовании специального короткого стержня, который изгибают под форму дуги и устанавливают в узлы фиксации апикального и параапикальных краниальных и каудальных позвонков на стороне вогнутости дуги, после чего ротируют на  $90^\circ$ . Затем его подтягивают к стержню, установленному в узлы фиксации краниальных и каудальных сегментов данной дуги на стороне вогнутости, параллельно осуществляя корригирующую distraction соответствующими узлами фиксации. На рис. 3 представлена схема описанного варианта коррекции.



**Рис. 3. Схема непрямого деротационного маневра на примере фронтальной плоскости:**  
**а) установлены узлы фиксации; б) осуществление поворота изогнутого короткого стержня;**  
**в) установка длинного стержня и осуществление корригирующих манипуляций (указаны стрелками); г) результат маневра; д) установлен стержень с контралатеральной стороны, на котором проводят соответствующую компрессию узлами фиксации; е) установлены межстержневые стабилизаторы**

В силу значительного разнообразия тяжести дуг деформации и их различной мобильности не прямой деротационный маневр может осуществляться в другом варианте и последовательности без поворота короткого стержня. При этом данный стержень устанавливается только в узлы фиксации параапикальных краниальных и каудальных позвонков в виде дистрактора на стороне вогнутости дуги, после чего его подтягивают и фиксируют к изогнутому основному стержню, который установлен как дистрактор в узлы фиксации краниальных и каудальных сегментов корригируемой дуги на стороне вогнутости. На рис. 4 представлена схема описанного варианта коррекции.





**Рис. 4. Схема непрямого деротационного маневра на примере фронтальной плоскости (второй вариант): а) установлены узлы фиксации; б) установлены стержни в узлы фиксации на стороне вогнутости дуги деформации, стрелки указывают направление корригирующих манипуляций; в) результат маневра; г) установлен стержень с контралатеральной стороны, на котором проводят соответствующую компрессию узлами фиксации; д) установлены межстержневые стабилизаторы**

Следует отметить, что именно деротационный маневр — как прямой, так и не прямой вариант обеспечивает перевод дуг деформации в вектора физиологических изгибов, осуществляя коррекцию позвоночника в сагиттальной плоскости. Данная манипуляция закрепляется проведением соответствующей дистракции и компрессии узлами фиксации на всех стержнях, что обеспечивает дополнительное уменьшение величины дуг во фронтальной плоскости и равномерно распределяет корригирующие усилия, как на костную ткань позвонков, так и в самой конструкции.

По завершении этапа коррекции все узлы фиксации конструкции стабилизируются, а стержни связываются поперечными стабилизаторами как минимум на краниальном и каудальном уровне. При этом между стержнями на краниальном уровне создают незначительное медиальное сжатие, а на каудальном — латеральное разведение. Это создает в конструкции так называемый «эффект Эйфелевой башни» («La tour Eiffel effete»), что увеличивает стабильность удержания полученной коррекции в продольной оси позвоночника и обеспечивает дополнительную прочность фиксации в системе «имплантат–кость», сформированной в виде равномерно напряженного рамочного контура.

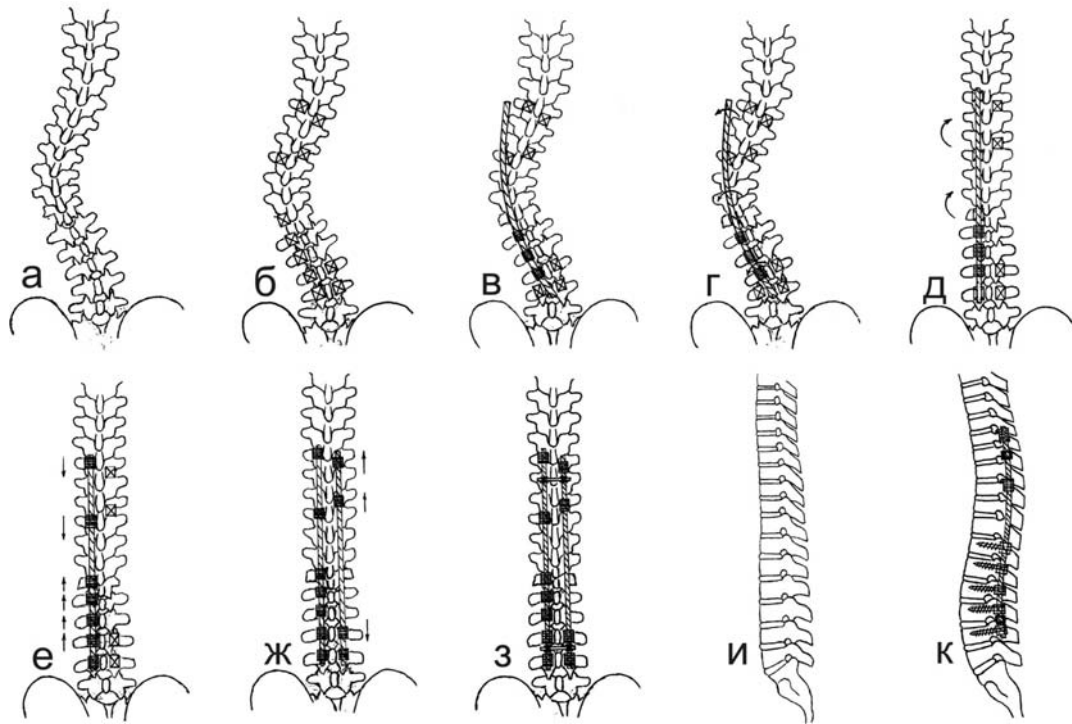
По окончании монтажа конструкции создают дорсальный спондилодез костными трансплантатами, которые плотно укладываются между позвонками и имплантатом вдоль позвоночника. Формирование костного спондилодеза является обязательным условием для достижения стабилизации и сохранения достигнутой коррекции деформации.

## **СПОСОБ КОРРЕКЦИИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА С ОСНОВНОЙ ДУГОЙ В ГРУДОПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ**

При сколиотических деформациях с основной дугой в грудопоясничном отделе рекомендуется коррекция имплантируемой металлоконструкцией по способу, разработанному на основе методологии CD и защищенному патентом на изобретение № 9464.

Сущность способа заключается в том, что при дорсальном выделении позвоночника узлы фиксации имплантируемой конструкции в виде транспедикулярных винтов-шурупов и крючков устанавливают в сегментах как основной дуги, так и компенсаторных выше- и нижележащих дуг сколиотической деформации. Затем встраивают стержень, предварительно изогнутый по форме основной дуги деформации, и фиксируют его в узлах фиксации, установленных только в поясничном отделе позвоночника на выпуклой стороне основной дуги деформации. После этого осуществляют корригирующий прямой деротационный маневр с основной дугой деформации — установленный стержень переводят в проекцию физиологического поясничного лордоза путем его поворота в противоположную сторону патологической выпуклости деформации на  $90^\circ$ . Затем оставшуюся нижнюю часть стержня монтируют в узлы фиксации, которые установлены в позвонках нижележащей компенсаторной дуги, а свободную верхнюю часть изгибают по форме грудного кифоза и устанавливают в узлы фиксации, расположенные в грудных позвонках основной и вышележащей компенсаторной дуг сколиотической деформации. Далее осуществляют корригирующие дистракционные и компрессионные манипуляции узлами фиксации на установленном стержне, при этом начинают со стабилизации каудального узла, от которого в краниальном направлении последовательно проводят соответствующую коррекцию. Затем устанавливают стержень, предварительно изогнутый по форме грудного кифоза и поясничного лордоза, в узлы фиксации на противоположной стороне; на данном стержне осуществляют соответствующие корригирующие дистракционные и компрессионные манипуляции. По завершении коррекции стержни соединяют поперечными стабилизаторами, создавая одновременно «эффект эфелевой башни» и спондилодез костными трансплантатами.

На рис. 5 представлена схема осуществления данного способа.



**Рис. 5. а) исходная сколиотическая деформация позвоночника во фронтальной плоскости; б) расположение установленных в заинтересованных позвонках узлов фиксации имплантируемой конструкции; в) установка основного стержня, предварительно изогнутого по форме основной дуги искривления позвоночника, в узлы фиксации, которые установлены только в поясничном отделе на выпуклой стороне основной дуги; г) корригирующий поворот установленного стержня в противоположную сторону патологической выпуклости деформации; стрелками указано направление поворота стержня; д) установка оставшейся свободной нижней и верхней частей стержня в узлы фиксации, которые расположены в поясничных позвонках нижележащей компенсаторной дуги сколиотической деформации и грудных позвонках основной и вышележащей компенсаторной дуг сколиотической деформации позвоночника (указано стрелками); е) выполнение корригирующей дистракции и/или компрессии узлами фиксации на установленном стержне (стрелками указано направление продольной коррекции); ж) установка дополнительного стержня в узлы фиксации и выполнение дополнительной продольной корригирующей дистракции и/или компрессии на противоположной стороне позвоночника (стрелками указано направление продольной коррекции); з) общий вид позвоночника и имплантируемой конструкции устройства после установки поперечных стабилизаторов для соединения основного и дополнительного стержней на момент завершения операции; и) вид позвоночника в сагиттальной проекции до операции; к) вид позвоночника и имплантируемой конструкции в сагиттальной плоскости после операции**

### **Техническое оборудование, необходимое для обеспечения операции**

Включает следующую хирургическую и анестезиологическую аппаратуру:

1. Наркозный аппарат высокого класса, включающий в себя возможность гемодинамического мониторинга пациента, мониторинга работы и параметров аппарата, газовый анализатор вдыхаемой и выдыхаемой смеси.

2. Аппарат для искусственной вентиляции легких (используется в раннем послеоперационном периоде), обладающий возможностями режимов вспомогательного дыхания.

3. Шприцевые насосы (не менее двух).

4. Электронно-оптический преобразователь или операционный рентгеновский аппарат.

5. Электровакуумные аспираторы длительного режима работы.

6. Электронож-коагулятор импульсного и непрерывного длительного режима работы с моно-и биполярным электродами.

7. Аппарат для реинфузии аспирируемой интраоперационной крови.

8. Дренажная вакуумная система с обеспечением реинфузии крови в раннем послеоперационном периоде.

### **Основной хирургический инструментарий**

Для выполнения операции необходим набор инструментов, обеспечивающих полный доступ к дорсальному отделу позвоночника, его скелетирование, релиз и вскрытие позвоночного канала. Также необходим соответствующий комплект деталей имплантируемой конструкции эндокорректора-фиксатора позвоночника с инструментом для постановки, монтажа и выполнения корригирующих интраоперационных манипуляций.

### **Вид анестезиологического пособия**

Операция выполняется под сбалансированным многокомпонентным комбинированным управляемым эндотрахеальным наркозом.

У взрослых пациентов профилактика тромбообразования проводится согласно общепринятым стандартам.

Антибактериальная профилактика осуществляется назначением антибиотиков широкого спектра действия (цефалоспориновый ряд III-IV генерации из расчета до 2–4 г в сутки в течение 5–10 дней, включая первое введение за 2 ч до планируемого операционного разреза).

### **Положение больного во время операции**

Больной укладывается на живот с согнутыми ногами в тазобедренных и коленных суставах под углом 130–140° для создания расслабления пояснично-бедерной мускулатуры и снятия натяжения мышц нижних конечностей. Высотный уровень стоп должен быть не выше проекционного уровня расположения сердца (рис. 6).



**Рис. 6. Положение больного на операционном столе**

Для профилактики возникновения пролежней под голову, туловище, таз и суставы больного подкладывают поролоновые или гелевые подушки-прокладки.

### **Общая схема выполнения операции**

Операционное поле обрабатывается одним из стандартных методов с применением антисептиков, после чего обкладывается стерильными простынями. Целесообразно использование прозрачной специальной антибактериальной самоклеющейся пленки, обеспечивающей многочасовую защиту операционного поля.

Само оперативное вмешательство с учетом характера интраоперационной кровопотери и технологии ее сбережения и компенсации состоит из следующих последовательных этапов:

1. Выделение (скелетирование) дорсального отдела позвоночника на уровне планируемой коррекции и стабилизации — от вершин остистых отростков до вершин поперечных отростков всех заинтересованных позвонков. Разрез осуществляется в проекции над остистыми отростками на уровне 1–2 сегмента выше и на 1 сегмент ниже запланированного уровня фиксации позвоночника. При этом скальпелем разрезается только кожа, остальные мягкие ткани рассекаются электроножом-коагулятором.

2. Установка запланированных транспедикулярных винтов (под рентгенологическим контролем).

3. Установка запланированных крючков с последовательным разрушением всех дугоотростчатых суставов, резекцией суставных и остистых отростков, снятием кортикальных слоев с дужек и поперечных отростков; на ригидных уровнях рассекаются желтые связки до вскрытия позвоночного канала. Все костные фрагменты собираются в отдельную емкость и используются в последующем как аутотрансплантаты для создания костного спондилодеза (набирается 150–200 мл костной массы). Костные кровоточащие поверхности замазываются воском.

4. Технологический перерыв (20–30 мин) для перемывания рук и смены одежды операционной бригады. Операционная рана на данном этапе плотно затампонируется влажными салфетками, смоченными в физиологическом растворе.

5. Установка основного стержня конструкции и выполнение на нем коррекции деформации позвоночника (прямой или непрямой деротационный маневр с соответствующей запланированной дистракцией и/или компрессией узлов фиксации).

6. Технологическая остановка работы хирургов в ране для проведения анестезиологического теста пробуждения больного и проверки функционального состояния проводимости спинного мозга (больной выполняет команды анестезиолога двигать стопами и пальцами ног).

7. При нормальном варианте исхода теста пробуждения (отсутствие неврологических двигательных осложнений) осуществляется продолжение

монтажа конструкции и корригирующих манипуляций с последующей окончательной стабилизацией.

8. Укладка костных аутотрансплантатов на скелетированный позвоночник по ходу установленной металлоконструкции для создания дорсального костного спондилодеза и установка дренажной системы.

9. Послойное закрытие раны в общепринятом порядке. Операция завершена.

### **Послеоперационное ведение больных**

После завершения операции больной в зависимости от анестезиологической и реанимационной ситуации может продолжать оставаться на продленной искусственной вентиляции легких в течение 2–8 ч. При благоприятном течении и отсутствии каких-либо осложнений период интенсивной терапии составляет 3–4 суток; за данный период проводится лечение, направленное на стабилизацию состояния пациента. Дренажная система удаляется на 3-и сутки после операции. При переводе из реанимации больному делается на стационарном аппарате рентгенография позвоночника в положении лежа в двух проекциях (переднезадняя и боковая) для объективной оценки полученного послеоперационного результата.

Строгий постельный режим соблюдается больным в течение 14 дней после операции (срок заживления хирургической раны). Рекомендуется лежать на спине и на животе; лежать на боку — только по необходимости (прием пищи и питья, туалетные гигиенические процедуры и т.д.). На 3-й неделе больной вертикализуется. При этом в первые 1–2 дня разрешается подниматься в постели, переходить из положения лежа на животе в положение стоя с опорой на колени и выпрямленные в локтевых суставах руки, «хождение» на четвереньках по кровати с последующей вертикализацией стоя на коленях. После адаптации к вертикальному положению стоя на коленях в постели больному разрешают стоять на выпрямленных ногах на полу.

Через неделю после вертикализации больному выполняется рентгенография позвоночника в положении стоя в двух проекциях, назначается жесткий ортопедический корсет (изготавливается в Белорусском протезно-ортопедическом восстановительном центре), после чего он выписывается на реабилитационный этап. При выписке рекомендуется:

- соблюдение строгого корсетного режима (ортез снимается только для проведения гигиенических туалетных процедур);

- ЛФК — дыхательная гимнастика, воспитание самоконтроля за осанкой, укрепление мышц и разработка суставов конечностей;

- проведение стимулирующих физиопроцедур (массаж верхних и нижних конечностей, электростимуляция мышц нижних конечностей);

- медикаментозная терапия (биостимуляторы, адаптогены, поливитамины).

### **Динамическое наблюдение за больным после выписки**

Больному рекомендуется прибыть на контроль через 3 месяца после выписки. При этом оценивается клинический статус, динамика адаптации к новым условиям, состояние корсета.

При отсутствии каких-либо осложнений пациент продолжает реабилитационный этап лечения, следующий контрольный осмотр назначается на период 6–8 месяцев от дня операции. При отсутствии каких-либо осложнений разрешается снимать корсет на время сна и отдыха, но обязательно пользоваться ортезом на период бодрствования. В плане дальнейшей реабилитации рекомендуется расширение программы ЛФК — упражнения для укрепления мышц брюшного пресса без динамического движения туловищем, посещение плавательного бассейна (плавание с поплавком в руках, брасом).

Следующий контрольный осмотр проводится через 1 год от дня операции, выполняется рентгенография позвоночника в положении стоя в двух проекциях. При отсутствии каких-либо осложнений и относительно стабильном состоянии величины дуг деформации (потеря до  $10^\circ$  угла дуги во фронтальной плоскости в сравнении с ранним послеоперационным результатом считается допустимым) рекомендуется полная отмена корсета. В плане физических нагрузок разрешается обычная двигательная активность, но с запрещением динамических амплитудных движений позвоночником на уровне имплантированной металлоконструкции.

Последующая периодичность осмотров составляет 1 раз в год с выполнением при необходимости рентгенографии позвоночника в положении стоя в двух проекциях.