

Министерство здравоохранения России  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Первый Московский государственный медицинский университет  
имени И.М. Сеченова

Институт профессионального образования  
Кафедра мануальной терапии

Л.А. Гридин, А.М. Орел

# **АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА**

*Учебное пособие*



УДК 616.711-073.75

ББК 54.18

Г 83

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного пособия для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальностям: Мануальная терапия, Неврология*  
(№ 170/05.05-20 от 26.05.2014)

**Авторы:** Гридин Л.А. – доктор медицинских наук, профессор  
Орел А.М. – доктор медицинских наук, профессор

**Гридин Л.А., Орел А.М.**

Г 83 Аномалии развития позвоночника и основания черепа : Учебное пособие. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2014 – 120 с.

**ISBN 978-5-88429-210-9**

В пособии отражены современные данные об анатомии и рентгенологической картине аномалий развития позвоночника и основания черепа. Освещены современные классификации, рентгенологическая картина и клинические проявления аномалий развития позвоночника и основания черепа, доступные для рутинного рентгенологического исследования.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальностям: Мануальная терапия, Неврология.

**УДК 616.711-073.75**

**ББК 54.18**

**ISBN 978-5-88429-210-9**

© Гридин Л.А., Орел А.М., 2014  
© Оформление. «Издательский дом Видар-М», 2014

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	<b>6</b>
<b>ГЛАВА I. Аномалии развития позвоночника. Общие вопросы</b> .....	<b>9</b>
Частота аномалий развития позвоночника .....	9
Классификации аномалий развития позвоночника .....	10
<i>Этапы формирования позвоночника</i> .....	10
<i>Классификация аномалий развития позвоночника на основе модели элементарного позвонка</i> .....	12
<i>Классификация аномалий развития позвоночника по Г. Юнхансу</i> .....	13
<i>Классификация аномалий развития позвоночника по В.А. Дьяченко</i> .....	14
<i>Хирургическая классификация пороков развития позвоночника</i> .....	15
Тестовые задания .....	20
<b>ГЛАВА II. Рентгенодиагностика аномалий развития позвонков</b> ..	<b>25</b>
Рентгенодиагностика аномалий развития тел позвонков .....	25
<i>Конкресценция (анатомическое блокирование) тел позвонков</i> .....	25
<i>Бабочковидный позвонок</i> .....	27
<i>Боковой клиновидный позвонок</i> .....	29
<i>Врожденный задний клиновидный позвонок</i> .....	29
<i>Аномалии формы тел позвонков</i> .....	30
<i>Передняя грыжа Шморля</i> .....	33
<i>Седловидная гиперплазия боковых масс атланта</i> .....	33
<i>Гипоплазия зуба аксиса</i> .....	34
<i>Зубовидная кость</i> .....	34
<i>Лордозирование зуба аксиса</i> .....	35
<i>Незаращение передней дужки атланта (spina bifida anterior C<sub>1</sub>)</i> .....	35
Рентгенодиагностика аномалий развития дужки и отростков позвонков .....	35
<i>Аномалия Киммерле</i> .....	35
<i>Незаращение задней дужки позвонка (spina bifida posterior)</i> .....	37
<i>Незаращение задней дужки C<sub>1</sub></i> .....	37
<i>Незаращение боковых отделов задней дужки атланта (spina bifida lateralis C<sub>1</sub>)</i> .....	39

<i>Незаращение задней дужки позвонка грудного отдела позвоночника</i> .....	39
<i>Спондилолиз и спондилолистез</i> .....	39
<i>Spina bifida posterior occulta I крестцового позвонка</i> .....	41
<i>Аномалии развития суставных отростков позвонков</i> .....	41
<i>Аномалии величины, асимметричное положение оси суставных отростков</i> .....	43
<i>Персистирующий апофиз (добавочная косточка) суставного отростка</i> .....	43
<i>Аномалия тропизма суставных отростков</i> .....	44
<i>Суставной отросток в виде клина</i> .....	45
<i>Агенезия суставного отростка</i> .....	45
<i>Аномалии развития поперечных отростков позвонков</i> .....	46
<i>Происхождение поперечных отростков позвонков</i> .....	46
<i>Шиловидные отростки</i> .....	46
<i>Отверстия в поперечном отростке поясничных позвонков</i> .....	46
<i>Персистирующий апофиз поперечного отростка</i> .....	47
<i>Аномалии отверстия позвоночной артерии реберно-поперечных отростков шейных позвонков</i> .....	48
<i>Смыкающиеся поперечные отростки</i> .....	49
<i>Аномалии развития остистых отростков позвонков</i> .....	50
<b>Рентгенодиагностика аномалий развития позвоночного канала</b> ..	50
<i>Врожденный стеноз позвоночного канала</i> .....	50
<i>Диастематомиелия</i> .....	53
<i>Киста крестца</i> .....	54
<b>Тестовые задания</b> .....	55
<b>ГЛАВА III. Рентгенодиагностика аномалий развития переходных зон позвоночника</b> .....	69
<b>Рентгенодиагностика аномалий развития краниовертебральной зоны позвоночника</b> .....	69
<i>Ассимиляция атланта</i> .....	69
<i>Манифестация проатланта</i> .....	70
<b>Рентгенодиагностика аномалий развития шейно-грудного перехода позвоночника</b> .....	71
<i>Шейные ребра или гиперплазия реберно-поперечных отростков</i> ..	71
<i>Гипоплазия I ребер</i> .....	73
<b>Рентгенодиагностика аномалий развития пояснично-грудного перехода позвоночника</b> .....	74
<i>Поясничные ребра</i> .....	74
<i>Гипоплазия (аплазия) XII ребер</i> .....	75

Рентгенодиагностика аномалий развития пояснично-крестцового перехода позвоночника .....	76
<i>Сакрализация <math>L_V</math></i> .....	76
<i>Люмбализация <math>S_I</math></i> .....	78
Рентгенодиагностика аномалий развития крестцово-копчикового перехода позвоночника .....	79
Целостный взгляд на аномалии развития позвоночника .....	80
Тестовые задания .....	83
<b>ГЛАВА IV. Рентгенодиагностика аномалий развития основания черепа и крестца, уродств и пороков развития позвоночника</b> .....	<b>89</b>
Введение .....	89
Алгоритм диагностики аномалий развития основания черепа ...	90
<i>Ориентировочные рентгенометрические показатели</i> .....	91
<i>Уточняющие рентгенометрические показатели</i> .....	93
<i>Коррелирующие рентгенометрические показатели</i> .....	94
Рентгенодиагностика платибазии .....	96
Рентгенодиагностика базилярной импрессии .....	96
Рентгенодиагностика конвексобазии .....	99
Рентгенодиагностика прогибания задней черепной ямки .....	100
Рентгенодиагностика малых аномалий развития основания черепа .....	101
<i>Деформации большого затылочного отверстия</i> .....	104
<i>Обызвествление шилоподъязычной связки</i> .....	105
Рентгенодиагностика аномалий крестца .....	105
<i>Сегментированный крестец</i> .....	106
<i>Добавочные крестцово-подвздошные суставы</i> .....	106
Рентгенодиагностика уродств и пороков развития позвоночника .	107
<i>Синдром Клиппеля—Фейля—Шпренгеля</i> .....	107
<i>Рахитиз</i> .....	109
Возможности метода системного анализа рентгенограмм в целостном изучении индивидуальных особенностей позвоночника больного .....	109
Тестовые задания .....	111
<b>Заключение</b> .....	<b>117</b>
<b>Ответы на тестовые задания</b> .....	<b>118</b>
<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	<b>119</b>

## Предисловие

Аномалии развития органов и систем человека известны очень давно. Свидетельства об изучении уродств оставили Гиппократ, Аристотель, Плиний, Гален и др. Не имея возможности объяснить их происхождение, древние мыслители рассматривали эти нарушения как чудеса и игру природы. Аномалии развития и анатомические вариации заинтересовали ученых значительно позже по мере накопления данных о нормальной анатомии. Начиная с XVII века знания об аномалиях позвоночника накапливаются в научной литературе. Галлер в своих «Книгах по анатомии» упоминает об этих аномалиях. Тульпиус ввел понятие *spina bifida*, а Мери (Меру) в 1700 г. сообщил о наблюдении уродства позвоночника в сочетании с другими пороками развития. Аномалии развития были описаны Колумбом (Columbus, 1752), Морганьи (Morgagni, 1767) и позже Флейшманом (Fleischmann, 1810), Меккелем (Meckel, 1812) и др.

Систематическим изучением аномалий развития опорно-двигательного аппарата до открытия рентгеновских лучей занимались анатомы. Рентгенологический метод позволил значительно продвинуться в исследовании и способствовал совершенствованию прижизненной диагностики аномалий развития позвоночника.

Все аномалии развития разделяют на три основных типа: 1) **уродства (пороки)** – нарушения развития, резко ограничивающие функции органа; 2) **аномалии** – нарушения формы или развития органа, существенно не нарушающие, но иногда ослабляющие его функции при неблагоприятных условиях; 3) **вариации** – незначительные отклонения в развитии органа в рамках признаваемой нормы, не влияющие на выполнение им своих функций.

Под агенезией (*agenesia*) или аплазией (*aplasia*) понимается полное отсутствие у плода части тела или органа, что является результатом отсутствия зародышевой закладки, ее рассасывания, внутриутробной ампутации органов или амниотических сращений или перетяжек. Гипогенезия (*hipogenesia*), гипоплазия (*hipoplasia*) – это недоразвитие органов или их частей в результате задержки, прекращения развития или нарушения слияния парных зачатков в один. Гипергенезия (*gipergenesia*), гиперплазия (*giperplasia*) – избыточное развитие органов или их частей. Гетероплазия (*geteroplasia*), дисплазия (*dysplasia*) – нарушение пластических свойств тканей. Атрезия (*atresia*) – полное закрытие или заращение естественных отверстий или каналов, является результатом неправильного деления и обособления полых органов, имеющих общую закладку. Гетеротопия (*geterotopia*) – перемещение тканей в несвойственные для нее органы и ткани.

С точки зрения выполнения органом его функций среди аномалий развития различают три формы: аллотипии, атипии и тератомы. Аллотипия диагностируется, когда рост органа закончен, и он функционирует в полном объеме. Атипии – это состояние, когда орган в своем строении и форме значительно отклоняется от нормы, что тем не менее не вызывает нарушений его функционирования. Третий тип аномалий развития – тератома – диагностируется при обнаружении бесформенного не функционирующего анатомического образования.

Аномалии развития разделяют на прогрессивные аномалии, как проявления новых признаков и форм, и регрессивные, или атавистические, аномалии – следы этапов развития тела человека в далеком прошлом. По степени выраженности их подразделяют на резко выраженные – атавизм, слабовыраженные признаки предков – прогенизм и ретрогенизм и аномалии, напоминающие признаки животных, – аллогенизм.

В хирургической практике сегодня под аномалией развития позвоночника понимается нарушение формирования, сегментации или слияния парных закладок позвонка.

В I главе приведены основные классификации аномалий развития позвоночника. Важно отметить, что рентгенодиагностика аномалий развития позвоночника с точки зрения мануальной терапии имеет свои особенности, заключающиеся в формулировании диагностической задачи на уровне распознавания любых вариантов и аномалий развития, что требуется для формирования адекватной реабилитационной программы. В связи с этой задачей наиболее полезной формой группировки аномалий развития позвоночника представляется группировка по топическому признаку.

Во II главе описаны аномалии позвонков, доступные диагностике при рутинном рентгенологическом исследовании: аномалии тел, дужек и отростков, позвоночного канала.

В III главе представлен ряд аномалий, сгруппированных по признаку локализации в позвоночнике. К ним относятся аномалии развития переходных зон позвоночника.

В IV главе описаны аномалии основания черепа, крестца и копчика, а также рентгенодиагностика грубых аномалий и пороков развития позвоночника, о которых необходимо знать мануальному терапевту для проведения дифференциальной диагностики.

Основой для успешного изучения материала пособия является знание аномалий развития позвоночника, которые описаны в известных учебниках и пособиях: Воробьев В.П., 1932; Дьяченко В.А., 1949, 1954; Рейнберг С.А., 1964; Тагер И.Л., Дьяченко В.А., 1971; Тагер И.Л., 1983; Михайлов М.К. и др., 1993; Ульрих Э.В., 1995; Королюк И.П., 1996, 2008; Орел А.М., 2006 и др. Однако большинство этих пособий и руководств на сегодняшний день стали труднодоступны и нередко являются библиографической редкостью.

В пособии последовательно описаны классификации и рентгенологическая картина основных аномалий развития позвоночника и основания черепа. Мы постарались облегчить задачу изучения их рентгенологической картины, поместив в это пособие наиболее важные иллюстрации.

Каждая глава пособия является самостоятельной и в зависимости от выбранной темы вы можете ее изучать самостоятельно. После прочтения основного текста рекомендуется выполнить тестовые задания, что будет способствовать лучшему усвоению материала. Ответы на тестовые задания находятся в конце книги.



# ГЛАВА I

## Аномалии развития позвоночника.

### Общие вопросы

#### Частота аномалий развития позвоночника

Аномалии развития позвоночника у человека встречаются довольно часто. Важно отметить, что помимо аномалий развития позвонков на этом же сегментарном уровне регулярно встречаются аномалии развития нервной системы, кожи и внутренних органов, что свидетельствует о единстве процессов развития и анатомической организации органов и систем одного скелеротома.

Среди лиц, обращающихся к мануальным терапевтам, выявление аномалий развития необходимо проводить, учитывая их проявления сразу на всех уровнях, что достигается при рентгенографии всех отделов позвоночника и основания черепа одновременно, во фронтальной и в сагиттальной проекциях. Протокол рентгенологического исследования должен включать описание пространственного положения и морфологических характеристик каждого позвонка и позвоночника в целом.

В практике мануальной терапии наиболее часто диагностируются следующие аномалии развития позвоночника: аномалии краниовертебральной зоны, в том числе аномалия Киммерле, седловидная гиперплазия атланта, шейные ребра (гиперплазия реберно-поперечных отростков  $C_{VII}$ ), гипоплазия (аплазия) XII ребер, сакрализация  $L_V$  (4 поясничных позвонка), люмбализация  $S_I$  (6 поясничных позвонков). Аномалия тропизма суставных отростков наиболее часто выявляется на уровне I крестцового позвонка ( $S_I$ ). Относительно редко встречается спондилолиз дужки и спондилолистез V поясничного позвонка ( $L_V$ ). Нередко диагностируется открытый канал крестца.

Одномоментное исследование рентгенограмм всех отделов позвоночника с графической регистрацией полученных данных у пациентов, обращавшихся к мануальным терапевтам, показывает, что одна аномалия развития позвонка обнаруживается у  $2/3$  пациентов, две аномалии — у  $1/5$ , три — у  $1/10$ , четыре — у  $1/20$  пациентов. Пять аномалий развития позвонков встречается у 1 пациента из 200. В целом у  $2/3$  пациентов, обратившихся к мануальному терапевту, имеют место аномалии развития позвоночника.

## Классификации аномалий развития позвоночника

Рентгенологическая картина аномалий развития позвоночника необычайно разнообразна и варьирует от минимальных нарушений формы, размеров и соотношения частей тел, дужек и отростков позвонков до грубых уродств, представляющих собой отсутствие или неоднородное слияние частей или целых отделов позвоночника. Аномалии возникают вследствие нарушения естественных процессов развития позвонка. С целью понимания этих процессов необходимо проследить основные этапы формирования позвоночника.

### *Этапы формирования позвоночника*

Согласно современным представлениям, позвонок в процессе эмбриогенеза проходит несколько стадий развития. Выделяют стадии мембранозного, хрящевого и костного строения позвонка. Мембранозный, или перепончатый, позвонок возникает в первые 2 нед эмбрионального развития. Одновременно с формированием нервной трубки возникает фиброзный тяж — хорда, вокруг которой на 5-й неделе эмбриогенеза образуются сразу три парных мезенхимальных зачатка (отростка) — хордальные, невральные и костальные, дающие начало позвонкам и ребрам. Из хордальных отростков, растущих спереди, в дальнейшем формируются тела позвонков и межпозвонковые диски. Невральные отростки, растущие сзади, дают начало дугам позвонков. Два парных костальных отростка, отходящие от боковых поверхностей, при дальнейшем развитии становятся ребрами. У 28-дневного эмбриона происходит слияние хордальных отростков. Они образуют тела первичных позвонков.

Очень скоро, уже в начале 2-го месяца внутриутробной жизни в невральном, костальном и хордальном отростках образуются центры хрящевой ткани. В хордальных отростках (в телах позвонков) ядра хряща сначала разделены перихордальной перегородкой, которая в дальнейшем исчезает, что приводит к формированию единого хрящевого зачатка тела позвонка. В дальнейшем хорда редуцируется и во внеутробной жизни остается лишь частично только до 7 лет в виде желатинозного ядра межпозвонкового диска.

Уже в конце 2-го месяца внутриутробной жизни в позвонках появляются первые участки окостенения. В большинстве случаев они формируются на основе первично образованных хрящевых центров. Один центр окостенения появляется для ребра и по два для каждой половины дужки. Ядра окостенения тел позвонков нередко бывают двойными и даже тройными, что приводит к формированию одновременно двух или даже трех точек окостенения — передней и задней для каждой половины тела позвонка. Анатомические исследования показали, что

точки окостенения тел позвонков часто не совпадают с точками окостенения хрящевых дужек, что приводит к пересегментации дужек по отношению к телам позвонков.

С точки зрения понимания процессов возникновения аномалий развития позвоночника крайне важно знать, что к моменту рождения ребенка ядра окостенения тел позвонков уже полностью сформированы. Сохраняются хрящевые перегородки между правой и левой половиной тел, дужек, а также между самими телами и дужками позвонков. Всего позвонки новорожденного состоят из шести ядер окостенения и по одному ядру окостенения имеют ребра.

В течение первого года жизни исчезают хрящевые перегородки между костными ядрами тел и дужек позвонков. Под воздействием факторов гравитационной и динамической нагрузки позвоночник формирует физиологические искривления. К 1 году сливаются между собой ядра окостенения практически всех дужек. К 7 годам этот процесс завершается во всех позвонках, а к 12 годам и в крестце. Тела позвонков увеличиваются в размерах, появляется структура, характеризующая распределение биомеханической нагрузки. В дальнейшем рост и развитие позвоночника ребенка связаны с рядом внешних и внутренних факторов, которые определяют форму, структуру и вид каждого позвонка.

Во время второго периода развития позвоночника — от 7 до 14 лет — формируются эпифизарные зоны тел позвонков в виде костных краевых выростов — лимбусов. Первые ядра окостенения в этой зоне появляются в возрасте от 6 до 9 лет. В возрасте от 14 до 17 лет они полностью оссифицируются и представляют собой дополнительные тени костной плотности на уровне верхних и нижних замыкающих пластинок тел позвонков. Полный синостоз наступает к 22–24 годам.

Третий период роста позвонка характеризуется возникновением и оссификацией ядер окостенения в мелких элементах позвонков — в отростках и ребрах.

Нарушение любого периода формирования позвонка обусловлено воздействием внешних или внутренних факторов и приводит к отклонению его развития. Наиболее глобальные нарушения происходят в период закладки хрящевых и костных ядер позвонков. Именно в этом периоде возникает большинство уродств, в том числе синдром Клиппеля—Фейля—Шпренгеля, блокирование тел и дужек, отсутствие частей тела или дужки позвонка.

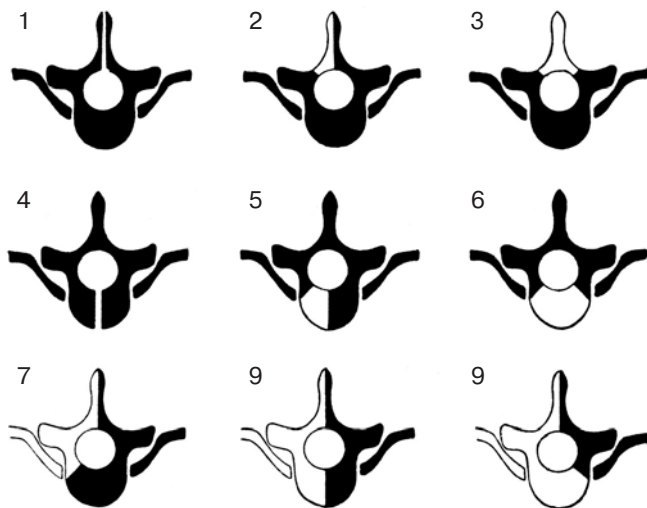
Травмы и другие факторы внешней среды (гравитационная нагрузка, лучевая энергия, химические, в том числе и лекарственные, агенты и физическая нагрузка или ее отсутствие и др.) могут оказать существенное влияние на возникновение менее значимых, но важных для функционирования позвоночника аномалий и вариантов развития.

*Классификация аномалий развития позвоночника на основе модели элементарного позвонка по В. Путти*

Если в процессе эмбрионального развития происходит сбой в механизме формообразования, закладка позвонка не образуется, приводя к уродству в виде отсутствия его части. С целью объяснения возникновения аномалий развития позвоночника В. Путти (Putti V., 1910) предложил схему элементарного позвонка (рис. 1). Элементарный позвонок состоит из четырех пар костных зачатков. В телах позвонков образуется одна пара костных зачатков, дужка



**Рис. 1. Схема элементарного позвонка по V. Putti** [Putti V. Die angeborene Deformitäten der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 1910. 14–15].



**Рис. 2. Классификация аномалий развития позвоночника по V. Putti (1910).**

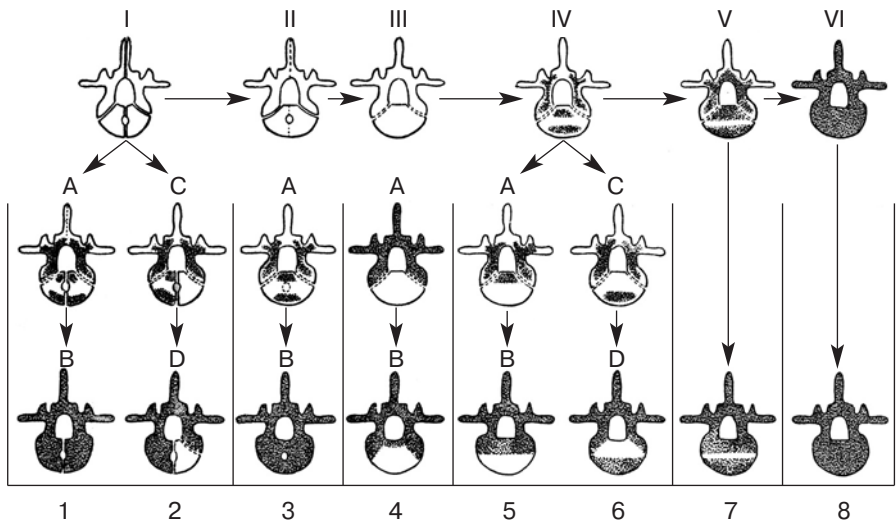
1 – незаращение остистых отростков, 2 – отсутствие закладки ядра окостенения задней половины дужки, 3 – отсутствие закладки обоих задних ядер дужки, 4 – незаращение парных ядер окостенения тела позвонка, 5 – отсутствие закладки одного из парных ядер тела позвонка, 6 – отсутствие закладки обоих парных ядер тела позвонка, 7 – одностороннее отсутствие закладки ядер только передней и задней части дужки позвонка, 8 – отсутствие закладки обоих парных ядер тела и переднезадней части дужки позвонка с одной стороны, 9 – одностороннее отсутствие закладки ядер окостенения тела и переднезаднего отдела дужки позвонка.

позвонок формируется из двух парных зачатков, еще одна пара костных ядер дает начало ребрам.

Весь позвонок условно делится продольной линией, проходящей через середину тела и остистого отростка, на две симметричные половины. Еще две косые линии симметрично отделяют части остистых отростков от поперечных отростков и тела позвонка. Схема прекрасно иллюстрирует нарушение формирования какого-либо зачатка позвонка (рис. 2).

**Классификация аномалий развития позвоночника по Г. Юнгхансу**

Классификация Г. Юнгханса (Junghans H., 1937) дополнила предыдущую схему. Она более полно отражает процессы торможения естественного процесса формирования позвоночника (рис. 3).



**Рис. 3. Схема развития аномалий позвонков по Н. Junghans, 1937** [цит. по Schmorl Ch.G., Junghans H. Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Rentgenbild und Klinik. 7 Aufl. Stuttgart, 1954].

1 – сагиттальная щель в теле позвонка (spina bifida anterior), 2 – боковой полупозвонок, появившийся в результате отсутствие закладки одного из парных ядер тела позвонка, 3 – персистирующий канал хорды, 4 – отсутствие окостенения тела позвонка, 5 – задний клиновидный позвонок, 6 – передний клиновидный позвонок, 7 – фронтальная щель тела позвонка, 8 – норма.

В первом (верхнем) ряду схемы показан процесс развития позвонка. На схеме I отражена хрящевая стадия развития позвонка, где заметно деление его на две симметричные половины и дифференцируется канал хорды. II и III стадии демонстрируют процесс постепенного слияния парных закладок дужки и тела позвонка и исчезновение канала хорды. На схеме IV показано появление боковых костных ядер в обеих половинах дужки позвонка. Схемы V и VI отражают процесс окончательного синостозирования закладок позвонка.

На вертикальных столбцах схемы Г. Юнгханса показаны аномалии тел позвонков, которые могут возникнуть на разных этапах развития при отклонениях от нормального слияния полупозвонков или при торможении закладки и окостенения.

### *Классификация аномалий развития позвоночника по В.А. Дьяченко*

В.А. Дьяченко (1949) считал, что классификация аномалий развития позвоночника должна учитывать морфологию, клиническую картину и генез аномалии, что обуславливает сложности создания такой классификации. По результатам рентгеноанатомических исследований автор предложил разделить аномалии развития позвоночника на две группы: 1) аномалии филогенетического значения и 2) аномалии онтогенетического значения.

К аномалиям филогенетического значения относятся аномалии числа позвонков в связи с их ассимиляцией на границах отделов позвоночника, которые появляются в результате нарушения прохождения эмбрионом фаз исторического развития. В области атлантоокципитальной границы возникает ассимиляция – слияние атланта с затылочной костью или манифестация – выделение его из тела затылочной кости. В зоне шейно-грудного перехода диагностируется дорсализация нижних шейных позвонков с образованием шейных ребер и цервикализация I грудного позвонка с недоразвитием первой пары ребер. К филогенетическим аномалиям груднопоясничной зоны относятся аплазия (гипоплазия) XII ребер и поясничные ребра, в пояснично-крестцовой зоне – сакрализация и люмбализация, а в крестцово-копчиковой – изменение числа крестцовых и копчиковых позвонков.

К аномалиям онтогенетического значения относятся те аномалии позвонка, которые возникают в эмбриональном периоде в результате нарушения плана развития и являются пороками эмбриогенеза. Сюда входят: аномалии развития тел позвонков, такие как щели, дефекты в телах, клиновидные позвонки (боковые и задние), аплазия тела позвонка, платиспондилия, микроспондилия; аномалии развития дужек позвонков: щели дужек, аплазия половины дужки, аномалия межсуставного участка дужки – спондилолиз, аномалии развития отростков;

аномалии развития позвонков смешанного характера: аномалии сегментации (блокирование), недоразвитие отделов позвоночника.

### *Хирургическая классификация пороков развития позвоночника*

Исследование аномалии и пороков развития крайне важно для оказания хирургической помощи больным этого профиля. Большой вклад в развитие классификации аномалий и пороков развития позвоночника внесли отечественные хирурги.

Э.В. Ульрих (1995) различает три эмбриогенетических типа аномалий и пороков развития позвоночника – нарушения формирования, сегментации и слияния парных закладок тел позвонков (рис. 4). По принципу влияния аномалии на дальнейшее развитие позвоночника он выделяет три вида пороков: нейтральные, сколиозогенные и кифозогенные, а по виду нарушения процесса развития: нарушения формирования позвонков, нарушения слияния позвонков, нарушения сегментации позвонков и ребер, нарушения формирования позвоночного канала (табл. 1).

Эти классификации обращают внимание врача прежде всего на клинические проявления тяжелых врожденных деформаций позвоночника. Они значительно нарушают функционирование позвоночника, из-за чего пациентам показана хирургическая коррекция. В практике мануальной терапии такие пациенты встречаются редко, а помощь, которую может оказать врач больному, не выходит за рамки облегчения функциональных расстройств со стороны внутренних органов и систем, сопровождающих эти деформации.