

Differential Diagnosis in Neuroimaging Spine

Steven P. Meyers, MD, PhD, FACR

Professor of Radiology/Imaging Sciences, Neurosurgery, and Otolaryngology

Director, Radiology Residency Program

University of Rochester School of Medicine and Dentistry

Rochester, New York

643 illustrations

Thieme

New York • Stuttgart • Delhi • Rio de Janeiro

Дифференциальная диагностика в нейровизуализации. Позвоночник и спинной мозг

Стивен П. Мейерз

Перевод с английского



Москва
«МЕДпресс-информ»
2020

УДК 616-073.75:611.711.9+612.83
ББК 53.6
М41

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.
Книга предназначена для медицинских работников.*

Перевод с английского: А.В.Сарычева.

Мейерз, Стивен П.

М41 Дифференциальная диагностика в нейровизуализации. Позвоночник и спинной мозг / Стивен П. Мейерз ; пер. с англ. – Москва : МЕДпресс-информ, 2020. – 288 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-739-7

Книга входит в серию «Дифференциальная диагностика в нейровизуализации» и включает в себя таблицы дифференциальной диагностики врожденных аномалий спинного мозга и позвонков, интрамедуллярных поражений, дуральных и интрадуральных экстрамедуллярных поражений, экстрадуральных поражений позвоночника, а также поражений крестца. Благодаря очень наглядным иллюстрациям книга может стать эффективным руководством, позволяющим сузить диагностический поиск, основываясь на локализации очага поражения и данных лучевой диагностики.

Руководство предназначено для практикующих радиологов, неврологов, психиатров, спинальных нейрохирургов, а также может быть полезно в качестве обучающего пособия для подготовки к экзаменам практикантов-радиологов, нейрохирургов, неврологов, ортопедов, отоларингологов и врачей других специальностей.

УДК 616-073.75:611.711.9+612.83
ББК 53.6

ISBN 978-1-62623-477-2

ISBN 978-5-00030-739-7

© 2016 of the original English language edition by Thieme Medical Publishers, Inc., New York, USA. Original title: «Differential Diagnosis in Neuroimaging: Spine», 1st edition, by Steven P. Meyers
© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2020

Содержание

Предисловие	7
Благодарности	8
Сокращения	9
Введение	10
1. Врожденные пороки и пороки развития спинного мозга и позвонков	19
2. Нарушения краниовертебрального сочленения	43
3. Интрадуральные интрамедуллярные поражения	67
4. Дуральные и интрадуральные экстрамедуллярные поражения	97
5. Экстрадуральные образования	125
6. Солитарные костные поражения позвоночника	155
7. Множественные поражения позвоночника и/или поражения позвоночника с нечеткими контурами	183
8. Травмы позвоночника	221
9. Крестец	241
Литература	272

Предисловие

Последние 25 лет я работал нейрорадиологом в университетском медицинском центре, благодаря чему мог постоянно повышать свой профессиональный уровень, а также преподавать студентам-медикам, ординаторам и аспирантам, обучающимся по специальностям «радиология», «нейрохирургия», «неврология», «отоларингология» и «ортопедия». Во время обучения я работал с выдающимися профессорами, которые были образцом для подражания в качестве преподавателей и исследователей. От них я узнал, насколько незаменимы для обучения нашей специальности правильно подобранные клинические случаи. За последние 30 лет я собрал и систематизировал огромное количество материала, который подходит как для лекций, так и для создания мультимедийного обучающего средства. Благодаря этим данным 10 лет назад я начал работать над серией книг, посвященных нейрорадиологии.

Цель этой книги – обобщить нейрорадиологические находки при различных заболеваниях в виде хорошо иллюстрированного практического руководства с примерами. Пособие включает в себя таблицы дифференциальной диагностики врожденных пороков и пороков развития спинного мозга и позвонков, интрадуральных интрамедуллярных поражений (поражений спинного мозга), дуральных и интрадуральных экстрамедуллярных поражений, экстрадуральных поражений, единичных костных поражений позвоночника, аномалий позвоночника, обуславливающих множественные поражения и/или плохо определяемых средствами визуализации, травм позвоночника, поражений крестца.

Информация представлена в виде таблиц дифференциальной диагностики заболеваний в зависимости от локализации поражения. В начале книги кратко изложена вводная информация в сопровождении необходимых рисунков. Таблицы дифференциальной диагностики состоят из трех столбцов. В первом указано заболевание, во втором обобщены соот-

ветствующие ему визуализационные находки, в третьем – комментарии, объединяющие ключевые клинические данные. Все признаки, перечисленные во втором столбце, проиллюстрированы примерами. Литературные источники приведены в алфавитном порядке в конце книги. Для удобства читателя некоторые из диагнозов указаны в двух и более таблицах, чтобы в поисках нужной информации приходилось как можно реже возвращаться к предыдущим таблицам.

Уникальный формат этой книги помогает читателю получить информацию быстро и эффективно. Благодаря очень наглядным иллюстрациям книга может стать эффективным руководством, позволяющим сузить диагностический поиск, основываясь на локализации очага поражения и данных лучевой диагностики.

В эту серию вошли также книги *Дифференциальная диагностика в нейровизуализации: головной мозг и его оболочки*, которая охватывает поражения головного мозга, желудочков, оболочек и его сосудистой системы у детей и взрослых; и *Дифференциальная диагностика в нейровизуализации: голова и шея*, которая включает в себя главы, описывающие поражения черепа и височной кости, глазниц, придаточных пазух и носовой полости, над- и подподъязычного отделов шеи и плечевого сплетения.

Я надеюсь, это руководство будет очень ценным источником информации для практикующих радиологов, неврологов, психиатров, спинальных нейрохирургов. Хочется верить, что эти книги станут настольными в рабочих кабинетах. Они также будут полезны в качестве обучающего пособия для подготовки к экзаменам практикантов-радиологов, нейрохирургов, неврологов, ортопедов, отоларингологов и врачей других специальностей.

Steven P. Meyers, MD, PhD, FACR

Введение

Анатомия позвоночника и спинного мозга

Для диагностики заболеваний позвоночника и спинного мозга чаще всего применяют МРТ, МР-ангиографию, КТ, КТ-миелографию, КТ-, традиционную ангиографию, рентгенографию. МРТ – наиболее достоверный метод лучевой диагностики для оценки нормальной анатомии спинного мозга, позвоночника и патологических процессов, вовлекающих позвонки и крестец. Благодаря высокой мягкотканной контрастности и возможностям мультипланарного исследования такие структуры, как костный мозг (и его патологические состояния – новообразования, воспалительные процессы и др.), эпидуральное пространство, межпозвоночные диски, дуральный мешок, спинной мозг, спинномозговые нервы, связки, суставные поверхности и паравертебральные образования, лучше оцениваются при МРТ, чем при КТ.



Рис. В.1 Нормальная анатомия и физиологические изгибы позвоночника. Вид сбоку. Цит. по: THIEME Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System, © Thieme 2005, Illustration by Karl Wesker.

В норме позвоночный столб состоит из 7 шейных, 12 грудных и 5 поясничных позвонков (**рис. В.1**). Верхние два шейных позвонка отличаются формой от других позвонков. Атлант (C1) представляет собой кольцо с латеральными массами, которые соединяются с затылочными мыщелками сверху и верхними суставными поверхностями C2 снизу (**рис. В.2**). Задний край верхушки зуба фиксируется к передней дуге атланта посредством поперечной связки. К связочному аппарату краниовертебрального сочленения относятся крыловидные, поперечные связки и связка верхушки зуба (см. **рис. 2.1** и **2.2**). Крыловидные связки соединяют боковые поверхности зуба осевого позвонка с латеральными массами C1 и медиальными краями большого затылочного отверстия. Крыловидные связки ограничивают ротацию в атлантоосевом суставе. Поперечная связка натянута между медиальными бугорками латеральных масс C1 и прилежит к задней поверхности зубовидного отростка C2, фиксируя его к передней дуге C1. Поперечная связка – это горизонтальный пучок крестообразной связки, в состав которой также входят волокна, направленные от поперечной связки вверх к скату черепа и вниз к задней поверхности зуба.

Связка верхушки зуба протягивается между верхушкой зуба осевого позвонка и средней частью переднего края большого затылочного отверстия. Покровная мембрана – часть задней продольной связки позвоночника, натянута между телом осевого позвонка (C2) и затылочной костью (яремным бугорком).

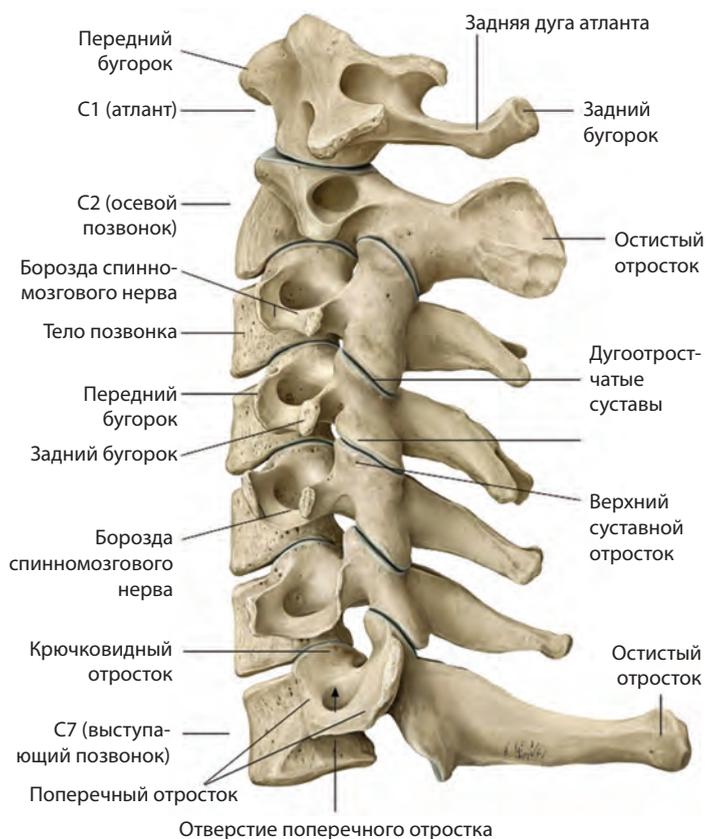


Рис. В.2 Нормальная анатомия скелета и физиологические изгибы шейных позвонков. Вид сбоку. Цит. по: THIEME Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System, © Thieme 2005, Illustration by Karl Wesker.

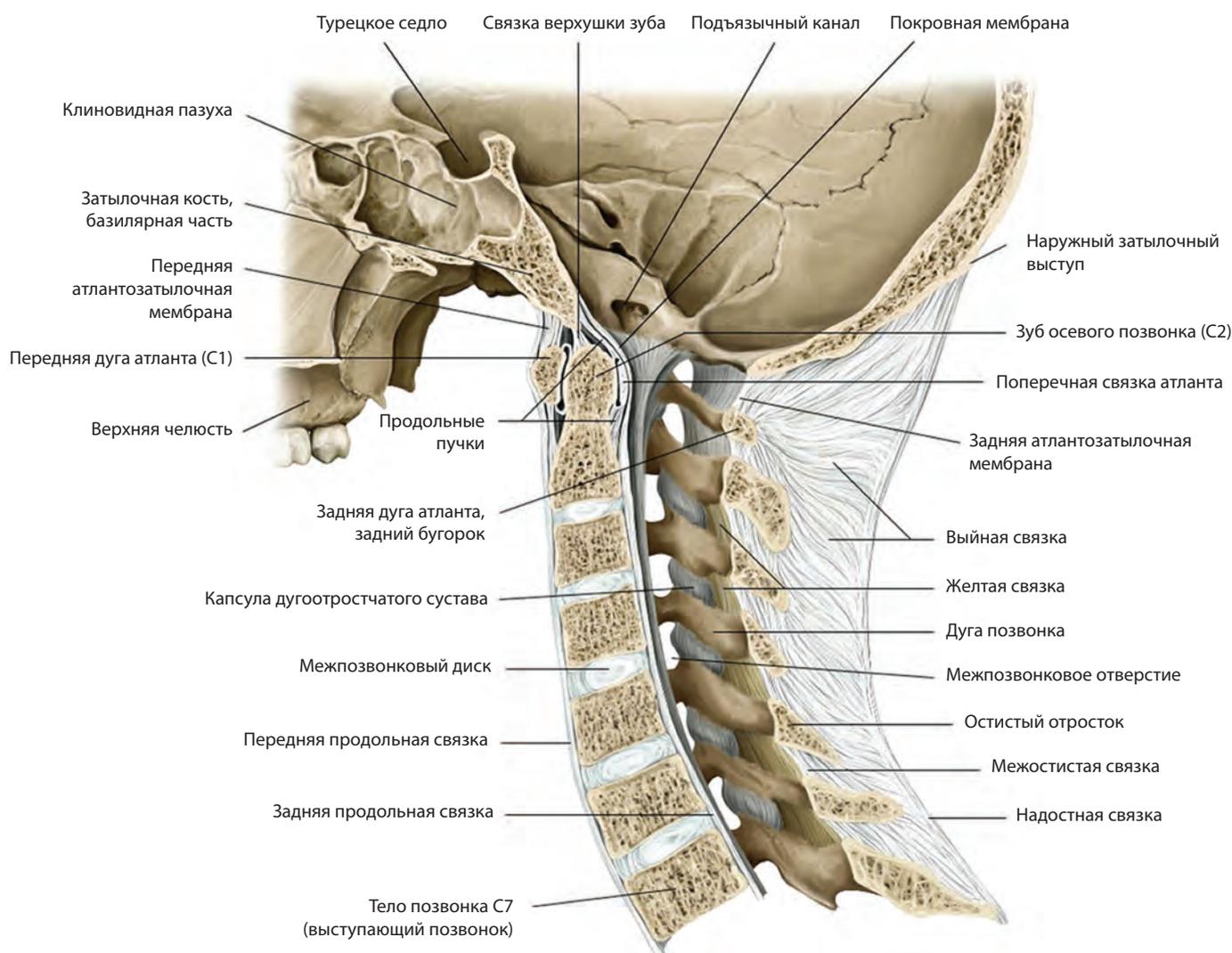


Рис. В.3 Нормальная анатомия связочного комплекса и скелета шейного отдела позвоночника. Вид сбоку. Цит. по: THIEME Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System, © Thieme 2005, Illustration by Karl Wesker.

ком и основанием черепа). Другими связками, участвующими в стабилизации среднего и нижнего шейного отдела позвоночника, являются передняя и задняя продольные связки, желтая и выйная связки (**рис. В.3**). В этом отделе встречаются различные аномалии, такие как ассимиляция атланта, синостозы (блокирование позвонков и т.д.), гипоплазия базилярной части затылочной кости, третий мыщелок затылочной кости, зубовидная кость и др. Тела пяти нижних шейных позвонков имеют более прямоугольную форму и увеличиваются в размерах в каудальном направлении. По бокам верхней площадки тел шейных позвонков располагаются возвышения (полулунные отростки), которые участвуют в формировании унковертебральных суставов. Поперечные отростки располагаются по переднебоковой поверхности тел позвонков и имеют отверстия, в которых проходят позвоночные артерии и вены. Дорсальные структуры представлены парными ножками, суставными отростками, пластинками дуг и остистыми отростками. В шейном отделе позвоночника определяется физиологический лордоз.

Размеры двенадцати грудных и пяти поясничных позвонков увеличиваются в каудальном направлении (**рис. В.4, В.5**; см. **рис. В.1, В.2**).

Дорсальные структуры представлены ножками, поперечными отростками, пластинками дуг и остистыми отростками.

На поперечных отростках грудных позвонков имеются места сочленения с головками ребер. В грудном отделе позвоночника определяется физиологический кифоз, в поясничном – физиологический лордоз. Передние и задние продольные связки соединяют позвонки, а желтая и межостистая связки обеспечивают устойчивость дорсальных структур (**рис. В.6**).

Компактное вещество тел позвонков имеет плотную структуру, поэтому на T1- и T2-ВИ имеет сигнал низкой интенсивности. Губчатое вещество позвонков содержит костный мозг и трабекулы. Интенсивность сигнала от губчатого вещества прямо пропорциональна соотношению красного и желтого костного мозга. С возрастом начинает преобладать желтый костный мозг, что проявляется повышенным сигналом от последнего на T1-ВИ. Подобные изменения выявляются у пациентов, получивших лучевую терапию позвоночника. Патологические процессы (такие как опухоль или воспаление) вызывают повышение времени T1- и T2-релаксации, что проявляется низкой интенсивностью сигнала на T1-ВИ и высокой интенсивностью сигнала на T2-ВИ. Методики МРТ с подавлением сигнала от жира (импульсная последовательность с коротким временем инверсии [STIR], T1- и T2-ВИ со спектральным насыщением сигнала от жира) обеспечивают оптимальный контраст между нормальным и измененным костным мозгом. Накопление КС тоже обычно наблюдается

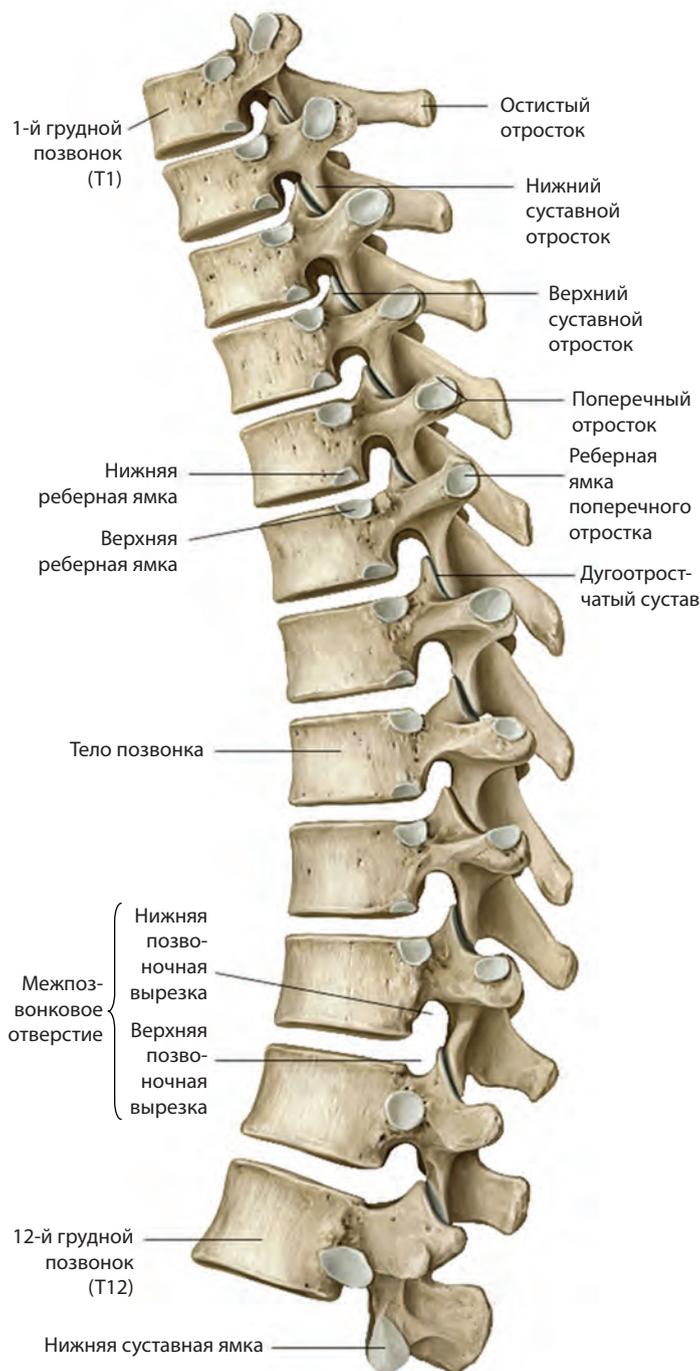


Рис. В.4 Нормальная анатомия скелета и физиологические изгибы грудных позвонков. Вид сбоку. Цит. по: THIEME Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System, © Thieme 2005, Illustration by Karl Wesker.

в патологических участках, визуализация которых облегчается при использовании T1-взвешенных импульсных последовательностей со спектральным насыщением сигнала от жира. Благодаря тому, что при МРТ видны патологические процессы в костном мозге, с ее помощью часто удается выявить заболевание раньше, чем при КТ, позволяющей увидеть лишь косвенные признаки в виде деструкции трабекул.

Межпозвонковые диски обеспечивают подвижность и гибкость позвоночника. Они состоят из двух частей – пульпозного ядра и фиброзного кольца, которые хорошо видны на МРТ. Наружная часть – фиброзное кольцо – состоит из плотных коллагеновых волокон, которые проявляются низкой интен-

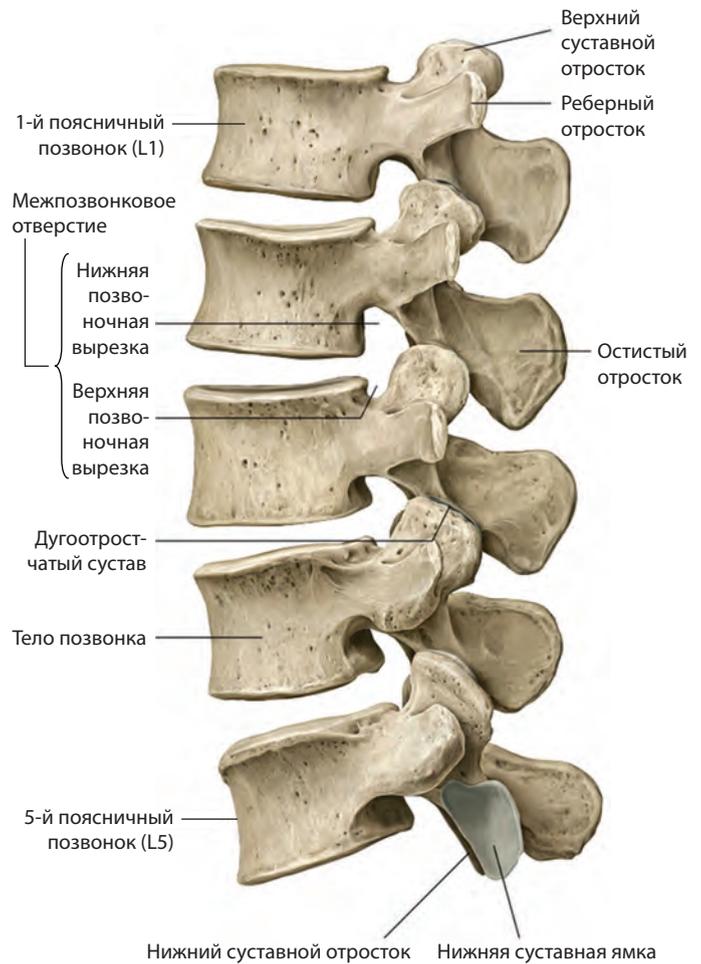


Рис. В.5 Нормальная анатомия скелета и физиологические изгибы поясничных позвонков. Вид сбоку. Цит. по: THIEME Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System, © Thieme 2005, Illustration by Karl Wesker.

сивностью сигнала на T1- и T2-ВИ. Центральная часть – пульпозное ядро – студенистое вещество, которое имеет высокую интенсивность сигнала на T2-ВИ. Комбинация различных факторов, таких как нарушение тургорного давления, потеря эластичности фиброзным кольцом с наличием или отсутствием его разрыва, приводит к дегенерации межпозвонкового диска. Разрывы фиброзного кольца часто имеют высокую интенсивность сигнала на T2-ВИ в месте повреждения. Они могут быть как поперечными, так и радиальными. Поперечные кольцевые разрывы располагаются параллельно наружным фиброзным волокнам и иногда называются кольцевыми трещинами. Радиальные распространяются от центральной части диска к периферии, часто клинически значимы и могут быть причиной образования грыж дисков. Термин *грыжа диска* относится к состоянию, при котором пульпозное ядро проникает через разрыв кольца за пределы концевой пластинки тела позвонка. Грыжи диска принято подразделять на протрузии (глубина грыжевого выпячивания меньше или равна ширине его основания), экструзии (глубина грыжевого выпячивания превышает ширину его основания) и секвестры (отделение фрагмента грыжевого выпячивания от диска). Грыжа диска может возникнуть в любой его части. Задние или заднебоковые грыжи могут вызывать компрессию дурального мешка, а также нервных корешков в латеральном кармане или межпозвонковом отверстии. Латеральные или передние грыжи дисков встречаются редко и могут вызвать гемато-

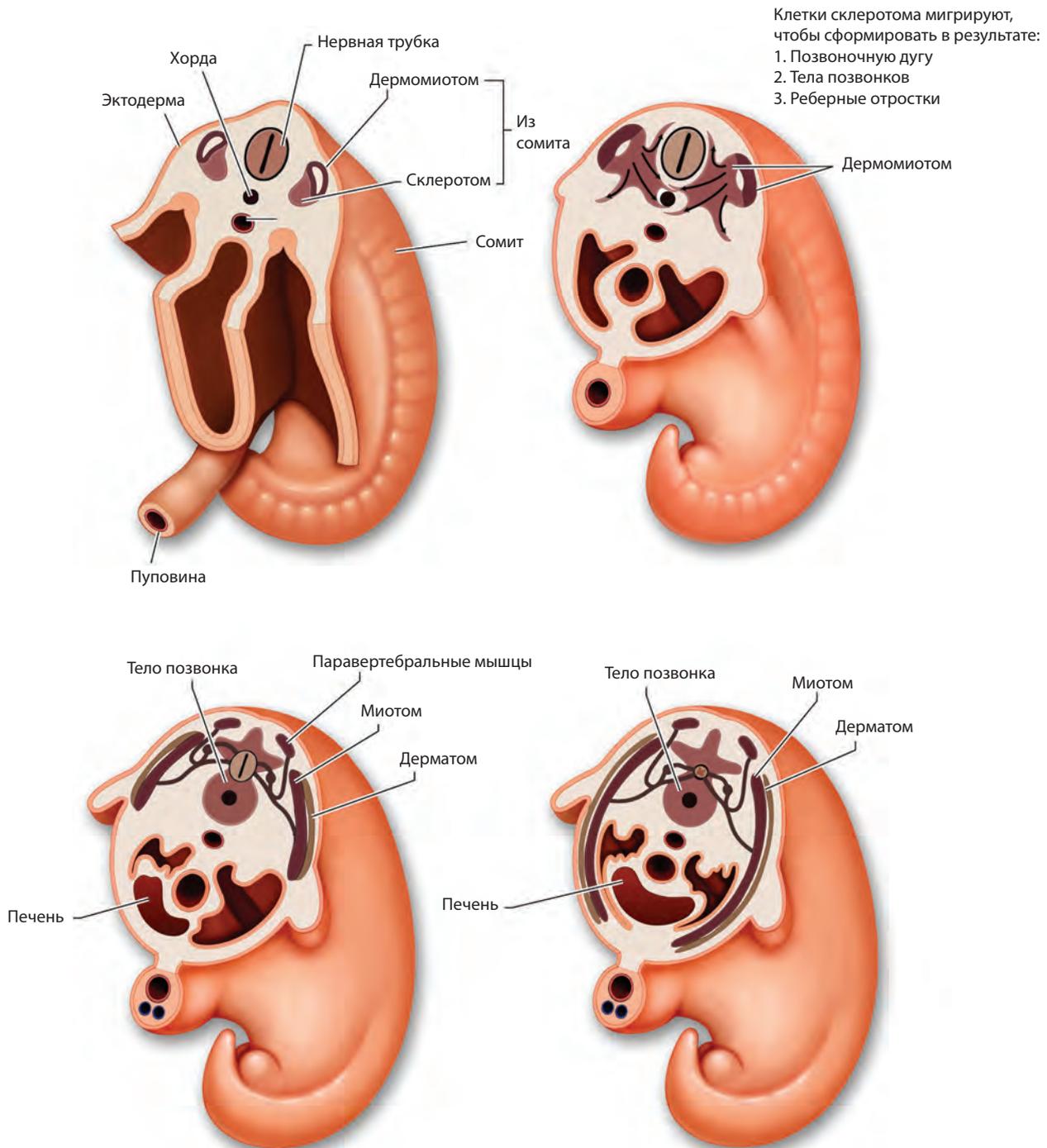


Рис. В.11 Раннее эмбриональное развитие позвонков между 4-й и 5-й неделями гестации.

каудальная клеточная масса формирует вторичную нервную трубку, из которой образуются конус спинного мозга и терминальные нити. Данный этап развития называется вторичной нейруляцией.

Между 4-й и 5-й неделями гестации хорда индуцирует околоосевую мезодерму (происходит из первичной полоски) и формируются двусторонние сомиты, которые образуют миотомы и склеротомы. Из миотомов в дальнейшем развиваются паравертебральные мышцы и кожа, из склеротомов – кости, хрящи, связки позвоночного столба (рис. В.11; см. рис. В.10). На 5-й неделе каждый склеротом разделяется на верхнюю и нижнюю половины, которые соединяются посредством соответствующих половин соседних склеротомов и формируют тела позвонков (этот процесс называется ресег-

ментацией). Части хорды между новыми сформированными телами позвонков развиваются в пульпозное ядро каждого диска. Хрящевая ткань позвонка образуется после 6-й недели гестации, окостенение начинается после 9-й недели. За исключением С1 и С2, тело каждого позвонка имеет два ядра окостенения (которые в последующем сливаются) и по одному ядру окостенения с каждой стороны дуги позвонка (рис. В.12). В С1 может быть как один, так и два и более центров окостенения в передней дуге. Для С2 характерно наличие шести центров окостенения и четырех синхондрозов (рис. В.13).

Нарушение любого из этих этапов развития может приводить к возникновению различных аномалий спинного мозга и позвоночника.

Окостенение позвоночного столба

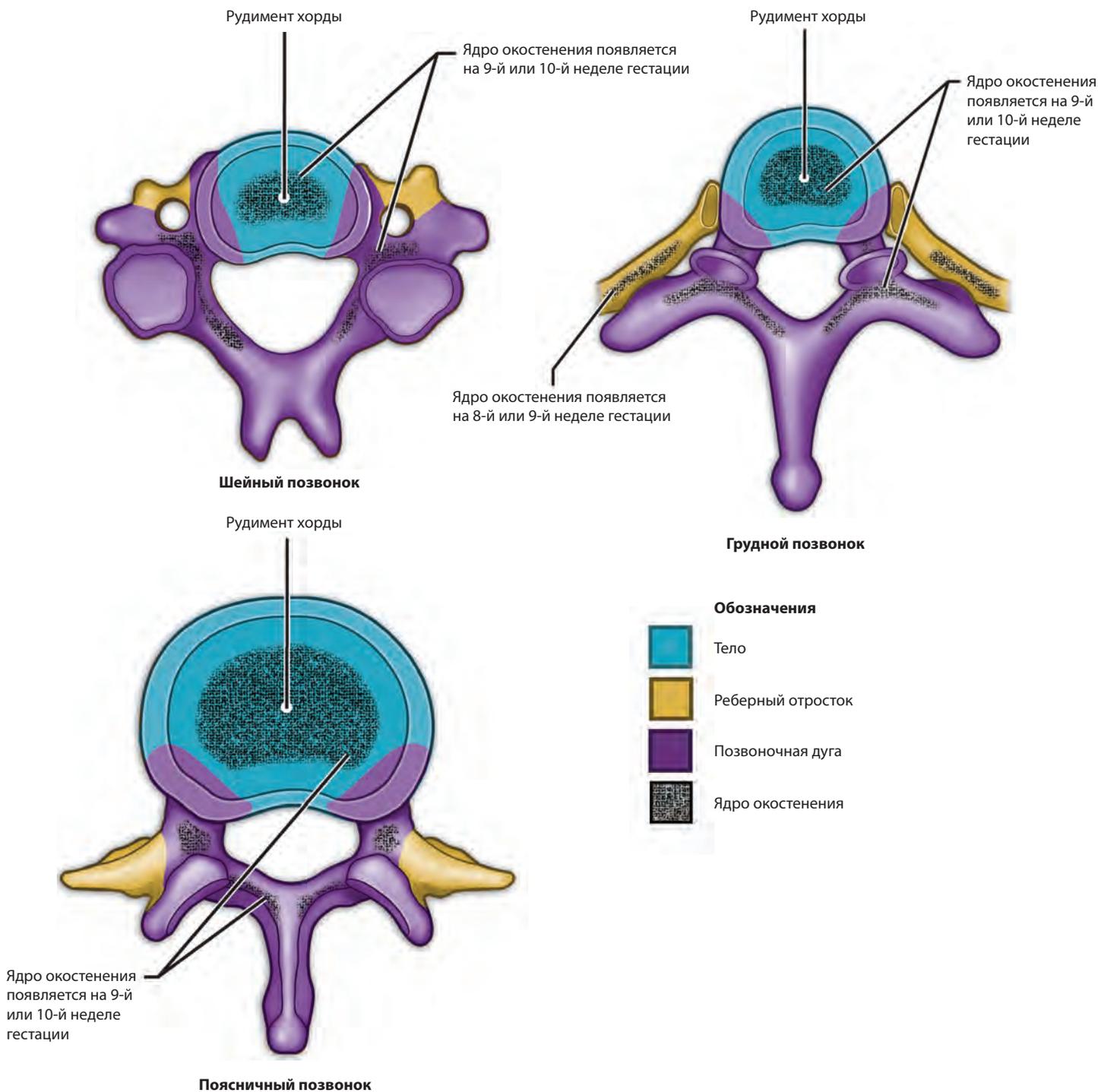


Рис. В.12 Локализация ядер окостенения в позвонках и крестце.

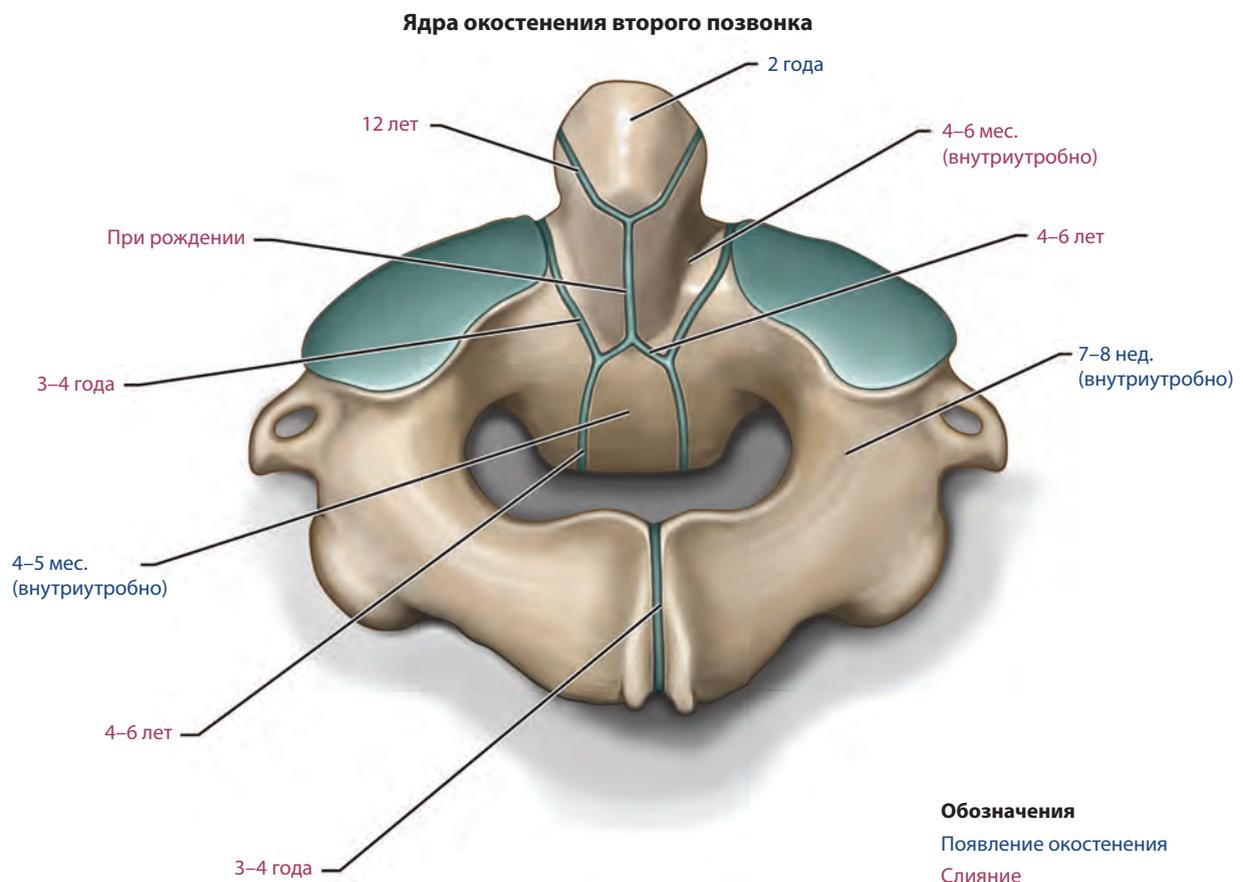
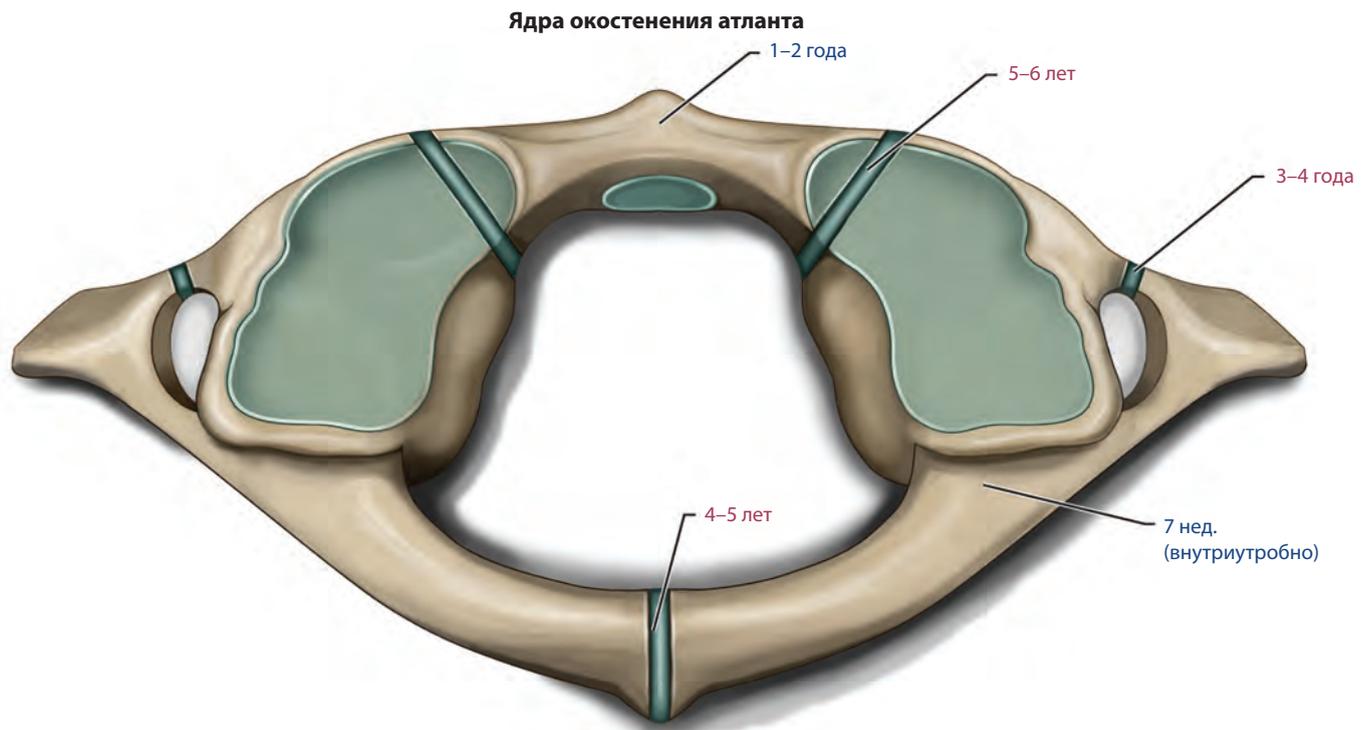


Рис. В.13 Множественные ядра окостенения в C1 и C2.

- Врожденные пороки и пороки развития нервной ткани и оболочек мозга
 - Мальформация Арнольда–Киари I
 - Мальформация Арнольда–Киари II
 - Мальформация Арнольда–Киари III
 - Миеломенингоцеле/миелоцеле
 - Миелоцистоцеле
 - Липомиелоцеле/липомиеломенингоцеле
 - Интрадуральная липома
 - Дорсальный дермальный синус
 - Фиксированный спинной мозг, утолщение терминальной нити
 - Фибролипوما терминальной нити
 - Менингоцеле
 - Диастематомия (разделенный спинной мозг)
 - Терминальный желудочек конуса спинного мозга
 - Нейрокишечная киста
 - Эпидермоид
 - Дермоид
- Врожденные пороки и пороки развития позвонков
 - Атлантозатылочная ассимиляция
 - Аномалии атланта
 - Зубовидная кость
 - Синдром Клиппеля–Фейля
 - Деформация Шпренгеля
 - Полупозвонки
 - Бабочковидный позвонок
 - Трехножковый позвонок
 - Spina bifida occulta (незаращение дужек позвонка без спинномозговой грыжи)
 - Spina bifida aperta (открытая spina bifida со спинномозговой грыжей)
 - Синдром каудальной регрессии
 - Укорочение ножек – врожденный стеноз позвоночного канала/стеноз позвоночного канала в результате нарушения развития
- Пороки развития позвоночника при наследственных заболеваниях
 - Ахондроплазия
 - Нейрофиброматоз I типа
 - Синдром Марфана
 - Мукополисахаридоз
 - Спондилометафизарная дисплазия

Диагноз	Данные лучевой диагностики	Комментарии
Врожденные пороки и пороки развития нервной ткани и оболочек мозга		
Мальформация Арнольда–Киари I (рис. 1.1)	Опущение миндалин мозжечка более чем на 5 мм ниже большого затылочного отверстия у взрослых или более чем на 6 мм у детей младше 10 лет. Сирингогидромиелия встречается в 20–40% случаев, гидроцефалия в 25%, базиллярная импрессия в 25%. Иногда сочетается с синдромом Клиппеля–Фейля и атлантозатылочной ассимиляцией	Смещение миндалин мозжечка. Самая частая аномалия ЦНС. Не сопровождается миеломенингоцеле
Мальформация Арнольда–Киари II (рис. 1.2)	Маленькая задняя черепная ямка с широким большим затылочным отверстием, эктопией червя мозжечка в сочетании с патологическим перегибом в месте сочленения продолговатого и спинного мозга. Клювовидная деформация четверохолмия. Практически у всех пациентов обнаруживается миелоцеле или менингомиелоцеле. Часто обнаруживаются гидроцефалия и сирингомиелия. Расширение задних рогов боковых желудочков (кольпоцефалия)	Сложная аномалия, вовлекающая головной мозг, мозжечок, ствол мозга, спинной мозг, желудочки, череп и ТМО. Нарушение нормального формирования нервных валиков приводит к множественным мальформациям ЦНС
Мальформация Арнольда–Киари III	Признаки мальформации Арнольда–Киари II с низким затылочным и высоким шейным энцефалоцеле	Редкая аномалия, характерна высокая смертность
Миеломенингоцеле/миелоцеле (см. рис. 1.2)	После хирургического лечения миелоцеле или миеломенингоцеле часто назначается контрольная МРТ. На предоперационной МРТ выявляется выпячивание назад содержимого позвоночного канала и незаращенной нервной трубки (нейральной плакоды) сквозь дефекты в дорсальных костных структурах позвонков или крестца. Нейральная плакода обычно располагается в нижнем пояснично-крестцовом отделе и приводит к формированию фиксированного спинного мозга. Миелоцеле – аномалия, при которой нейральная плакода располагается подкожно и имеет красноватый оттенок. Состояние, при котором нейральная плакода выступает над поверхностью кожного участка, называется миеломенингоцеле. Возможна сирингогидромиелия	Нарушение закрытия каудального конца нервной трубки приводит к ее незаращению, что проявляется в виде грыжевого выпячивания по средней линии дорсальной поверхности (образования нейральной плакоды), кожа на вершине выпячивания отсутствует. Другие признаки, встречающиеся при миеломенингоцеле и миелоцеле, представлены дорсальным костным дизрафизмом, тонкой ТМО в месте нейральной плакоды и мальформацией Арнольда–Киари II. По определению, спинной мозг фиксирован. При этих аномалиях, как правило, хирургическую коррекцию выполняют сразу после рождения

Рис. 1.1 Мальчик 12 лет. На сагитальном T1-ВИ определяется мальформация Арнольда–Киари I с опущением миндалин мозжечка ниже большого затылочного отверстия до уровня задней дуги C1. В спинном мозге видна крупная реактивная киста (стрелка).

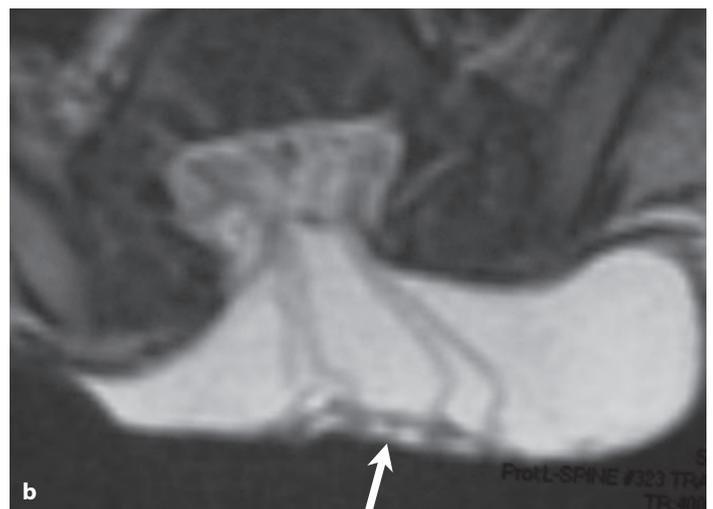
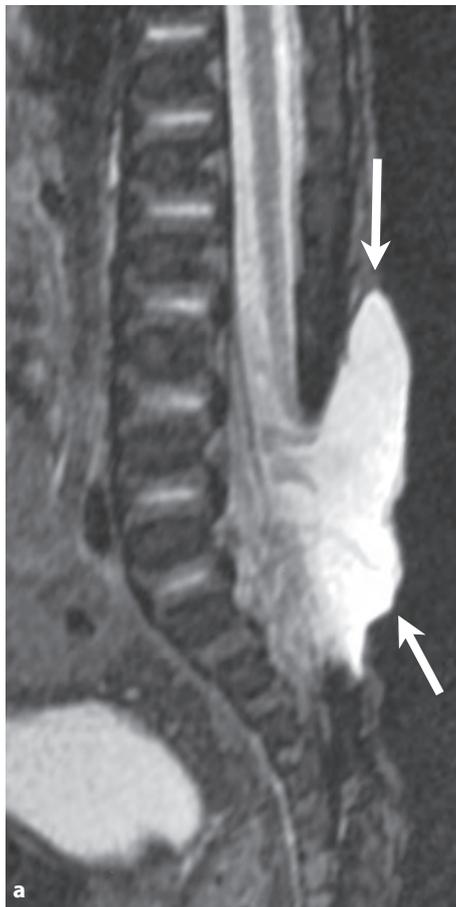
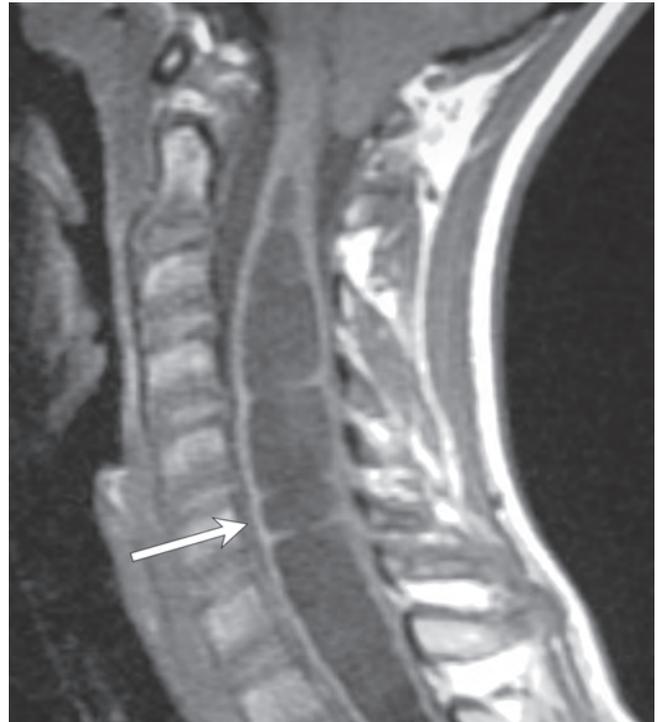


Рис. 1.2 Новорожденный с мальформацией Арнольда–Киари II. На сагитальном (а) и аксиальном (b) T2-ВИ выявляется миеломенингоцеле (стрелки) – грыжевое выпячивание сквозь нижний отдел дизрафичного позвоночного канала, не покрытое кожей в результате незаращения нервной трубки (нейральная плакода). Нервные корешки располагаются вентрально в позвоночном канале.

Диагноз	Данные лучевой диагностики	Комментарии
Миелоцистоцеле (рис. 1.3, 1.4)	<p><i>Терминальное миелоцистоцеле</i> – грыжевое выпячивание нижнего отдела фиксированного спинного мозга (содержит локальное кистозное расширение центрального канала спинного мозга) в заднее менингоцеле. Заднее менингоцеле выбухает через spina bifida и располагается в подкожной жировой клетчатке. Так как миелоцистоцеле покрыто кожей, предполагается, что это одна из форм скрытой дизрафии позвоночника.</p> <p><i>Нетерминальное миелоцистоцеле</i> – дорсальное выбухание расширенного центрального канала через spina bifida. Нетерминальное миелоцистоцеле покрыто кожей и подкожной тканью</p>	<p>В 1–5% терминальное миелоцистоцеле выявляется в виде образования, покрытого кожей, в пояснично-крестцовом отделе. Различные пороки развития нижнего отдела спинного мозга, позвоночного столба, крестца и оболочек мозга могут быть ассоциированы с аномалией мочевого тракта (эписпадия, синдром каудальной регрессии, аномалии мочеполовой системы и дистальных отделов кишечника). Нетерминальное миелоцистоцеле наиболее часто встречается в шейном и грудном отделах</p>



Рис. 1.3 Девочка в возрасте 4 дней. На сагитальном T2-ВИ (а) определяется нетерминальное миелоцистоцеле – грыжевое выпячивание грудного отдела фиксированного спинного мозга в заднее менингоцеле (стрелка), содержащее кистозное расширение центрального канала спинного мозга. Как видно на изображении (b), менингоцеле покрыто кожей (стрелка).

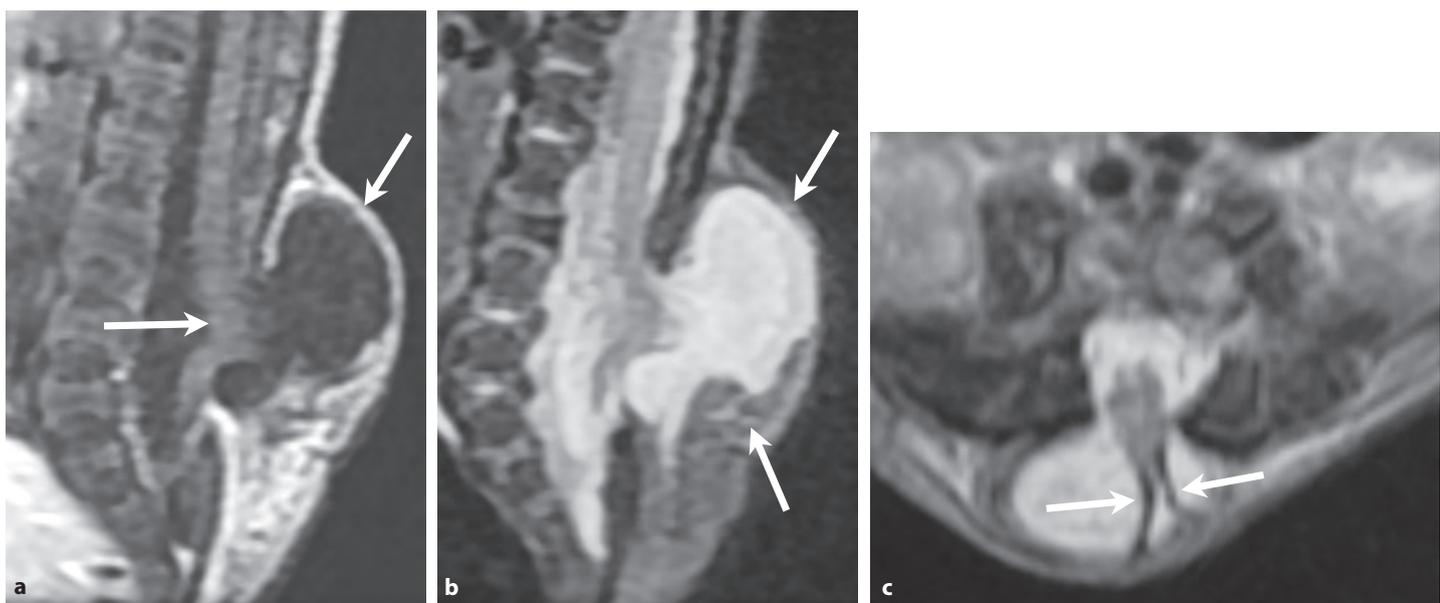


Рис. 1.4 Новорожденный. На сагитальном T1-ВИ (а) и сагитальном (b) и аксиальном (c) T2-ВИ выявляется терминальное миелоцистоцеле, представляющее собой фиксированный спинной мозг, содержащий локальное кистозное расширение центрального канала, выходящий через spina bifida в заднее менингоцеле, покрытое кожей и подкожной жировой клетчаткой (стрелки).

Диагноз	Данные лучевой диагностики	Комментарии
Гиперэкстензионные повреждения шейного отдела с ротацией (рис. 8.13, 8.14)	КТ: подвывих с ротацией тела позвонка и дорсальных элементов, возможны расхождение или захождение друг за друга дугоотростчатых суставов, перелом дугоотростчатых суставов, перелом тела позвонка. При одностороннем сцепившемся вывихе суставных отростков на аксиальных срезах определяется вращательный подвывих с утратой нормального изображения сустава (симптом «голой фасетки»). На сагиттальных срезах отмечается расхождение или захождение суставных отростков друг за друга. МРТ: обычно определяется повышенный сигнал на T2-ВИ и T2-ВИ с подавлением сигнала от жира от костного мозга дорсальных элементов и прилегающих мягких тканей, возможны повреждение/окклюзия позвоночной артерии	Гиперфлексия с ротацией приводит к разрыву связок позвоночника (суставной капсулы, кольцевидной и/или продольных связок), что сопровождается подвывихом дугоотростчатых суставов с переломом или без него. Возможен односторонний или двусторонний сцепившийся вывих суставных отростков
Гиперэкстензионные повреждения шейного отдела с ротацией (рис. 8.15)	Односторонний перелом суставного отростка, ножки и/или дуги позвонка, возможны повреждение/окклюзия позвоночной артерии	Односторонний перелом дуги или суставного отростка с разрывом связки (передней кольцевидной связки и капсулы) вследствие комбинации гиперэкстензии с ротацией
Взрывной перелом шейного позвонка (рис. 8.16)	Оскольчатый перелом обеих замыкательных пластинок тела позвонка без перелома дорсальных элементов	Оскольчатый перелом затрагивает верхнюю и нижнюю замыкательные пластинки тела позвонка без перелома дорсальных элементов. Возникает вследствие аксиальной компрессионной нагрузки. Бывает нестабильным, если поражены передняя и средняя колонны
Перелом шейного отдела позвоночника со смещением (рис. 8.17)	Оскольчатые переломы дорсальных элементов (дужек, дугоотростчатых суставов, остистых отростков) сочетаются с передним, боковым или задним подвывихом, возможны переломы тел позвонков, дисков, поперечных отростков	Крайне нестабильные переломы, затрагивающие все три колонны, формируются по механизму разрыва, ротации или растяжения. Смещение отломков тел позвонков обычно сопровождается разрывом диска

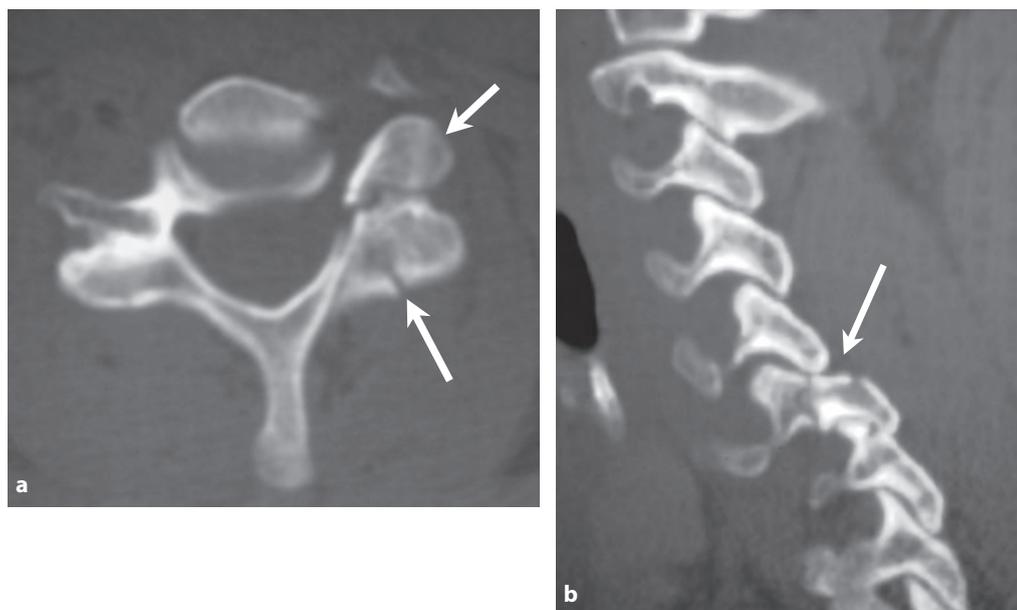


Рис. 8.13 КТ. На аксиальном (а) и сагиттальном (b) срезах определяется ротационный подвывих позвонка и дорсальных элементов слева с переломом дугоотростчатого сустава (стрелки).

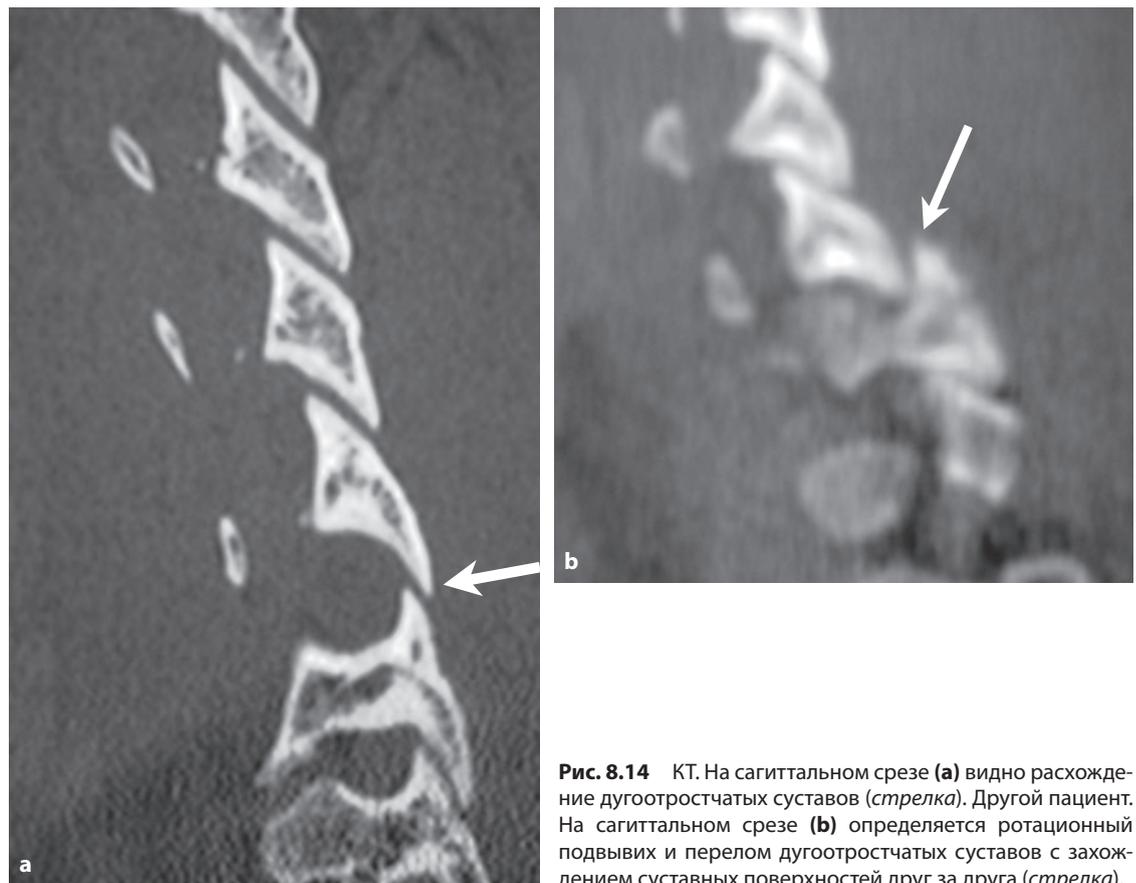


Рис. 8.14 КТ. На сагитальном срезе (а) видно расхождение дугоотростчатых суставов (стрелка). Другой пациент. На сагитальном срезе (b) определяется ротационный подвывих и перелом дугоотростчатых суставов с захождением суставных поверхностей друг за друга (стрелка).

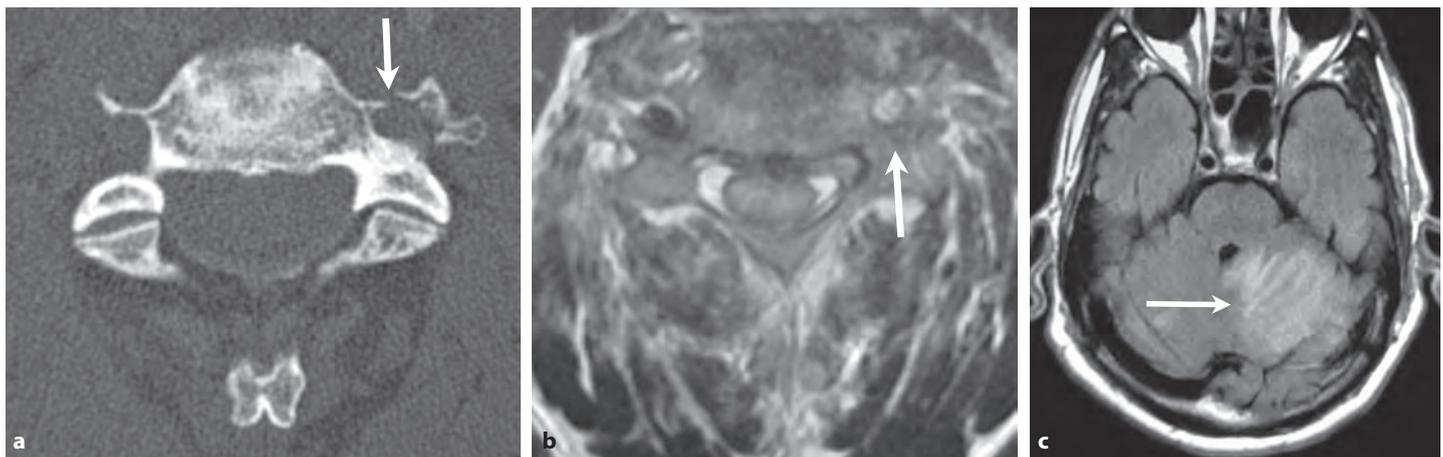


Рис. 8.15 На аксиальной КТ (а) видно, что линия перелома проходит через левое поперечное отверстие (стрелка); травма сопровождается окклюзией левой позвоночной артерии, имеющей высокий сигнал (отсутствие нормального выпадения сигнала от кровотока) на аксиальном T2-ВИ (b) (стрелка), что привело к формированию инфаркта в левом полушарии и черве мозжечка, который виден на аксиальном FLAIR-изображении (c) (стрелка).



Рис. 8.16 КТ. На сагиттальном срезе определяется взрывной перелом тела позвонка (стрелка) с ретропульсией отломка в позвоночный канал, что приводит к его выраженному сужению. Также визуализируется перелом дорсальных элементов.



Рис. 8.17 МРТ. На сагиттальном T2-ВИ определяется переломовывих на уровне С7-T1 с разрывом всех трех колонн, связок, а также спинного мозга.

Диагноз	Данные лучевой диагностики	Комментарии
Повреждение шейного отдела с латеральной флексией	Перелом в сагиттальной плоскости дугоотростчатого сустава со смещением, возможны переломы тела позвонка и поперечных отростков	Возникает при боковом сгибании, сопровождается односторонним переломом суставной колонны, возможны переломы тела позвонка и поперечных отростков
«Перелом землекопа» (рис. 8.18)	Перелом с отрывом остистых отростков позвонков С6 и/или С7. Иногда встречается на других уровнях	Стабильный отрывной перелом остистого отростка позвонка С6 или С7 под надостной связкой. Возникает при форсированном разгибании шеи при поднятии тяжелых предметов на вытянутых руках
Передний компрессионный перелом грудного/поясничного позвонка (рис. 8.19)	Передняя клиновидная деформация тела позвонка вследствие перелома верхней замыкательной пластинки и переднего кортикального края. Внутри тела позвонка часто определяются множественные линейные переломы. Снижение высоты тела позвонка при нормальной плотности кости выявляется примерно в 50% случаев. Как правило, не сопровождается подвывихом вследствие недостаточного повреждения задней колонны	Флекссионный перелом передней части тела позвонка возникает вследствие чрезмерной аксиальной нагрузки на переднюю колонну и обычной на среднюю и заднюю колонны. Встречается в результате травмы интактной кости или при остеопорозе. Остеопоротические переломы срастаются медленно и неправильно, что приводит к прогрессирующему снижению высоты позвонка. Как правило, стабильный, так как не вовлекаются средняя и задняя колонны. Может возникать на нескольких уровнях
Боковой компрессионный перелом грудного/поясничного позвонка	Латеральная клиновидная деформация тела позвонка вследствие переломов верхней замыкательной пластинки и латерального кортикального края. Как правило, не затрагивает задний кортикальный край тела позвонка, не сопровождается смещением отломков кзади. Обычно встречается в телах позвонков Т12-L1, Т6 и Т7, в 20% случаев поражаются несколько позвонков	Асимметричный перелом латерального края верхней замыкательной пластинки тела позвонка вследствие асимметричной аксиальной нагрузки и возможной флексии. Возникает в результате травмы интактной кости или при остеопорозе. Остеопоротические переломы срастаются медленно и неправильно, что приводит к прогрессирующему снижению высоты позвонка. Как правило, стабильный, так как не вовлекаются средняя и задняя колонны. Может возникать на нескольких уровнях
Взрывной перелом грудного/поясничного позвонка (рис. 8.20)	Оскольчатый перелом затрагивает обе замыкательные пластинки тела позвонка, снижается высота переднего и заднего края; сопровождается формированием костных фрагментов, смещающихся в позвоночный канал, увеличивается расстояние между ножками, возможно неправильное взаиморасположение отломков сломанного тела позвонка и/или суставных отростков	Нестабильный оскольчатый компрессионный перелом тела позвонка вследствие аксиальной компрессионной нагрузки без перелома дорсальных структур. Бывает нестабильным, если поражены передняя и средняя колонны
Перелом суставных отростков и дуги грудного/поясничного позвонка	Линия перелома проходит через дуги и дугоотростчатые суставы, наблюдается увеличение расстояния между дугами/ножками, возможны подвывих/смещение тела позвонка и/или суставных отростков, раздробление тела позвонка	Переломы задней колонны возникают вследствие экстензии, флексии-дистракции или флексии-ротации. Часто встречается в сегменте Т11-L4. Переломы всех трех колонн нестабильные, одной или двух колонн – стабильные