

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель Министра

Д.Л. Пиневиц

«07 июля» 2018 г.

Регистрационный № 051-0518

**МЕТОД ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННЫХ  
ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА**

(инструкция по применению)

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический  
центр травматологии и ортопедии»

АВТОРЫ:

д.м.н., профессор Белецкий А.В., Жижко-Михасевич Н.О.,  
к.м.н. Мазуренко А.Н. к.м.н. Криворот К.А., к.м.н. Тесаков Д.К.,  
к.м.н. Марчук В.П., Тесакова Д.Д.

Минск, 2018

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель министра

\_\_\_\_\_ И. Г. Лосицкий  
01.06.2018  
Регистрационный № 051-0518

**МЕТОД ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННЫХ  
ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА**

инструкция по применению

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

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. А. В. Белецкий, Н. О. Жижко-Михасевич, канд.  
мед. наук А. Н. Мазуренко, канд. мед. наук К. А. Криворот, канд. мед. наук  
Д. К. Тесаков, канд. мед. наук В. П. Марчук, Д. Д. Тесакова

Минск 2018

В настоящей инструкции по применению (далее — инструкция) представлен метод лучевой диагностики врожденных аномалий развития позвоночника и классификация, отражающая большинство известных врожденных аномалий развития позвоночника (ВАРП).

Постановка точного развернутого клинического диагноза и определение тактики лечения пациента при ВАРП требует получения наиболее полной информации об изменениях позвонков, спинного мозга, реберного каркаса грудной клетки, паравертебральных мягких тканей как врожденного характера, так и возникающих вторичных и компенсаторных изменений в процессе развития деформации позвоночника. Объективизация выявляемых патологических изменений осуществляется методами лучевой диагностики — рентгенография, магнитно-резонансная томография (МРТ), рентгеновская компьютерная томография (РКТ). Последовательность и способы их применения зависят от клинической картины заболевания, особенностей динамики ее развития, а также назначаемых или планируемых методов лечения.

Настоящая инструкция предназначена для врачей-травматологов-ортопедов, врачей-нейрохирургов, врачей лучевой диагностики организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с деформациями позвоночника.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

Рентгеновский аппарат, рентгеновский томограф, магнитно-резонансный томограф.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Врожденные деформации позвоночника (Q67.5, Q76).

Кифоз (M40).

Сколиоз (M41).

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Наличие у пациента кардиостимулятора, стентов и металлических имплантатов, металлических аппаратов внешней фиксации служит противопоказанием для выполнения МРТ.

2. Клаустрофобия.

3. Неадекватность поведения пациента.

4. Развивающаяся беременность служит противопоказанием к лучевому исследованию (рентгенография и РКТ).

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ВРОЖДЕННЫХ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА**

Раздел 1 «Анатомические характеристики аномалий развития позвоночных сегментов» отражает влияние различных видов врожденных изменений

позвоночных сегментов на форму позвоночника, варианты которых представлены в таблице 1 приложения.

Раздел 2 «Варианты состояний, индуцированные развитием деформации позвоночника при ВАРП» включает характеристики состояний реберного каркаса грудной клетки и интравертебрального медуллярного статуса, индуцированные развитием деформации позвоночника, что отражено в таблице 2 приложения.

### **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Исходным этапом лучевого обследования является обзорная рентгенография позвоночника (схема 1 приложения) в аналоговом или цифровом формате и осуществляемая в положении стоя в двух стандартных проекциях — прямая и боковая. При исследовании в прямой проекции руки у пациента должны быть выпрямлены и опущены вдоль туловища, а при боковой — смещены впереди от туловища. В обеих проекциях пациент должен соблюдать самоконтроль осанки. При физической невозможности пациента находиться в положении стоя на ногах спондилограмма проводится в положении сидя и/или лежа.

Снимки выполняются таким образом, чтобы получить изображение позвоночника от каудального уровня первого крестцового позвонка с обязательным включением крыльев подвздошных костей до краниального уровня, включающего, как минимум, С<sub>7</sub> позвонок (в зависимости от роста пациента). Кроме того, снимок должен полностью охватывать изображение реберного каркаса грудной клетки.

При наличии клинических данных в пользу очага костного поражения, расположенного краниальнее или каудальнее уровня, охваченного на спондилограммах, исследование дополняется обзорными спондилограммами шейного отдела позвоночника и/или крестца в прямой и боковой проекциях.

На получаемых снимках определяют:

- характер врожденных анатомических изменений позвонков;
- локализацию врожденных анатомических изменений позвонков;
- количество позвоночных сегментов с их порядковой нумерацией;
- ведущую плоскость и анатомический вариант деформации позвоночника;
- параметры деформации, характеризующиеся угловой величиной дуг искривления с их классифицированием по степеням тяжести;
- показатели физиологической ростковой активности позвоночника пациента;
- состояние реберного каркаса грудной клетки.

*Характер встречающихся врожденных анатомических изменений позвонков* отражен в рубриках классификации «Нарушение формирования позвонков», «Нарушение сегментации позвонков», «Щели и дефекты позвоночных сегментов» раздела «Анатомические характеристики аномалий развития позвоночных сегментов», представленной классификации ВАРП (таблица 1 приложения).

**Локализация врожденных анатомических изменений позвонков** осуществляется с точным указанием позвоночных сегментов, где имеются врожденные структуральные изменения. В вариантах альтернирующих и суперкомплектных полупозвонков порядковая нумерация всех имеющихся позвоночных сегментов проводится в краниокаудальном направлении.

При ВАРП определяют ведущую плоскость патологического искривления позвоночника, где выделено три анатомических варианта:

- с преимущественным изменением формы позвоночника во фронтальной плоскости (сколиотический);
- с преимущественным изменением формы позвоночника в сагиттальной плоскости (кифо-, лордотический);
- смешанный (кифо-, лордосколиотический).

**Величина дуг деформации во фронтальной и сагиттальной плоскости** измеряется по методике Кобба. При этом выбор проекции изображения позвоночника для определения угловой величины деформации зависит от ее плоскости. Измерение угла сколиотической деформации осуществляется на рентгенограмме в прямой проекции, угол кифоза или лордоза определяется на рентгенограмме в боковой проекции. Для деформаций смешанного типа угловая величина оценивается как на прямой, так и на боковой рентгенограммах.

На снимке определяют краниальные и каудальные позвонки, имеющие наибольший наклон в соответствующей плоскости патологической деформации. Учитывая, что выбранные позвонки могут входить в состав соответствующих смежных дуг, а также иметь патологическую деформацию своих тел, при расчерчивании следует брать замыкательные пластинки, которые имеют наибольший наклон. Это позволяет определять рентгенологический угол с учетом структуральности поражения. Через замыкательные пластинки тел выбранных сегментов проводят линии, угол пересечения которых, обращенный в сторону дуги, указывает ее величину.

**Критерием состояния позвоночника в сагиттальной плоскости** в условиях сколиотической деформации является форма зоны грудного кифоза и поясничного лордоза и их угловая величина, измеряемая по методике Кобба.

В связи с наличием переходного шейно-грудного отдела, локализующегося на уровне С<sub>6</sub>-Th<sub>3</sub> сегментов, и грудопоясничного отдела, находящегося на уровне Th<sub>11</sub>-L<sub>2</sub> сегментов, величина дуги грудного кифоза оценивается между краниальным сегментом, взятым на уровне Th<sub>1</sub>-Th<sub>3</sub> позвонков, и каудальным, взятым на уровне Th<sub>12</sub>. Дуга поясничного лордоза оценивается на уровне каудального сегмента грудного кифоза (Th<sub>12</sub> позвонок) и L<sub>5</sub> позвонка. Само измерение угловых параметров осуществляют следующим образом.

На боковой вертикальной рентгенограмме определяют краниальный и каудальный позвонки грудного кифоза. Учитывая, что тела данных сегментов могут иметь клиновидную деформацию, для измерения берутся линии, проводимые параллельно замыкательным пластинкам, которые имеют наибольший наклон в сторону дуги кифоза. Далее определяют позвонки, являющиеся краниальным и каудальным сегментами поясничного лордоза; при

этом в сегментах Th<sub>12</sub> берут линию, используемую для измерения грудного кифоза.

В позвонке L<sub>5</sub> берут линию, проводимую параллельно только верхней замыкательной пластинке. Это связано с тем, что тело данного сегмента в сагиттальной плоскости в норме имеет форму клина, обращенного кзади, что характеризует, в свою очередь, параметры отклонения крестца и таза, которые имеют свой диапазон угловых величин и могут вносить дополнительные погрешности при измерении. Углы пересечения указанных линий отражают сагиттальную величину дуг грудного и поясничного отделов позвоночника, которые сопоставляют с физиологическими параметрами кифоза и лордоза соответственно.

### ***Показатели физиологической ростковой активности позвоночника пациента***

Определяются по боковой рентгенограмме, на которой ростковая активность позвоночника оценивается по характеру развития апофизов тел позвонков, которые имеют свою стадийность, описанную В. И. Садофьевой. Выявляемые стадии окостенения апофизов тел позвонков целесообразно для удобства обозначать латинской буквой «S» с добавлением соответствующей латинской цифры, которая указывает стадию ростковой зрелости.

Стадия S-0 характеризуется отсутствием зон оссификации апофизов тел позвонков. На стадии S-I выявляются зоны оссификации у вентрального края краниальной и каудальной поверхностей тел позвонков. Стадия S-II характеризуется наличием множественных участков оссификации апофизов. На стадии S-III определяется слияние зон апофизарной оссификации в общую «полосу». Для стадии S-IV характерно наличие зоны синостозирования оссифицированных апофизов с телом позвонка на уровне центрального отдела. Показатель S-V иллюстрирует практически полное слияние оссифицированных апофизов с костным массивом тел позвонков; начало данной стадии характеризуется наличием зон просветления по периферии тела позвонка.

На следующем этапе диагностики для оценки состояния интравертебрального статуса выполняется МРТ по следующим методикам (схема 2 приложения). В первую очередь проводится обзорное исследование позвоночника, интра- и паравертебральных структур, выбор плоскости которого определяет доминирующая плоскость патологической деформации позвоночника. В случаях ВАРП с преимущественно сколиотическим искривлением позвоночника приоритетной для исследования является коронарная плоскость. При кифосколиотической деформации позвоночника обзорное исследование также рекомендуется начинать с коронарной проекции. В случаях ВАРП с преимущественным поражением позвоночника в сагиттальной плоскости исследование следует начинать с традиционной сагиттальной плоскости. Обзорное исследование позвоночника выполняется от мыщелков затылочных костей до дистальных отделов крестца.

В случаях сколиотической и кифосколиотической деформации позвоночника исследование дополняется сканами в сагиттальной плоскости как наиболее информативной для оценки структуры спинного мозга на протяжении.

При планировании сагиттальных срезов целесообразно использование нескольких уровней, что позволяет учесть трехплоскостной характер деформации позвоночника.

Аксиальные срезы выполняются на вершине (вершинах) дуги деформации, на уровне крайних в дуге деформации позвоночных сегментов, а также в зонах выявленных патологических изменений в структуре спинного мозга и внутриканальных патологических включений (перегородка позвоночного канала, липома и т.д.). При этом планирование аксиальных срезов целесообразно осуществлять с учетом расположения в пространстве позвоночных сегментов на каждом уровне, по возможности ориентируя срезы максимально в плоскости расположения сегмента, для чего используются изображения по фронтальной и сагиттальной проекции.

Исследование позвоночника на протяжении проводится в стандартных T2 и T1 последовательностях, а также в последовательности с подавлением жира. Аксиальные срезы выполняются в T2 последовательности, при необходимости дополняются срезами в T1 последовательности.

На полученных МРТ-изображениях оценивают форму, структуру спинного мозга и его корешков; выявляется его возможная компрессия; определяется состояние оболочек спинного мозга, ликворных и эпидуральных пространств на всем протяжении; топографическое положение спинного мозга в позвоночном канале с учетом дуг деформации. При планировании оперативного вмешательства необходима особенно тщательная оценка взаимоотношения спинного мозга и его оболочек со стенками позвоночного канала на уровнях сегментов, запланированных для удаления, а также установки узлов фиксации имплантируемой металлоконструкции. На перечисленных уровнях измеряется расстояние от спинного мозга до твердой мозговой оболочки и стенок позвоночного канала в местах их наиболее близкой локализации.

При выявлении патологических изменений в структуре спинного мозга и внутриканальных образований проводится оценка их структуры, локализации и протяженности распространения.

Дополнительно получают информацию об анатомии и форме позвоночника, межпозвонковых дисков, паравертебральных структур без дополнительной лучевой нагрузки на пациента.

МРТ по представленному алгоритму позволяет провести трехплоскостную оценку интравертебрального статуса с учетом анатомического типа деформации позвоночника и изменений, выявляемых на этапах исследования.

После выполнения МРТ при недостаточности информации о характере врожденных анатомических изменений позвонков, их ростковой активности, а также структуре внутриканальных образований, полученной на предыдущих этапах лучевой диагностики, проводится спиральная РКТ позвоночника на уровне (уровнях) локализации аномально развитых сегментов (схема 3 приложения).

Полученные РКТ-сканы оценивают с помощью программы мультипланарной реконструкции, которая дает возможность рассматривать объект одновременно в трех различных плоскостях с учетом его пространственного расположения. По данным РКТ уточняют: характер

врожденных анатомических изменений костных структур, степень нарушения сегментации, ростковый костный потенциал сегментов в зоне исследования; дополнительно оценивают форму и параметры костного позвоночного канала и межпозвонковых отверстий, а также структуру выявляемых внутриканальных патологических образований. Метод РКТ является наиболее информативным для оценки перечисленных параметров в условиях сочетания различных вариантов пороков, выраженности структуральных изменений позвонков и деформационного процесса позвоночника.

В случаях планируемой хирургической коррекции деформации позвоночника дополнительно проводится спиральная РКТ на уровнях сегментов, запланированных для установки узлов фиксации с целью последующей трехплоскостной оценки индивидуальных параметров позвонков пациента, что также осуществляется при помощи программы мультипланарной реконструкции. Определяют параметры ножки дуги — ширину и высоту; длину винтовых каналов; параметры межпозвонковых суставов для грудных сегментов — ширину суставной фасетки, толщину нижнего суставного отростка и параметр «угла схождения».

Определение параметров ножки дуги и длины винтового канала заключается в выборе оптимального анатомического сектора оси расположения планируемого транспедикулярного фиксирующего винта (рисунки 1 и 2 приложения, стрелки 2, 4), которая соответствует направлению расположения ножки дуги. Указанная ось расположена на пересечении аксиального скана (рисунок 1 приложения), равноудаленного от верхней и нижней замыкательных пластинок ножки дуги в наиболее узком ее месте (на уровне верхней и нижней позвоночных вырезок), и сагиттального скана (рисунок 2 приложения), расположенного на равном удалении от наружной и внутренней замыкательных пластинок ножки дуги, а также совпадающего с направлением расположения ножки дуги в аксиальной плоскости. Кроме того, выбранный сагиттальный скан должен проходить через крайнюю апикальную и базальную точки ножки дуги, что оценивается на скане поперечного сечения ножки дуги во фронтальной проекции (рисунок 3 приложения).

Ширина ножки дуги измеряется на выбранном аксиальном скане, а высота ножки дуги — на сагиттальном. Точка пересечения оси расположения транспедикулярного фиксирующего винта с дорзальной поверхностью межсуставного отдела дуги является ориентиром для места введения винта, а расстояние от указанной точки до места пересечения осью передней замыкательной пластинки тела позвонка — длиной винтового канала.

Диаметр планируемого транспедикулярного фиксирующего винта не должен превышать 80% размера ножки дуги, а длина его резьбовой части должна быть не более длины винтового канала.

Анатомические особенности межпозвонковых суставов в грудном отделе позвоночника (суставные поверхности дугоотростчатых суставов лежат во фронтальной плоскости, суставные отростки напоминают форму клина в продольном сечении) позволяют в показанных случаях применять вариант педикулярной крючковой фиксации. При определении оптимальных параметров



для имплантации планируемого крючка измеряют межпозвонковые суставы: ширину суставной фasetки, толщину нижнего суставного отростка и «угол схождения» нижнего суставного отростка.

Ширина суставной фasetки межпозвонкового сустава измеряется на аксиальном скане, выбранном на уровне средней  $\frac{1}{3}$  высоты межпозвонкового сустава (рисунок 4 приложения). Толщина нижнего суставного отростка определяется в его основании на сагиттальном скане, расположенном в центре суставной фasetки, перпендикулярно ее плоскости (рисунок 5 приложения). Параметр «угла схождения» устанавливается на том же сагиттальном скане; им является угол между плоскостью суставной щели межпозвонкового сустава и задней поверхностью нижнего суставного отростка.

Ширина суставной фasetки определяет выбор ширины лезвия педикулярного фиксирующего крючка, толщина суставного отростка — расстояние между краем лезвия крючка и его основанием, а угол схождения — угол отклонения лезвия крючка от его основания.

Оценка индивидуальных параметров позвонков позволяет использовать оптимальные варианты и типоразмеры узлов фиксации для предотвращения возможных интра- и послеоперационных осложнений и достижения максимально возможного и стабильного во времени корригирующего эффекта.

В случаях планируемого активного корригирующего воздействия на деформацию позвоночника (корсетная коррекция или хирургическое вмешательство) для определения параметров коррекционной мобильности дуг деформации рентгенологическое исследование дополняется функциональными рентгенограммами в переднезадних и/или боковых проекциях в положении лежа с максимально возможным фиксированным отклонением туловища вправо и влево («bendingtest») и/или сгибанием и разгибанием в положении стоя и/или лежа.

Кроме того, при отсутствии у пациента врожденных изменений интравертебрального статуса, таких как диастематомиелия, синдром укорочения терминальной нити, каудальная липома, сопровождающаяся фиксацией конуса спинного мозга, а также гидросирингомиелии исследование дополняется рентгенограммами в прямой и/или боковой проекции, выполненными под тракционной нагрузкой; 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 больного. Данный вид рентгенографии проводится после прохождения больным курса мобилизационно-тракционной подготовки позвоночника.

Дальнейшая тактика лучевого обследования зависит от избранной для конкретного пациента программы лечебных мероприятий.

В случаях консервативного ведения пациентов с врожденными деформациями позвоночника при относительно стабильном клиническом течении плановое рентгенологическое исследование проводится не чаще 1 раза в год. Выполняются рентгенограммы в двух стандартных проекциях.

В случаях оперативного вмешательства в раннем послеоперационном периоде выполняется рентгенограмма в прямой проекции в положении лежа после перевода пациента из отделения реанимации. На этапе вертикализации пациента выполняется рентгенография в двух стандартных проекциях в положении стоя. Кроме того, после вертикализации пациента с целью оценки интравертебрального статуса в послеоперационном периоде проводится МРТ-исследование по описанной выше методике. Аксиальные срезы выполняются на уровне прооперированных позвоночных сегментов (удаленного полупозвонка, остеотомии, декомпрессии и т. д.) для оценки формы и анатомических параметров позвоночного канала, взаимоотношения невральных структур и оболочек со стенками позвоночного канала, а также на уровне сегментов, где были установлены узлы фиксирующей металлоконструкции, для определения корректности их положения.

В отдаленном послеоперационном периоде при относительно стабильной клинической картине рентгенологическое исследование выполняется не чаще 1 раза в год.

Для оценки состоятельности переднего спондилодеза в отдаленном послеоперационном периоде через 1 год после оперативного вмешательства выполняется РКТ-исследование строго на уровне прооперированных сегментов. Схема лучевого обследования в послеоперационном периоде отражена на схеме 4 приложения.

Общая схема алгоритма лучевой диагностики ВАРП изображена на схеме 5 приложения. Она отражает последовательность и взаимодействие лучевых методов для получения необходимой диагностической информации, оценки динамики развития патологии и определения тактики адекватного лечения и наблюдения конкретного пациента с врожденной деформацией позвоночника.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

### КЛАССИФИКАЦИЯ ВРОЖДЕННЫХ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

#### I. Анатомические характеристики аномалий развития позвоночных сегментов

ВИД НАРУШЕНИЯ РАЗВИТИЯ	ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАЗВИТИЕ ФОРМЫ ПОЗВОНОЧНИКА		
	НЕЙТРАЛЬНЫЕ	СКОЛИОЗОГЕННЫЕ	ПРЕИМУЩЕСТВЕННОЕ ПОРАЖЕНИЕ В САГИТТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ
<b>1. Нарушение формирования позвонков</b>	а) Частичная аплазия дуги б) Симметричная гипоплазия позвоночного сегмента в) Изолированное нарушение формирования суставных отростков: -аномалия тропизма суставных фасеток -аномалия величины суставных отростков -аплазия суставных отростков -добавочное ядро окостенения суставного отростка	а) Боковой полупозвонок при комплектном варианте б) Боковой полупозвонок при сверхкомплектном варианте в) Альтернирующие полупозвонок г) Заднебоковой полупозвонок Риссера д) Заднебоковой квадрант тела позвонка е) Боковой полупозвонок fetalного периода ж) Боковой клиновидный позвонок	а) Задний полупозвонок -аплазия основного (вентрального) ядра тела позвонка -аплазия вентрального и дорсального ядра тела позвонка б) Заднебоковой квадрант тела позвонка в) Задний клиновидный позвонок г) Заднебоковой полупозвонок Риссера д) Аплазия дуги е) Асомия ж) Изолированное нарушение формирования суставных отростков: -аномалия тропизма суставных фасеток -аномалия величины суставных отростков -аплазия суставных отростков
<b>2. Щели и дефекты позвоночных сегментов</b>	а) Щель в дуге симметрично развитого позвонка б) Симметричный бабочкообразный позвонок: -срединная щель тела позвонка -срединная щель тела и дуги позвонка -втяжение в дорсальном отделе тела позвонка -центральный дефект в теле позвонка в виде песочных часов -фронтальная щель в теле позвонка	а) Срединная щель в дуге бокового клиновидного позвонка б) Асимметричный (боковой клиновидный) бабочкообразный позвонок: -срединная щель тела позвонка -срединная щель тела и дуги позвонка -втяжение в дорсальном отделе тела позвонка -центральный дефект в теле позвонка в виде песочных часов	а) Срединная щель в дуге заднего клиновидного позвонка и заднего полупозвонка б) Асимметричный (задний клиновидный и полупозвонок) бабочкообразный позвонок: срединная щель тела позвонка -срединная щель тела и дуги позвонка -втяжение в дорсальном отделе тела позвонка -центральный дефект в теле позвонка в виде песочных часов
<b>3. Нарушение сегментации позвонков</b>	Блокирование смежных позвонков по всему периметру	а) Одностороннее блокирование (тел, дуг, отростков, суставов) смежных позвонков или через сегмент б) Альтернирующие варианты блокирования	а) Блокирование передних тел смежных позвонков или через сегмент б) Блокирование дуг, межпозвоноковых суставов
<b>4. Нарушение формирования позвоночного канала</b>	а) Диастематомиелия I и II типа. Характеристика структуры перегородки: костная, фиброзная, смешанная. б) Спинномозговые грыжи: Варианты локализации: передние, задние, комбинированные переднезадние, латеральные Характеристика структуры: менингоцеле, менингоградикулоцеле, миеломенингоцеле, миелоцеле. в) Дорзальный дермальный синус г) Синдром утолщения (укорочения) терминальной нити д) Каудальная липома е) Асомия		

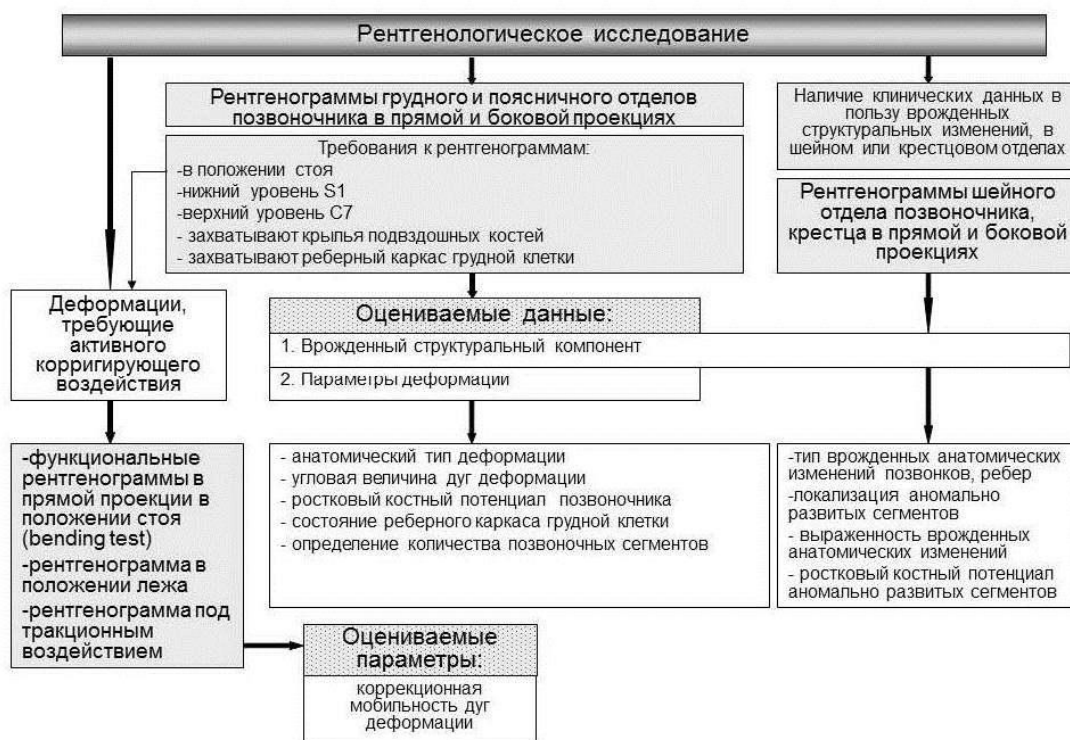
## КЛАССИФИКАЦИЯ ВРОЖДЕННЫХ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

### II. Варианты состояний, индуцированные развитием деформации позвоночника при ВАРП

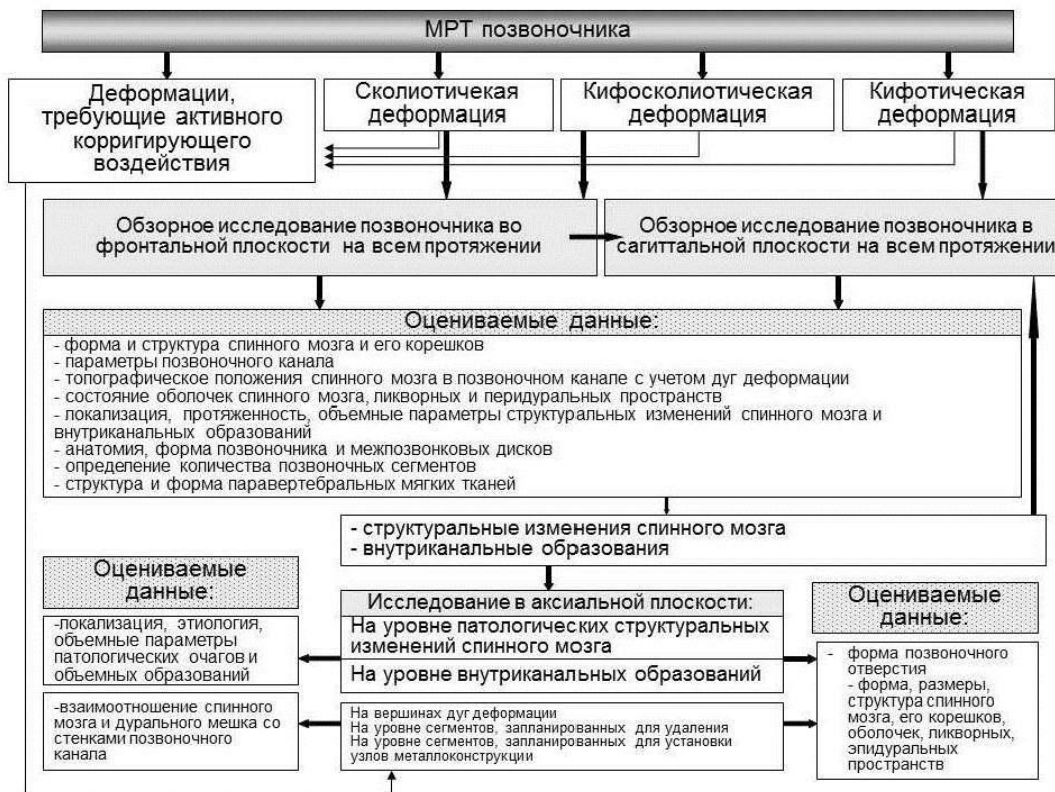
<b>1. Варианты состояния реберного каркаса грудной клетки</b>	а) Сколиозиндуцированные б) Кифозиндуцированные
<b>2. Варианты состояния интравертебрального и медуллярного статуса</b>	а) Смещение и компрессия дурального мешка и спинного мозга в позвоночном канале на стороне вогнутости дуги деформации позвоночника б) Расширение спинномозгового канала

Схема 1

#### Алгоритм рентгенологического обследования при ВАРП



Алгоритм МРТ обследования при ВАРП



Алгоритм РКТ обследования при ВАРП

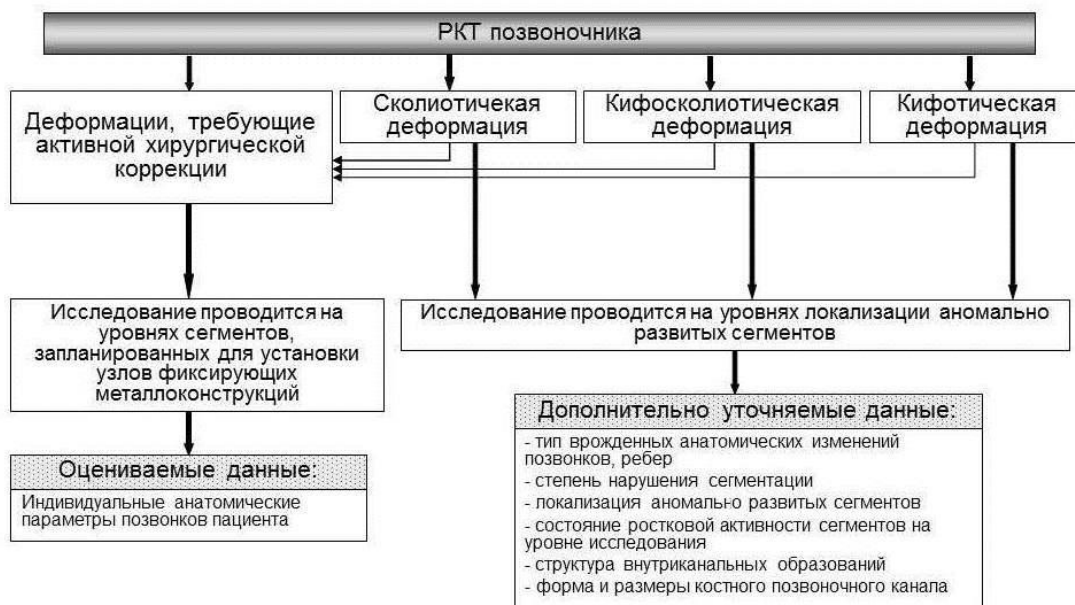
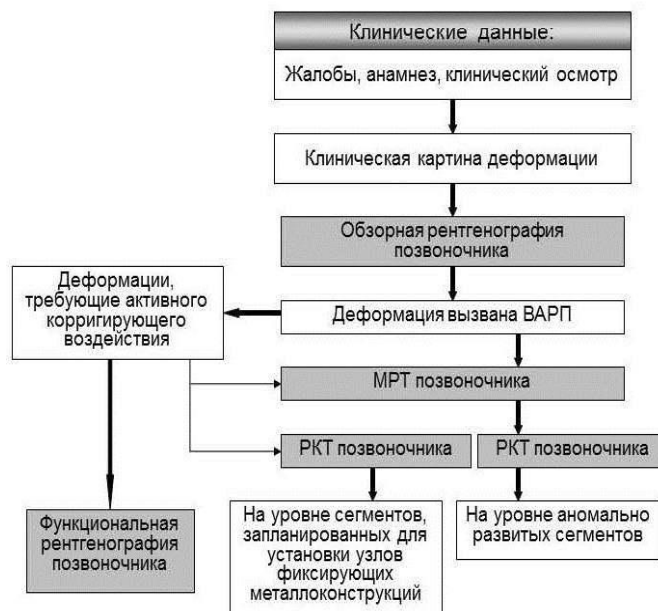


Схема лучевого обследования в послеоперационном периоде

Схема лучевого обследования в послеоперационном периоде		
Сроки выполнения	Стандартное рентгенологическое обследование	Дополнительные лучевые методы обследования
Ранний послеоперационный период	Рентгенография в прямой проекции в положении лежа	
После вертикализации	Рентгенография в 2-х стандартных проекциях в положении стоя	МРТ позвоночника
Через 1 год	Рентгенография в 2-х стандартных проекциях в положении стоя	РКТ позвоночника

Схема 5

Последовательность алгоритма клинико-лучевой диагностики врожденной деформации позвоночника



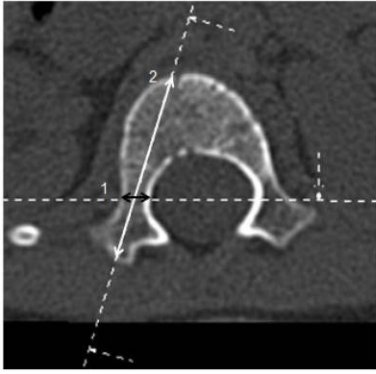


Рисунок 1

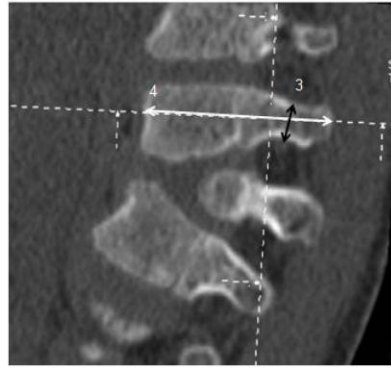


Рисунок 2

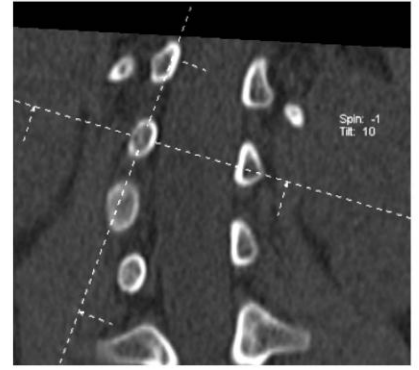


Рисунок 3



Рисунок 4

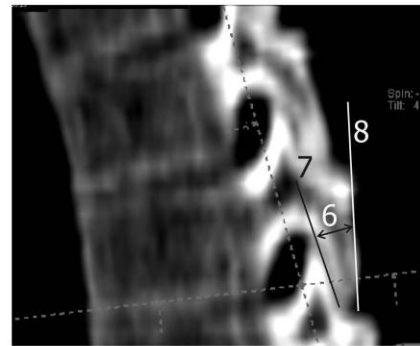


Рисунок 5