

*Актуальные вопросы МР
диагностики при болях в пояснице*

*Рогожин В.А.
Радиологический центр
МК «БОРИС»*

*Европейская школа радиологии
Львов 2011 г.*

Синдром боли в нижней части спины

Под синдромом боли в нижней части спины понимают боль, локализирующуюся между последней парой ребер и ягодичными складками. В международной классификации болезней синдром отнесен к разделу «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани».

По данным экспертов ВОЗ распространенность болей в нижней части спины достигает пандемии и является крайне серьезной медицинской и социально-экономической проблемой. В США и странах Европы частота возникновения синдрома боли достигает 40-80% среди общей популяции. Боль в пояснице относится ко второй по частоте причине обращаемости населения к врачу после респираторных заболеваний.

Более чем у 50% пациентов выраженность боли снижается через одну неделю, а в 40% случаев улучшение наступает через 8 недель. Остальные 7-10% больных продолжают испытывать боль более 6 месяцев. У 70-90% больных боли через определенное время возникают **ВНОВЬ.**

Причины боли в нижнем отделе спины

ЗАБОЛЕВАНИЯ И СИМПТОМЫ	ПРИЧИНЫ
Хроническая неспецифическая боль в спине	Хроническое напряжение мягких тканей Дегенеративно-дистрофические изменения в дисках и суставах
Структурные нарушения в костях	Спондилолиз со спондилолистезом (или без него)
Метаболические болезни костей	Болезнь Педжета, остеомалация, первичный гиперпаратиреоз, другие (крайне редко!)
Первичные или вторичные опухоли	Метастазы опухолей (молочные железы, предстательная железа, легкие, щитовидная железа, почки), миеломная болезнь, лимфомы, лейкомия, первичная костная неоплазия.
Инфекции костей или мягких тканей	Дисцит, осеомиелит, эпидуральный абсцесс, паравертебральные инфекционные процессы.
Неинфекционные воспалительные заболевания	Анкилозирующий спондилоартрит, псориатический спондилит, ревматоидный дисцит, арахноидит после миелита или операции
Боль, возникающая вследствие патологии бедра	Остеоартроз, ревматоидный артрит, асептический некроз, инфекционные процессы
Боль в результате патологии внутренних органов	Аневризма аорты, патология урогенитальной системы, поджелудочной железы, селезенки.
Смешанные болезни позвоночника	Спинальный стеноз, болезнь Scheuermann-Mau, спондилоэпифизарная дисплазия

ПРИЧИНЫ БОЛИ В СПИНЕ	ЧАСТОТА
Перенапряжение, повреждение, растяжение (идиопатическая боль в пояснице)	70%
Дегенеративные изменения межпозвонковых дисков и фасеточных суставов	10%
Экструзии межпозвонковых дисков	4%
Стеноз позвоночного канала	3%
Спондилолистез	4%
Травматические переломы	1%
Врожденные аномалии	1%
Неопластические процессы	0,7%
Инфекционные процессы	0,01%
Артриты	0,3%
Висцеральные заболевания	2%
Прочие	3.99%

Дегенеративные заболевания поясничного отдела позвоночника

Дегенеративные заболевания позвоночника являются одной из основных причин направления больных на МРТ в связи с хроническими болями в пояснице. Причиной боли могут быть различные изменения со стороны костных элементов, суставов, связок, мышц, нервов, межпозвонковых дисков, а также других паравертебральных тканей. В большинстве случаев изменения поддаются консервативному лечению, однако при длительных, исключительно выраженных болевых синдромах с сопутствующей радикуло или миелопатией, требуется подбор адекватного вида лечения, в том числе и хирургического.

Современные методы лечения

Лечению клинических проявлений остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника уделяется огромное значение. Ежегодно этой проблеме посвящается огромное количество научных публикаций, в десятках научных и практических учреждениях разрабатываются и совершенствуются методы диагностики и лечения. В этом направлении задействован творческий ресурс десятков тысяч врачей и научных работников, работают сотни фирм, которые производят фармацевтические препараты и медицинскую технику. Однако, несмотря на значительные успехи, лечение боли в пояснице продолжает оставаться актуальной задачей современной медицины – ортопедии и травматологии, неврологии, нейрохирургии, физиотерапии и т.д.

Современные методы лечения

Общепризнано, что нейрохирургическое лечение оправдано только у 1-2% больных, страдающих от болей в спине. Преимущественное количество случаев нейрохирургического вмешательства связаны с крайней степенью развития остеохондроза – формированием грыж межпозвонковых дисков, которые сопровождаются стойкой компрессией нервно-сосудистых структур.

Внедрение методов оперативного лечения компрессионных синдромов и первоначальный энтузиазм хирургов со временем претерпели существенные изменения. Проведение декомпрессионных ламинэктомий и открытых дискэктомий позволяют достичь успеха только у 60% пациентов. 15% больных и после операций продолжают испытывать выраженные боли в пояснице.

Современные методы лечения

Относительные неудачи хирургического лечения направили усилия исследователей на разработку новых методов диагностики и лечения дискогенных проблем.

В начале 70-х годов прошлого столетия нейрохирургами было освоено микрохирургическое лечение грыж межпозвонковых дисков. Со временем микродискэктомия стала рассматриваться как «золотой стандарт» хирургического лечения.

В 1975 году в практику была внедрена чрезкожная нуклеотомия, которая выполняется под местным обезболиванием. Частичное удаление до 1-3 грамм ткани пульпозного ядра приводит к существенному снижению внутридискового давления и устранению болевого синдрома в 72-75% случаев.

Современные методы лечения

В первой половине 80-годов была внедрена, так называемая, «автоматизированная» перкутанная нуклеотомия под контролем рентгеноскопии. Вакуум-аспирация пульпозного ядра позволила достичь положительного результата у 80-85% больных, особенно при протрузиях дисков.

Толчком к дальнейшему развитию пункционных перкутанных нуклеотомий явилось внедрение в нейрохирургическую практику пункционной лазерной нуклеотомии с эффективностью от 89 до 95% и частотой осложнений, не превышающей 1%.

Все специалисты подчеркивают основные преимущества метода – отсутствие травматизации мягких тканей, сохранение стабильности позвоночно-двигательного сегмента на уровне операции, амбулаторный характер вмешательства и возможность повторного открытого вмешательства при неэффективности перкутанной нуклеотомии.

Современные методы лечения

По данным Института нейрохирургии АМН Украины положительные результаты лечения при пункционной лазерной дискэктомии достигнуты в 84,1% наблюдений, а при грыжах диска меньше 6 мм – в 92,6% оперированных больных. Неудовлетворительные результаты, составившие 15,9%, были обусловлены расширением показаний к вмешательству при помощи этого метода, без учета противопоказаний (сопутствующие спаечный эпидурит, варикоз, стеноз канала, спондилолистез и т.д.) Осложнения в виде лазерного спондилодисцита имели место в 1,1% случаев и были обусловлены техническими недостатками – неправильным расположением пункционной иглы в полости диска.

Недостатки могут быть существенно уменьшены при внедрении эндоскопических технологий при помощи специально разработанного оборудования.

К терминологии патологии межпозвонковых дисков

По данным большинства исследователей неспецифическая боль в спине не является показанием для проведения радиологического обследования, за исключением тех случаев, когда она продолжается длительное время – по меньшей мере в течение 6-8 недель. У нас в Украине больные направляются на радиологические исследования уже в первые дни от момента возникновения боли, в результате чего до 80% пациентов с болями в пояснице после прохождения обследования с использованием лучевых методов, в том числе и МРТ, не получают точного диагноза.

До настоящего времени продолжает оставаться актуальным вопрос стандартизации терминологии, используемой в постановке точного диагноза. Свыше 25 различных терминов используют лечащие врачи для клинического определения состояния больного.

Терминология, используемая нами, радиологами, для оценки состояния межпозвонковых дисков, включает множество различных названий, таких как пролабирование, пролапс, грыжеобразование, грыжа, герниация, прободение, протрузия, экструзия, секвестрация, фрагментация и многие другие.

Клиническая терминология при болях в пояснице

Термины	Синонимы	Причины
Позвоночный синдром	Дисковый синдром	Дегенеративные изменения в поясничных позвонках
Локализованный позвоночный синдром	Боль в нижнем отделе спины, сакралгия, неспецифическая боль в спине	Позвоночный синдром с симптоматикой, ограниченной пояснично-крестцовой областью
Люмбаго	Острый позвоночный синдром, острая боль в нижнем отделе спины	Острая форма локализованного позвоночного синдрома
Псевдорадикалярный позвоночный синдром	Фасеточный синдром	Боль, иррадиирующая от поясничных и крестцово-подвздошных суставов в ногу без корреляции с сегментарной патологией
Корешковый синдром	Синдром специфической боли в нижнем отделе спины	Болевой синдром с иррадиацией в ногу и с корреляцией сегментарной патологии
Сшиатика	Ишиалгия	Корешковый синдром с поражением нервов L4-S2
Высокий корешковый синдром	Верхний корешковый синдром, бедренная невралгия	Корешковый синдром с поражением нервов L1-L4
Синдром конского хвоста	-	Сужение или блок спинно-мозгового канала с компрессией конского хвоста
Синдром крестцово-подвздошного сочленения	-	Увеличенная подвижность или дегенеративное поражение одного или обоих суставов
Феномен Baastrup's	«Целующиеся» позвонки	Наличие соприкосновения между остистыми отростками

Патолого-анатомическая терминология

Нередко провести параллели между клиническим состоянием и выявленными при лучевой диагностике изменениями бывает крайне трудно. Далеко не все изменения, обнаруженные при лучевой диагностике, могут быть расценены в качестве причины боли. Дегенерация межпозвонковых дисков представлена множественными терминами, отражающими происходящие изменения. Под термином «дегенеративные изменения межпозвонковых дисков» объединяются все биомеханические и патолого-анатомические изменения на уровне межпозвонкового диска. Термином «интервертебральный хондроз» Шморль и Юнганс обозначили возрастную патологию самих дисков, а под термином «хондроз» объединяются изменения как в самих дисках, так и прилежащих хрящевых структурах. «Остеохондрозом» названы изменения, сопровождающие истончение диска с соответствующим склерозом замыкающих пластинок прилежащих тел позвонков и изменениями в их костной структуре.

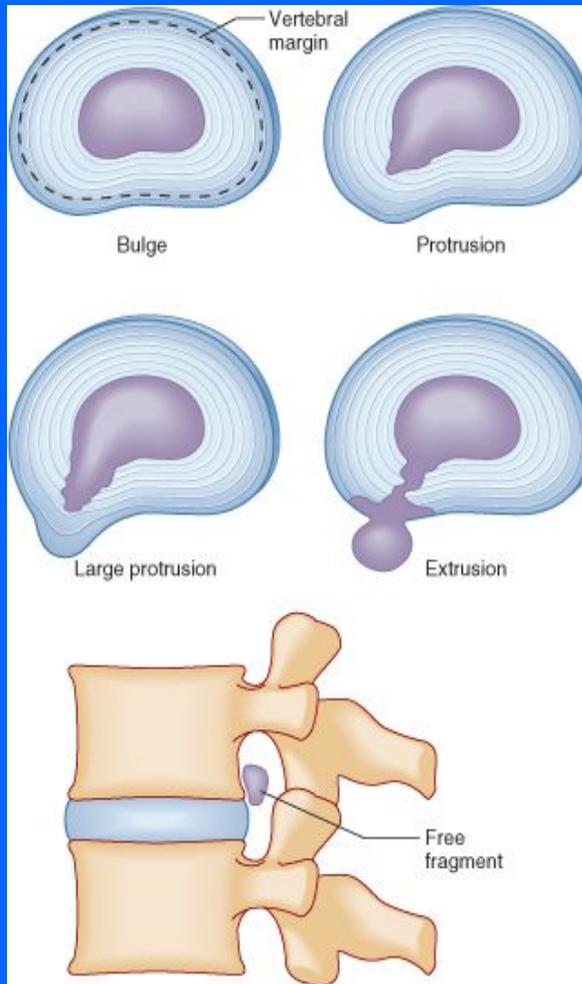
Поэтому, как в странах ЕС, так и в США, наиболее широко распространен термин «Дегенеративные изменения межпозвонковых дисков» по аналогии с «Дегенеративными изменениями суставов».

Дегенеративные изменения дисков сочетаются с дегенеративными изменениями в фасеточных суставах – спондилоартритом. Наличие газа внутри диска называется «вакуум феноменом», не имеющим клинического значения.

Патологоанатомическая терминология

Термин	Синоним	Описание
Дегенеративные изменения диска	Дегенерация диска, интерverteбральный хондроз	Все биомеханические и патолого-анатомические изменения
Остеохондроз	-	Истончение диска и реакция со стороны замыкающих пластинок при дегенеративных изменениях в дисках
Спондилез	Шпоры (Spondylotic spurs)	Краевые остеофиты и краевой гиперостоз, сопровождающие дегенеративные изменения в дисках
Дегенеративные изменения фасеточных суставов	Спондилоартрит, фасеточный артрит	Дегенеративные изменения в фасеточных суставах
Вакуум феномен	-	Свободный газ в дегенеративно измененных дисках
Протрузия	Выпячивание диска	Выпячивание диска без перфорации фиброзного кольца
Экструзия	Скользкий диск (Slipped disk)	Смещение ткани диска с перфорацией фиброзного кольца

К классификации патологических изменений межпозвонковых дисков



Hesselink J.R. 2006 на основании номенклатуры и классификации патологии люмбарных дисков, разработанной в 2001 году в США совместными усилиями обществ нейрорадиологов, радиологов, работающих в области патологии позвоночника и специалистов по заболеваниям позвоночника, предлагает использование в практической работе следующих терминов:

Обезвоживание диска – потеря диском жидкости.

Выпячивание диска (bulging) – круговое симметричное увеличение контуров диска.

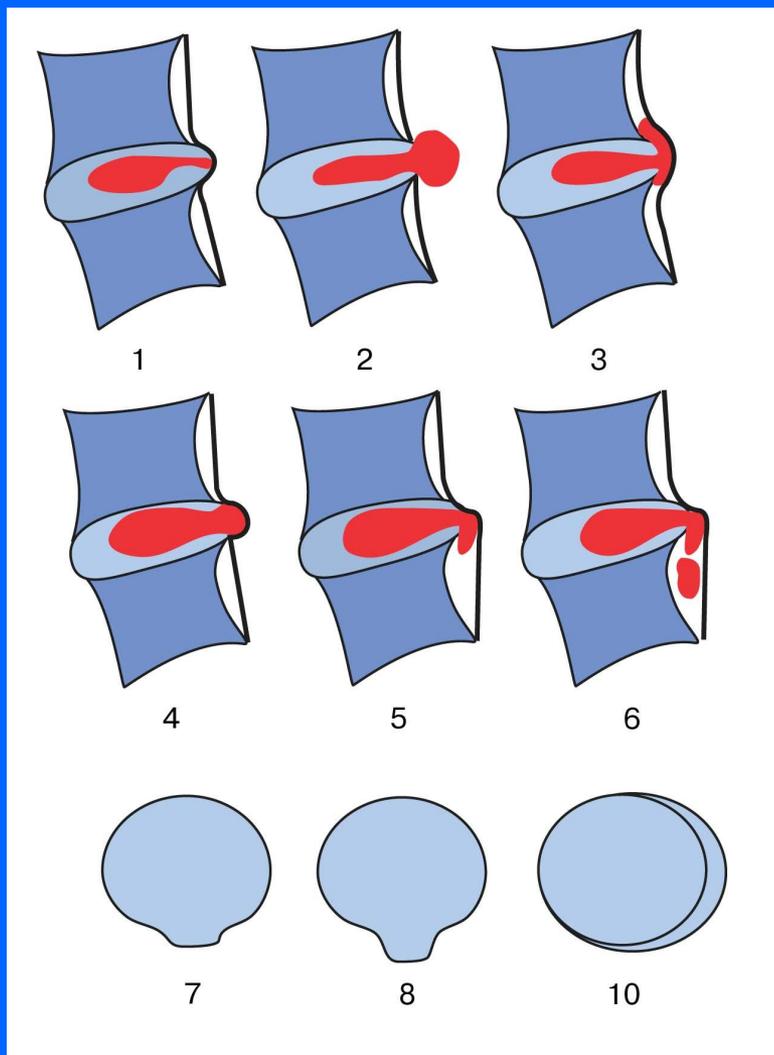
Протрузия (protrusion) диска – эксцентричное выпячивание диска в какую-либо сторону менее чем на 3 мм, по отношению к краю позвонка (Обычно протрузия до 3 мм не сдавливает нервные корешки и не является причиной радикулита).

Большая протрузия (large protrusion) – эксцентричное выпячивание диска в какую-либо сторону более чем на 3 мм по отношению к краю позвонка.

Экструзия (extrusion) – распространение пульпозного ядра через фиброзное кольцо в эпидуральное пространство.

Свободная фрагментация (sequestration) – расположенный эпидурально фрагмент, не имеющий связи с диском.

К классификации патологии МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ



Термин «Грыжа диска» был внедрен в клиническую практику в 1934 году. В странах ЕС, на основании анализа результатов КТ, была предложена и принята Дюссельдорфская классификация формирования грыж межпозвонковых дисков. В соответствии с этой классификацией выделяют:

«**Bulging**»-равномерное выпячивание пульпозных масс по задней поверхности фиброзного полукольца, что является проявлением начальной дегенерации диска.

Для «протрузий» характерным является проникновение пульпозных масс в микротрещины фиброзного кольца, что не сопровождается его разрывом.

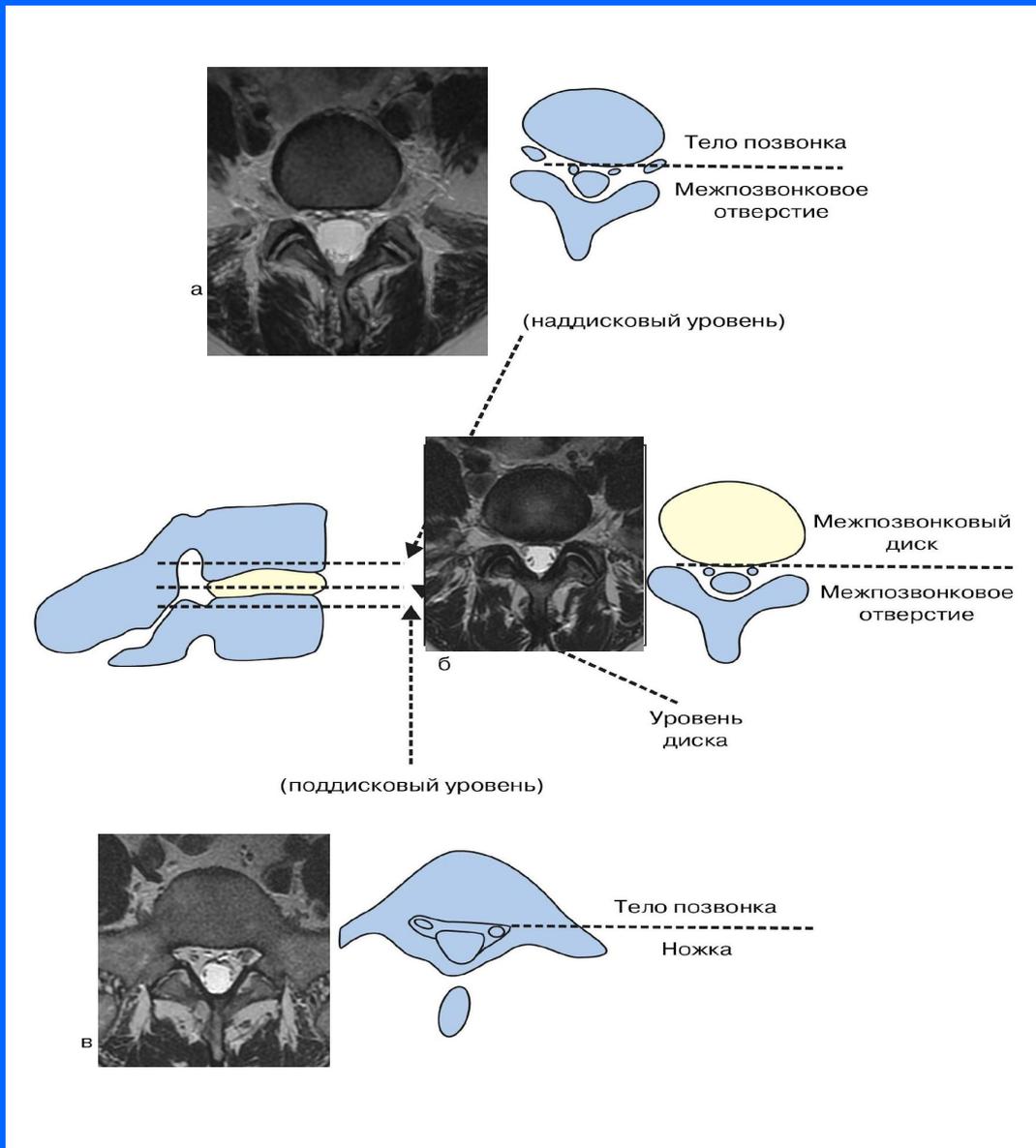
«**Экструзия**» представляет собой выход пульпозных масс за пределы фиброзного кольца, однако при сохраненной задней продольной связке.

«**Секвестр**» характеризуется проникновением пульпозного ядра за пределы задней продольной связки в спинномозговой канал.

Классификация уровней поясничных двигательных сегментов

Созданная в США и используемая в странах ЕС система определения уровня диска, его наддискового и поддискового уровней, а также медиальной, парамедиальной и латеральной зон нашла широкое применение особенно при общении радиологов с хирургами. При помощи этих терминов всем однозначно становится понятным месторасположение грыжи диска, а также свободных фрагментов, в случае секвестрации.

Классификация уровней двигательного сегмента

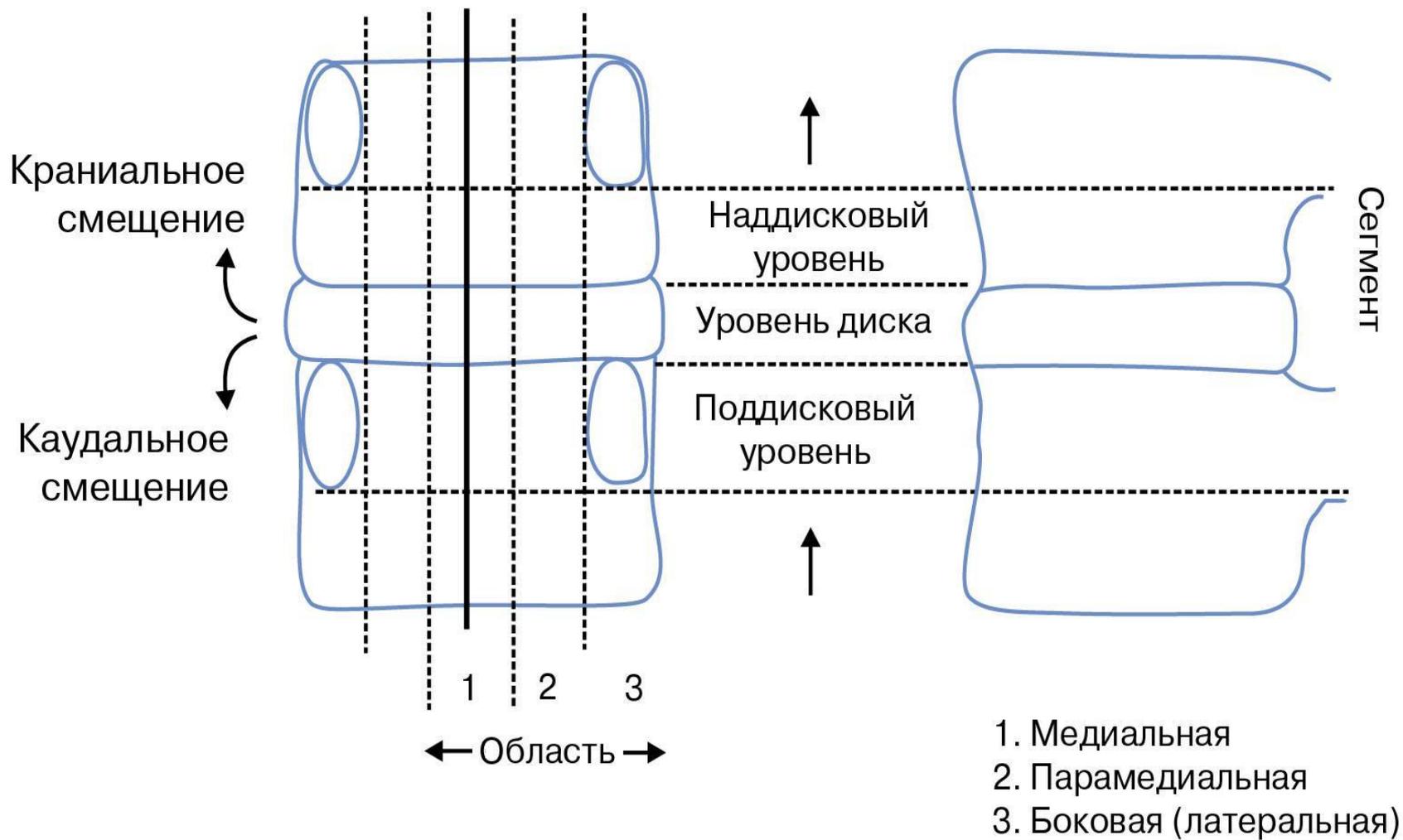


Дисковый уровень располагается посредине и его границами являются смежные замыкающие пластинки тел позвонков.

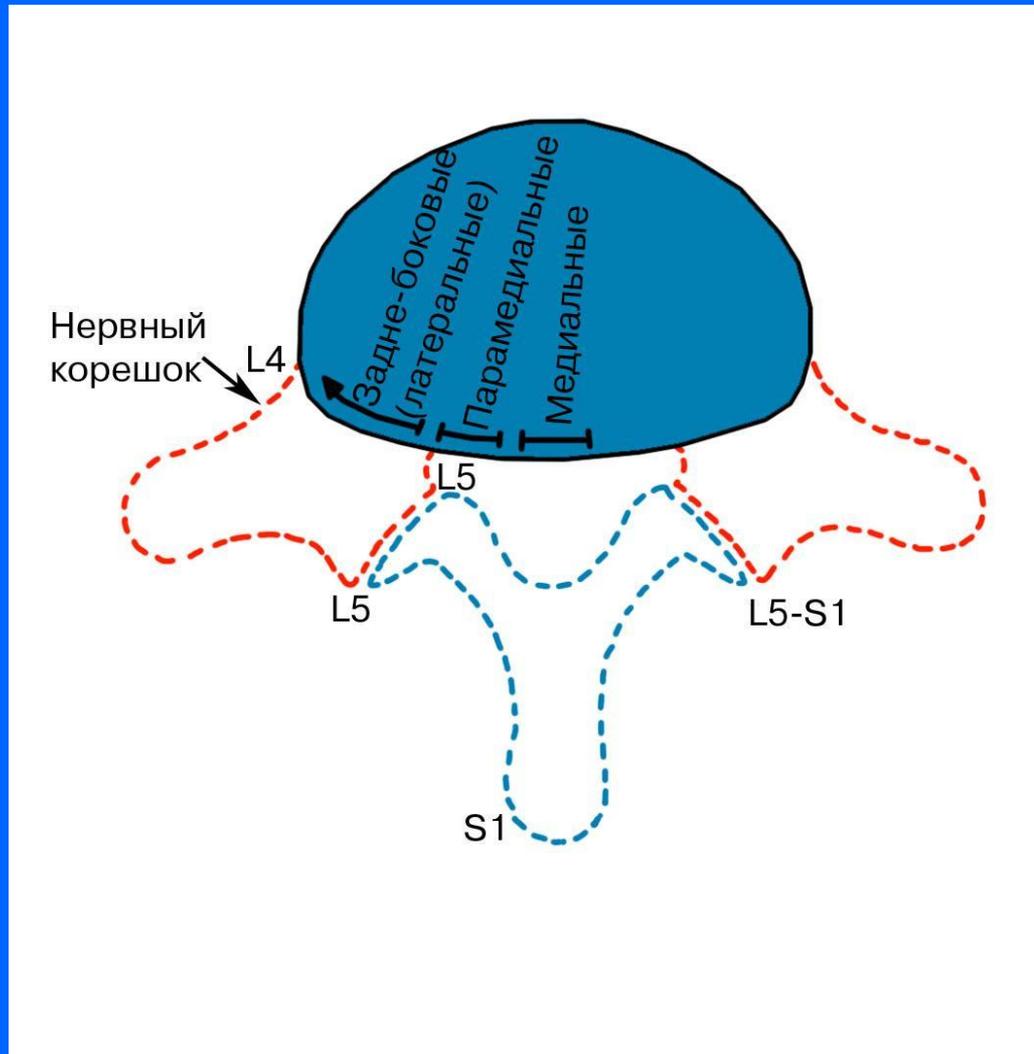
Краниальнее дискового уровня располагается наддисковый уровень, верхняя граница которого проходит по нижним краям дуг вышележащего позвонка у места их соединения с телом.

Каудальнее дискового уровня находится поддисковый уровень, нижней границей которого является линия, проходящая по нижним краям дуг нижележащего позвонка у места их соединения с телом.

Классификация уровней двигательного сегмента



Классификация уровней двигательного сегмента

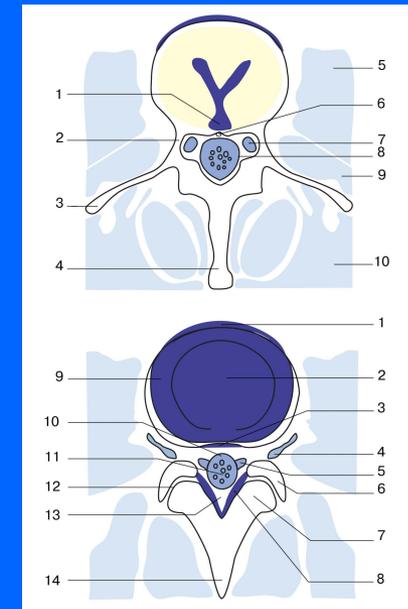
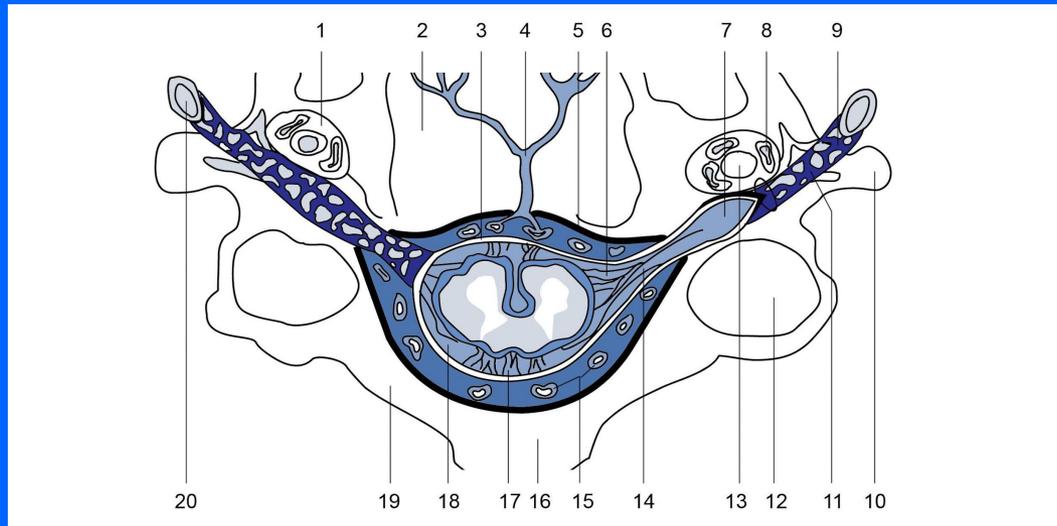


В горизонтальной плоскости вышеуказанные уровни делятся на 5 зон – одну непарную и четыре парных.

Условными границами для этих зон служат медиальные края дуг позвонка в месте их соединения с телом, кнаружи от которых располагаются латеральные (фораминальные) зоны.

Участок между медиальными краями дуг позвонка делится на три одинаковые по протяженности зоны – медиальную (срединную) и две парамедиальных.

Уровни двигательного сегмента



Спинномозговые нервы образуются путем слияния ventральных и дорсальных спинномозговых корешков латеральнее спинномозгового узла, являющегося частью дорсального корешка. Ventральный и дорсальный корешки одного сегмента выходят из дурального мешка вместе, окруженные тремя мозговыми оболочками, продолжением которых является соединительно-тканное влагалище спинномозгового нерва. В поясничном отделе корешки покидают дуральный мешок на уровне вышележащего сегмента. Они спускаются книзу по передней поверхности дурального мешка в парамедианной зоне и покидают позвоночный канал через соименное межпозвонковое отверстие.

Уровни двигательного сегмента



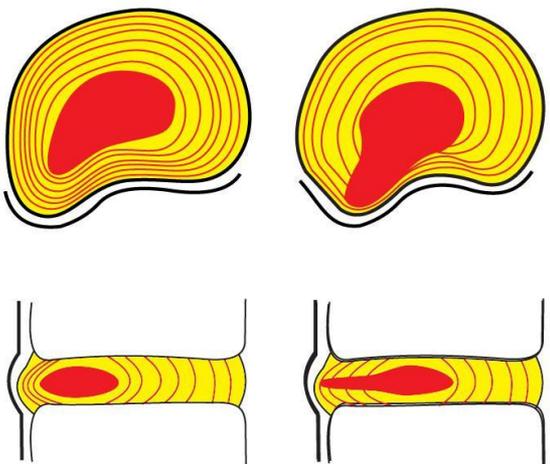
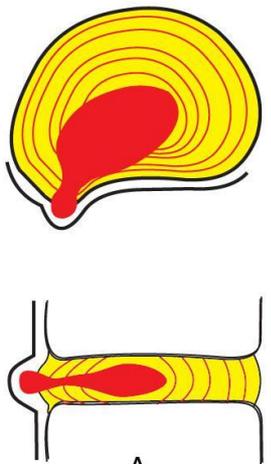
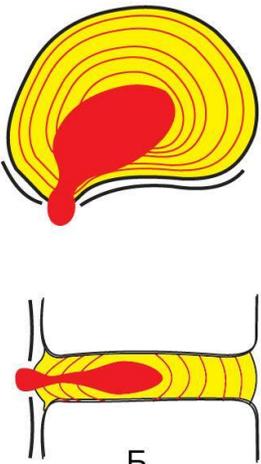
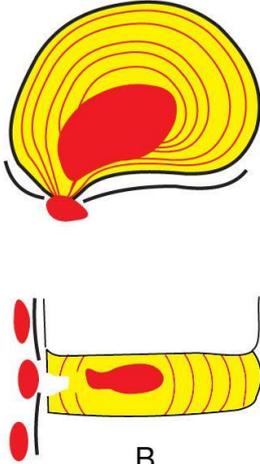
Важным элементом двигательного сегмента являются межпозвонковые отверстия, которые в поясничном отделе имеют продолговатую, ориентированную вертикально, конфигурацию и образованы - сверху нижней позвоночной вырезкой вышележащего позвонка, снизу – верхней позвоночной вырезкой ниже лежащего позвонка. Спереди межпозвонковые отверстия ограничены: вверху – заднебоковой поверхностью тела вышележащего позвонка, внизу – межпозвоковым диском. Сзади межпозвонковые отверстия ограничены вентральными краями фасеток дуг позвонков, образующих дугоотростчатые суставы.

В верхнем отделе межпозвонкового отверстия расположены спинномозговые узел и нерв, в нижнем – менингеальная ветвь спинномозгового нерва, спинномозговые ветви поясничных артерий и вен.

На какие же вопросы нейрохирурга должен ответить радиолог в процессе проведения МРТ ?

- **Определение уровней поражения**
- **Количество грыж с уточнением доминирующего уровня**
- **Направление выпячивания диска (задне-боковое, парамедианное, срединное, фораминальное или внефораминальное)**
- **Размеры выпячивания**
- **Состояние задней продольной связки**
- **Наличие сопутствующего эпидурита**

Как могут повлиять радиологические данные на выбор вида нейрохирургического вмешательства в зависимости от характера дегенеративных изменений в диске

ПРОТРУЗИЯ	ЭКСТРУЗИЯ		
	 <p style="text-align: center;">А</p>	 <p style="text-align: center;">Б</p>	 <p style="text-align: center;">В</p>
Сохранное фиброзное кольцо	Без разрыва ЗПС	С разрывом ЗПС	Секвестрация
Пункционные и эндоскопические вмешательства	Микродискэктомия		

Нормальная анатомия МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ



Нормальный диск состоит из пульпозного ядра и фиброзного кольца. И ядро и кольцо представляют собой композицию из коллагена и мукополисахаридов, связанных с белком (протеогликаны)-хондроитином 6-сульфатом, кератан сульфатом, гиалуроновой кислотой и хондроитином 4-сульфатом. Ядро содержит больше протеогликанов, тогда как кольцо содержит больше коллагена, который к периферии становится более компактным и крепится к эпифезиальным краям тел позвонков при помощи волокон Шарпеля, а также к передней и задней продольным связкам.

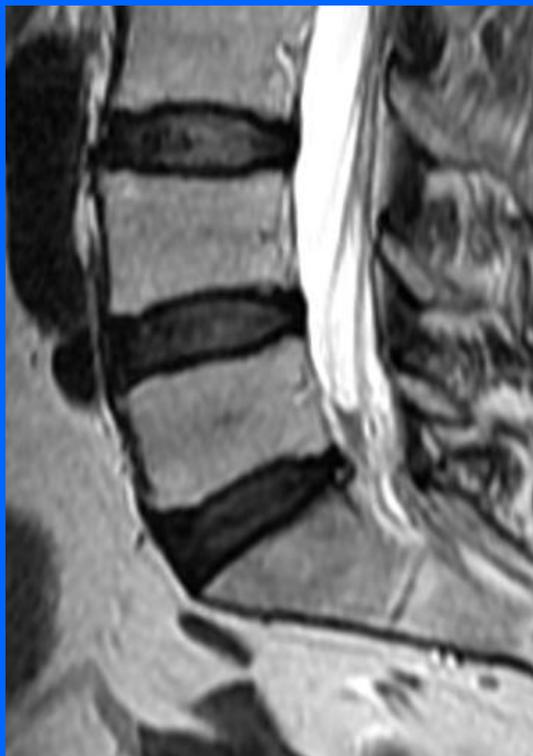
Нормальный межпозвонковый диск имеет высокую степень гидратации. Nucleus pulposus содержит 80-85% воды, а Annulus fibrosus – около 80%. Содержание воды в диске меняется даже в течение суток. Так Boos N. et al. (1993), в своих исследованиях показали, что количественные показатели T1 времени релаксации и протонной плотности в диске вечером значительно ниже, чем в первой половине дня, что, по всей видимости, связано с аксиальной нагрузкой на диск в течение дня.

Дегенеративные изменения в дисках



С возрастом в дисках происходят биохимические и структурные изменения. Повышается уровень соотношения кератина сульфата к хондроитину 6-сульфату, а протеогликаны теряют свою тесную связь с коллагеном дисков. Количество воды уменьшается до 70%. Это приводит к уменьшению интенсивности МР сигнала от диска на 6%. Позвонки и замыкающие пластинки истончаются и гиалинизируются. По мере процесса дегенерации нормальная фиброзно-хрящевая структура ядра замещается фиброзной тканью и границы между ядром и фиброзным кольцом исчезают. Развитие дефекта в фиброзном кольце дает возможность ядру внедряться в него. Протрузия, проникающая через наружные слои фиброзного кольца, индуцирует рост гранулематозной ткани и ускоряет дегенеративный процесс. Дегенерация может приводить к газообразованию в диске или процессам его кальцификации.

Дегенеративные изменения в дисках



90% всех протрузий и экструзий приходится на L4-L5 и L5-S1, 7% - L3-4 и остальные 3% - на более высокий уровень.

Дегенерация диска в детском и юношеском возрасте встречается крайне редко, а если и имеет место, то сочетается с изменениями в замыкающих пластинках тел позвонков (по типу Scheuermann-Mau). Дегенеративные изменения чаще имеют место при наличии переходного позвонка (частичная сакрализация), травмах, дизрафизме, остеохондрозе, сколиозе и кифозе.

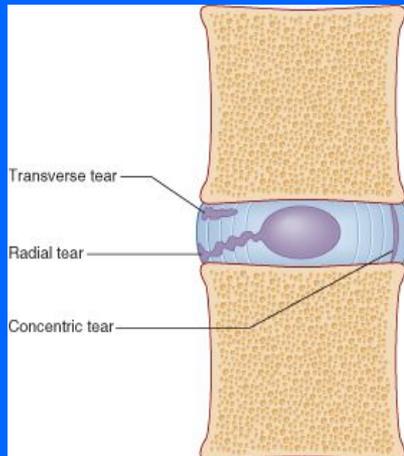
Потеря воды лучше визуализируется на T2 ВИ, поскольку ИП ГЭ более чувствительны к остаткам водного содержимого в дисках. При дегенерации диска с образованием воздуха в его структуре – более чувствительны ИП ГЭ. Нередки и очаги кальцинации в дисках, которые видны в виде гипоинтенсивного сигнала. Однако, как и в головном мозге, сигнал на T1 ВИ может быть гиперинтенсивным из-за поверхностного расположения кристаллов кальция, притягивающих протоны воды.

В результате аксиальной нагрузки дегенеративно измененный диск равномерно выпячивается во все стороны. На T1 ВИ в аксиальной проекции такой диск может быть подчеркнут сзади кольцевидной тенью с более низким МР сигналом. Этот сигнал обусловлен выпячиванием не только измененных, но и неизмененных участков фиброзного кольца, а также и задней продольной связкой. При введении гадолиния в дегенеративно измененных дисках может иметь место линейное периферическое усиление, а также усиление и центральных отделов диска.



Нарушение целостности фиброзного кольца

Yu S. et al. 1988, проводившие анатомические и МР исследования позвоночников умерших, установили существование трех типов нарушения целостности фиброзного кольца.



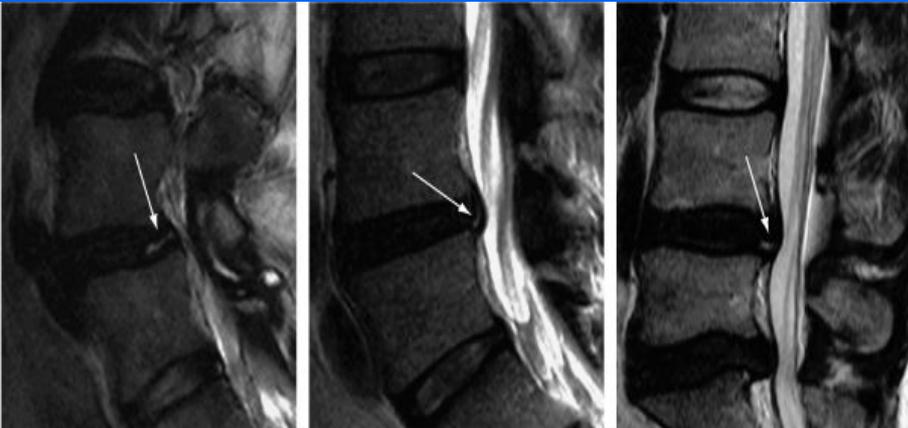
Первый тип – концентрическое нарушение целостности, обусловленное разрывом коротких поперечных пучков, соединяющих слои кольца и содержащие жидкость и мукоидную субстанцию.

Второй тип – радиальное нарушение целостности связано с разрывом продольных пучков во всех слоях кольца, включая компоненты переходной связи кольца со связкой (нарушение целостности как элементов кольца, так и элементов задней продольной связки).

Третий тип – поперечное нарушение целостности является результатом разрыва волокон Шарпея в области их прикрепления к апофизарному кольцу. Они представляют собой неправильной формы полости, расположенные по периферии кольца и содержащие жидкость.

Концентрические и поперечные нарушения целостности кольца не дают симптоматики и клинически малозначимы. С другой стороны – радиальные нарушения целостности кольца дают выраженные дискогенные боли, осложняются протрузией и экструзией диска.

Типы нарушения целостности фиброзного кольца диска



Радиальное Концентрическое Поперечное



Радиальное Концентрическое Поперечное

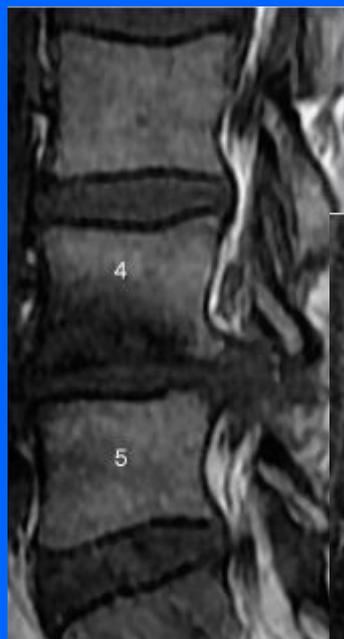
Нарушения целостности фиброзного кольца визуализируются при МРТ в виде участков с сигналом высокой интенсивности на сагиттальных Т2 ВИ. Поперечные нарушения располагаются по периферии кольца, вплотную к краям тела позвонка. Радиальные имеет более неправильную форму и располагаются косо. Они могут быть в виде линии или шаровидными. Связь участка гиперинтенсивности с ядром указывает на наличие именно радиального нарушения целостности кольца.

Концентрические нарушения целостности наиболее часто видны в виде вертикально расположенной гиперинтенсивности в непосредственной близости к периферической части диска.

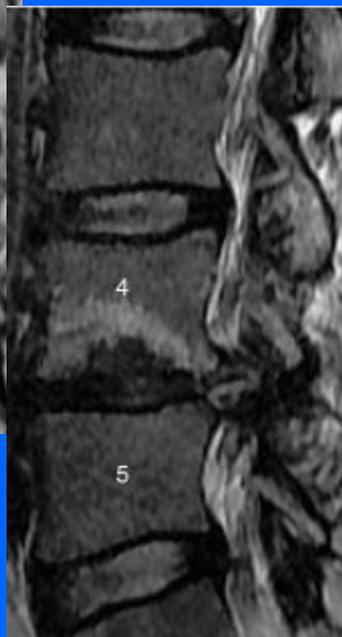
Полный разрыв кольца и связочного комплекса приводит к выходу пульпозного материала в эпидуральные ткани, что приводит к индуцированию воспалительного процесса.

Сосудистые грануляционные ткани врастают через дефект внутрь диска. МРТ с КУ имеет большую информативность, чем только Т1 и Т2 ВИ.

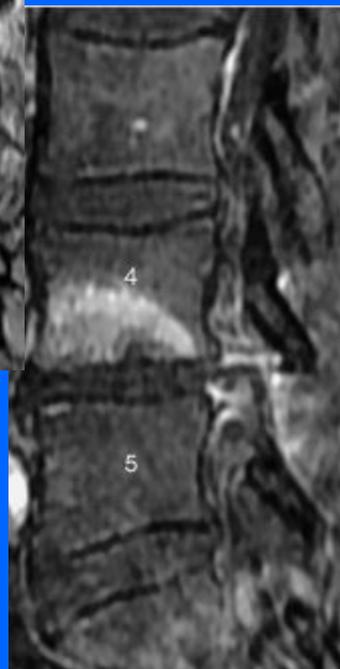
Первый тип изменений в телах позвонков по Modic N.T.



T1W



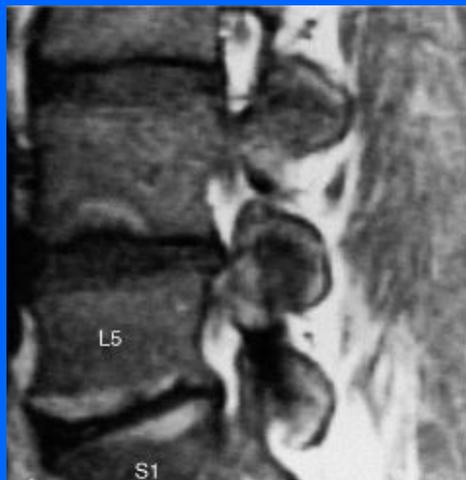
T2W



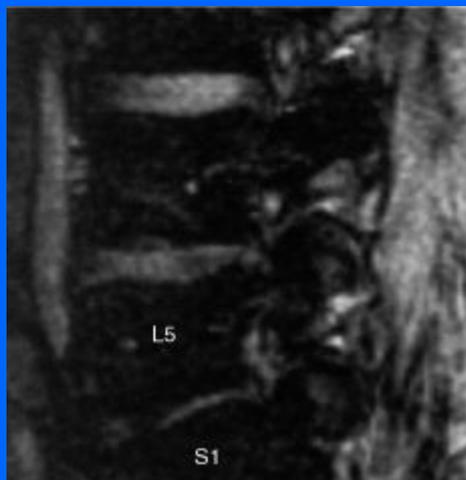
T1W+CE

В результате дегенерации дисков в телах позвонков, костном мозге и замыкающих пластинках происходят вторичные изменения. В связи с микротрещинами в хрящевой ткани и прорастанием в них богатой сосудами грануляционной ткани возникает отек и гиперемия в костном мозге тел позвонков. Группа исследователей под руководством Modic N.T. 1988 классифицирует эти изменения по интенсивности МР сигнала на три типа. Первый тип – изменения, возникающие в результате первичной реакции костного мозга в виде отека и сосудистой гиперемии. При этом на МРТ видны очаги гипоинтенсивности на T1 ВИ и гиперинтенсивности на T2 ВИ. Первый тип может давать КУ и симулировать развитие остеомиелита.

Второй тип изменений в телах позвонков по Modic N.T.



T1 W



T2 GRE

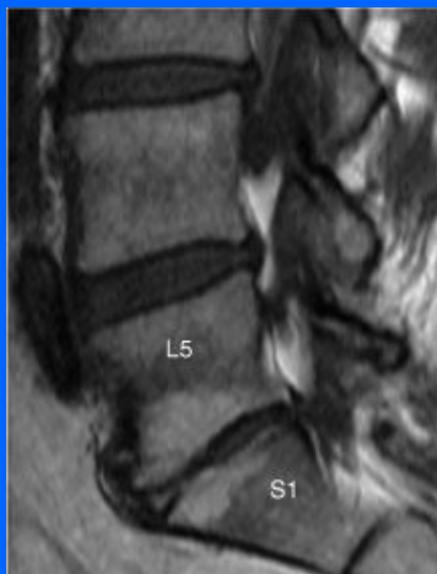
Со временем эти изменения трансформируются в жировые, которые представляют собой второй тип трансформации.

Процессы жирового замещения достаточно стабильны и могут протекать 2-3 года.

При МРТ изменения дают высокий МР сигнал, а на T2 ВИ сигнал изоинтенсивный, либо гипоинтенсивный.

Второй тип изменений в телах позвонков по Modic N.T.

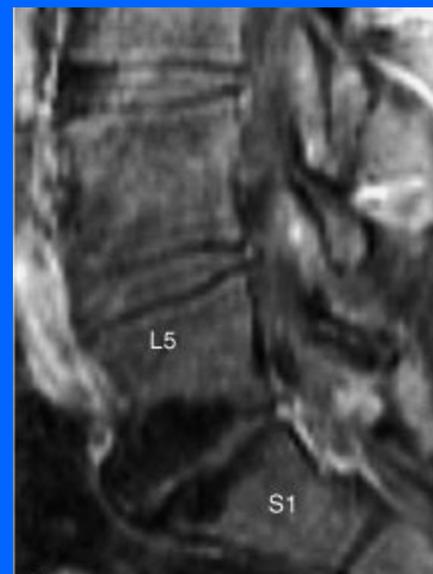
Применение методик с подавлением сигнала от жировой ткани быстро решает возникающую проблему дифференциальной диагностики изменений в костной структуре тел позвонков.



T1 W

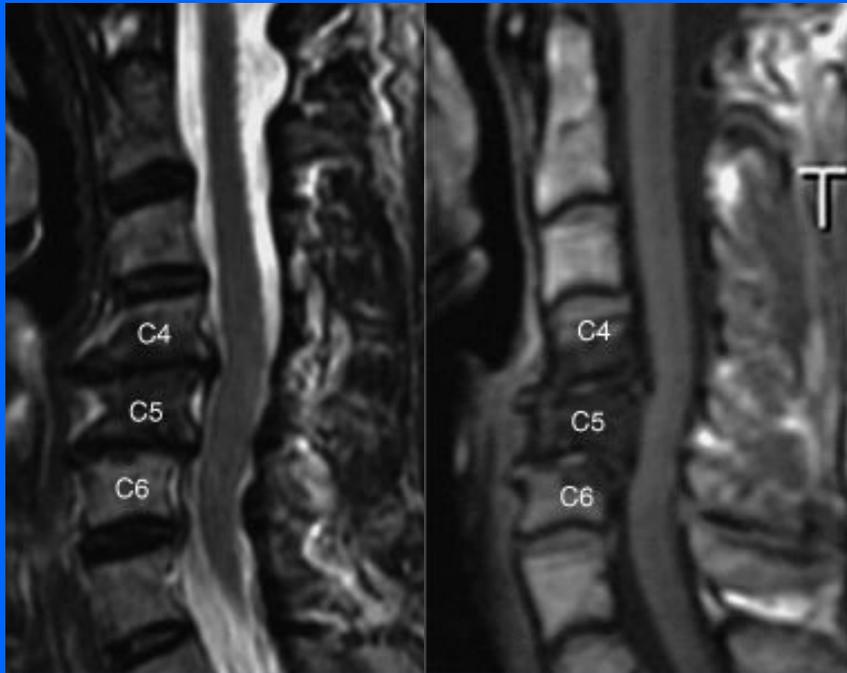


T2 W



T1W + FATSAT

Третий тип изменений в телах позвонков по Modic N.T.



В дальнейшем по мере прогрессирования патологии диска, происходят склеротические изменения в телах позвонков и замыкающих пластинках. Возникают изменения третьего типа – сигнал от патологических участков становится гипоинтенсивным как на T1, так и на T2 ВИ.

Постепенное развитие изменений от первого до третьего типа занимает несколько лет.

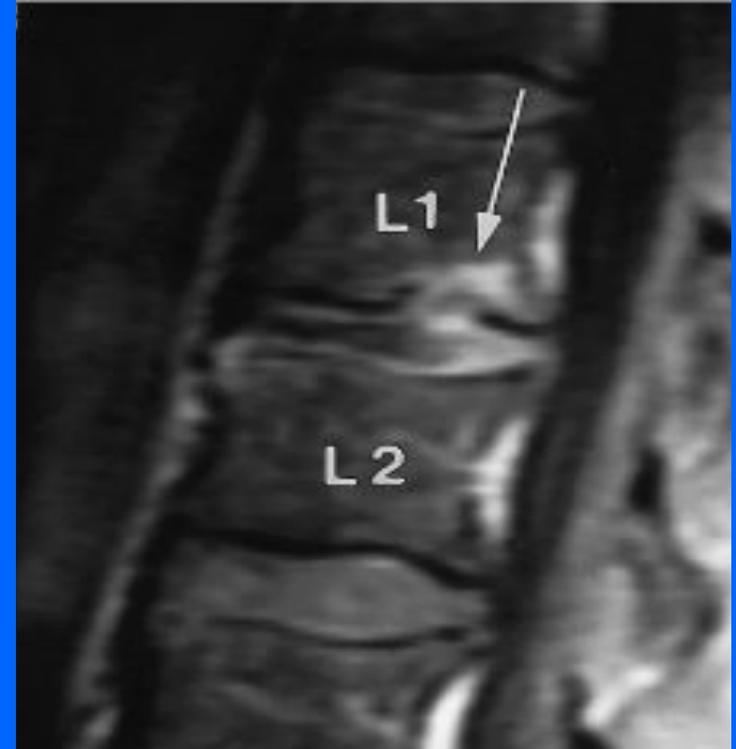
Изменения со стороны позвонков

Нередко при дегенеративных изменениях в дисках одновременно при МРТ диагностируются узлы Шморля. Практически все они располагаются в нижнегрудном и верхнем поясничном отделах. Около двух третей локализируются в задней трети замыкающей пластинки и одна треть – в ее средней трети. Они представляют собой протрузию диска в тело позвонка через измененную хрящевую ткань замыкающей пластинки. Субхондральные отделы костной ткани позвонка могут быть изменены при остеомалации, болезни Педжета, гиперпаратиреозидизме, инфекционных процессах, опухолях, травме, болезни Шеермана. Зависимость между остеопорозом и развитием узлов Шморя не доказано. Возникновение узлов Шморля не зависит от развития дегенерации диска и не являются причиной возникновения дегенерации диска. По всей видимости причиной их возникновения является нарушением дисково-вертебрального перехода в сочетании с аксиальной нагрузкой на позвоночный столб.



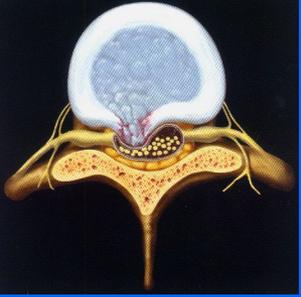
Изменения со стороны позвонков

Большинство узлов Шморля не дают какой-либо клинической симптоматики, однако в большинстве случаев их диагностируют у больных с болями в спине. Узлы Шморля, накапливающие контрастный препарат и сопровождающиеся изменениями в костном мозге тел чаще дают клиническую симптоматику. Их называют «острыми» узлами Шморля. Такие узлы сочетаются с отеком костного мозга, дающего высокий МР сигнал на Т2 ВИ и низкий сигнал на Т1 ВИ. КУ наблюдается в течение 2-3 недель и до нескольких месяцев. Эти воспалительные изменения медленно стихают через 3-12 месяцев. «Хронические» узлы Шморля имеют четкие контуры, а сигнал от костного мозга не изменен.



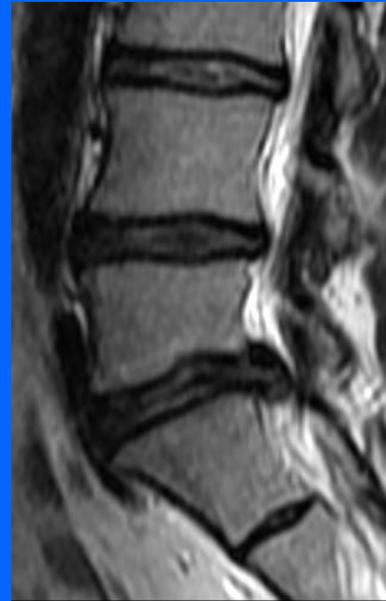
Протрузии и экструзии диска

Наличие любого нарушения целостности фиброзного кольца радиального типа является потенциально опасным в плане развития грыжи пульпозного ядра. Даже при частичном нарушении целостности фиброзного кольца пульпозная ткань может начать расслаивать кольцо и приводить к концентрическому или эксцентричному выпячиванию (протрузии) краев диска. Протрузия свыше 3 мм по отношению к краю позвонка называется большой протрузией. Четких критериев, позволяющих точно определить различие между большой протрузией и экструзией диска нет. Только в тех случаях, когда имеются точные данные, что ядро полностью проникает за пределы кольца можно говорить об экструзии диска. Трудности в диагностике связаны с тем, что МРТ не может четко различить заднюю продольную связку от наружных контуров фиброзного кольца, поскольку обе анатомические структуры дают гипоинтенсивный сигнала при использовании всех видов ИП. Нет полной уверенности, что и хирурги могут сделать это при макроскопическом осмотре. Гистологически доказано, что коллагеновые пучки наружных слоев фиброзного кольца настолько тесно переплетаются с элементами задней продольной связки, что даже при микроскопическом анализе найти различия трудно.

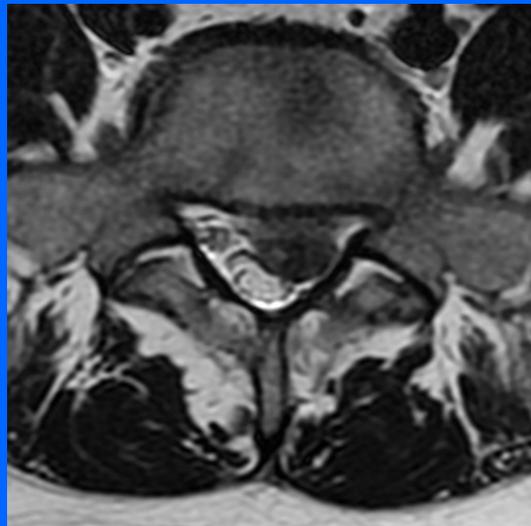
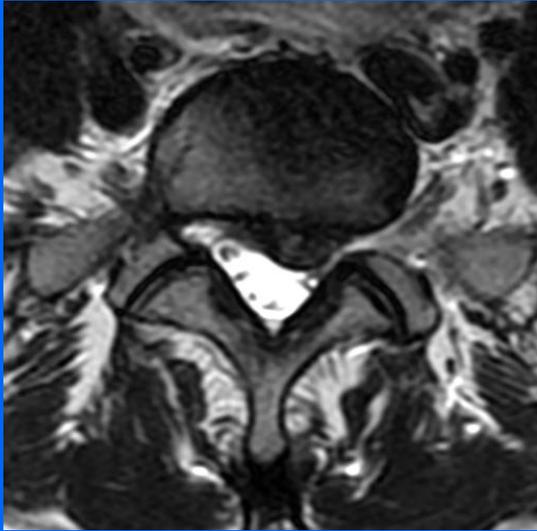


Протрузии и экструзии диска

Лучше всего процесс проникновения пульпозного ядра через измененные волокна фиброзного кольца виден на сагиттальных МРТ. Основным признаком экструзии является наличие элементов диска кзади от задних контуров тел позвонков. В литературе этот симптом описывается как эффект «выдавленной зубной пасты» или «часового стекла».



Протрузия и экструзия диска

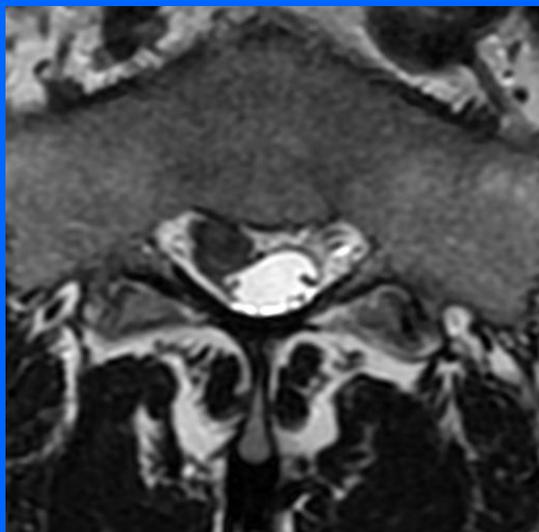


Аксиальные томограммы дополнительно дают информацию об асимметрии экструзии диска и степени смещения мягких тканей по направлению к интраспинальным структурам.

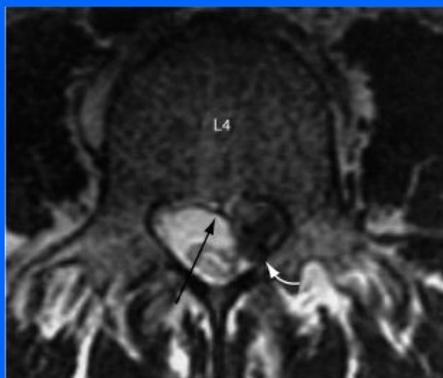
Протрузия и экструзия диска



Большинство экструзий диска происходят в сторону спинномозгового канала в заднелатеральном направлении, поскольку плотная задняя продольная связка в центральной своей части имеет большую толщину и плотность волокон. Выпячивающийся диск обычно соприкасается с корешком, располагающимся непосредственно под ним. Так диск L5-S1 соприкасается с корешком S1. Корешок L5 обычно затрагивается только в случае миграции фрагмента в латеральном и краниальном направлении. Невральное отверстие хорошо визуализируется на парасагиттальных томограммах и экструзия диска может быть определена при наличии облитерации жировой ткани. Следует помнить, что высокий сигнал, который имеет место при наличии расширенной фораминальной вены с выраженным в ней кровотоком может симулировать наличие фораминального фрагмента на T2 ВИ. В принципе мультипланарное проведение МРТ практически исключает в таких случаях ошибки.



Протрузии и экструзии дисков



Ross J.S. 1989 и соавторы определили значительное усиление сигнала, исходящее из эпидурального венозного сплетения, окружающего выпяченный диск. Гистологически развивающаяся вокруг диска рубцовая ткань аналогична по строению таковой в эпидуральном пространстве после оперативных вмешательств. Эта ткань высоко васкуляризирована и содержит коллаген и фиброциты. Глубина проникновения рубцовой ткани зависит от длительности пребывания фрагмента диска в эпидуральном пространстве. Развитие высоко васкуляризованного рубца является частью защитной восстановительной реакции организма, направленной на рассасывание и удаление измененной остаточной ткани диска. Со временем фрагмент диска может полностью рассосаться.

Секвестрация диска



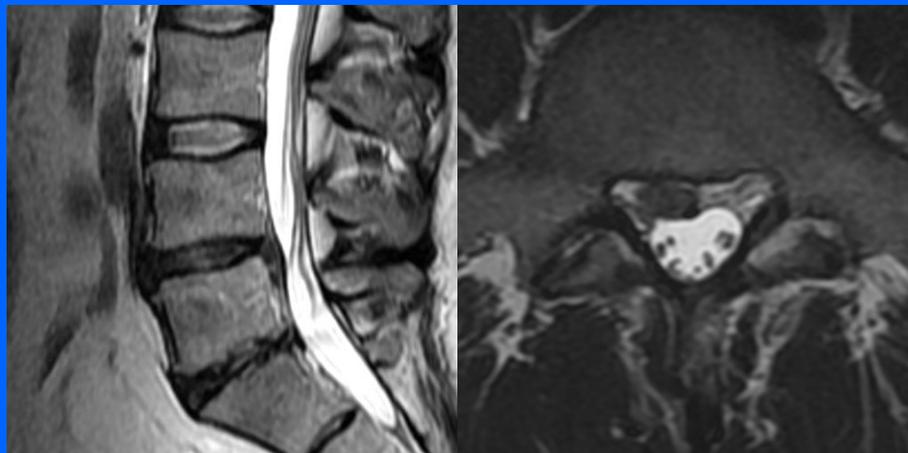
В случае, когда выпяченная часть диска теряет свою связь с самим диском образуется фрагмент или секвестр. Если фрагмент располагается близко к поверхности самого диска бывает очень трудно определить наличие или отсутствие связи между ними. Свободный фрагмент может мигрировать в краниальном или каудальном направлениях. Изредка фрагмент нарушает целостность твердой мозговой оболочки и располагается в субдуральном или интрадуральном пространстве.



В большинстве случаев фрагмент на T2 ВИ дает более высокий сигнал, чем сам диск. Причина возникновения такого феномена не изучена, однако, предполагается, что в развивающейся вокруг фрагмента грануляционной ткани содержится большее количество воды. Кроме того, повышению сигнала способствует и сопутствующий в остром и подостром периоде воспалительный процесс.

«Застарелый» фрагмент теряет жидкость и частично кальцифицируется, что приводит к появлению сигнала низкой интенсивности.

Секвестрация диска

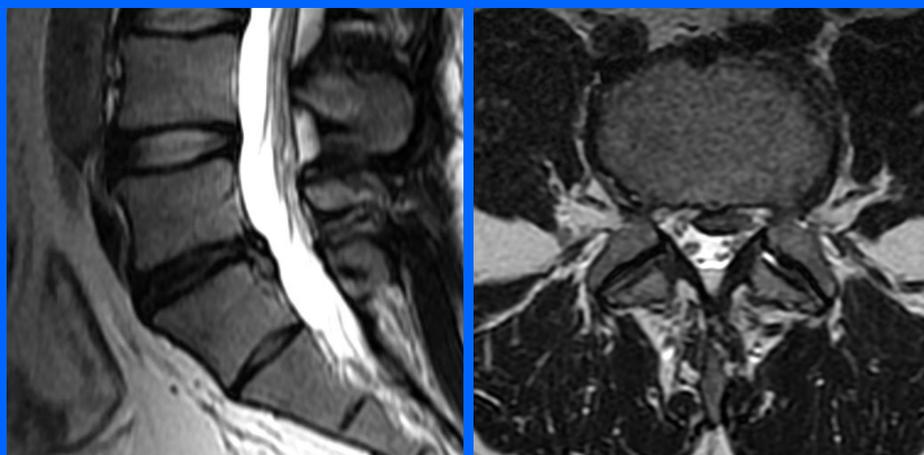


В большинстве случаев фрагмент мигрирует в одну из сторон эпидурального пространства.

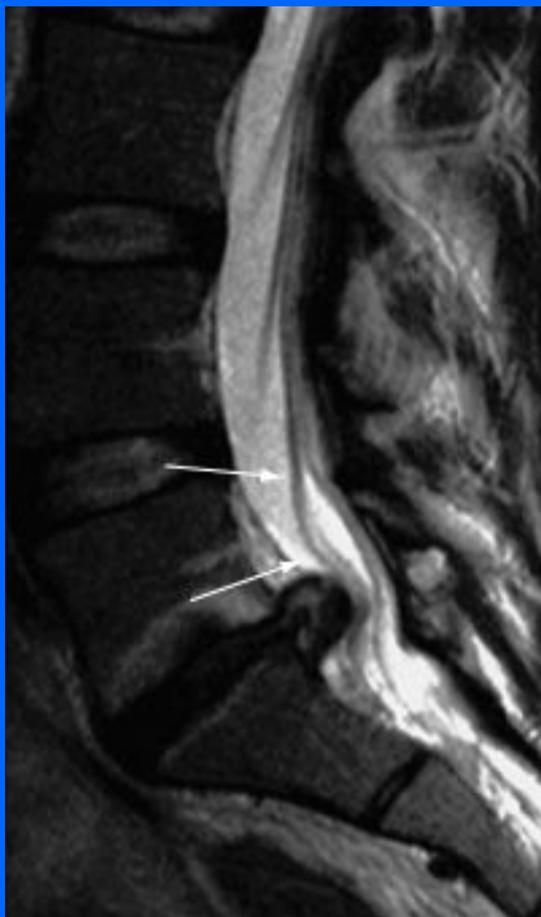
Примерно одинакова по частоте миграция фрагмента в краниальном, либо каудальном направлении. Поскольку задняя продольная связка содержит большое количество коллагена при МРТ она дает

гипоинтенсивный сигнал. Она может быть идентифицирована в виде темного ободка вокруг выпяченной части диска.

Отсутствие контуров этого ободка предполагает разрыв задней продольной связки. МР критерии наличия нарушения целостности задней продольной связки не являются абсолютными и очень часто дифференцировать над и под связочную фрагментацию бывает исключительно трудно.



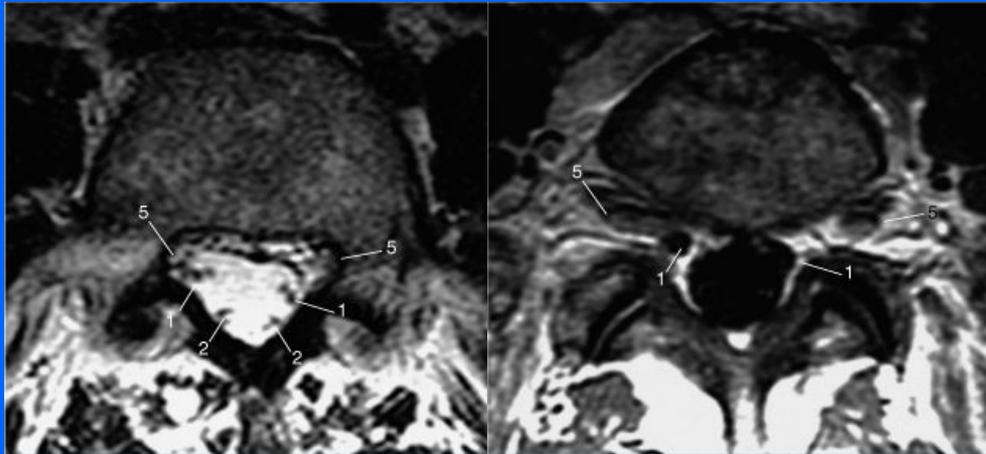
Изменения в корешках нервов



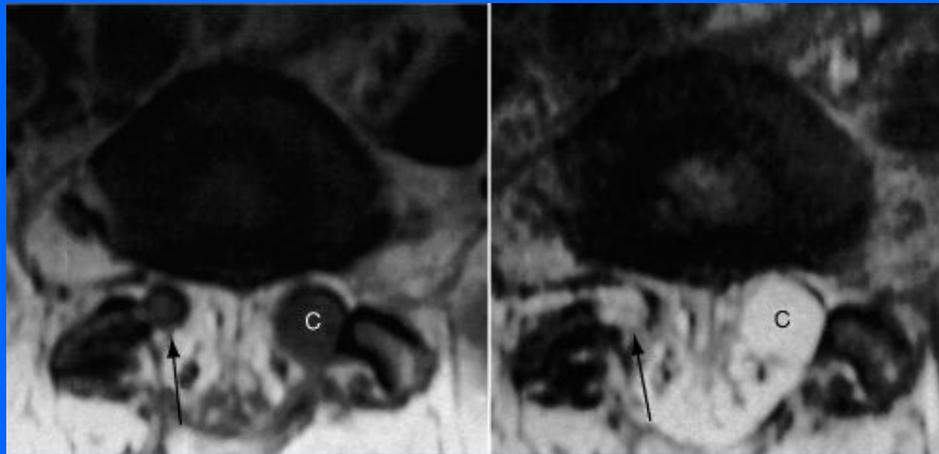
Наиболее часто корешки подвергается прямой компрессии фрагментом диска. Однако, в значительном числе случаев, компрессия является вторичной из-за сопутствующего перифокального воспалительного процесса, в который вовлекается корешок.

В исследованиях Jinkins J.R. 1993, было показано, что корешки вовлекаются в процесс в 5% случаев всех больных, проходивших МР исследования по поводу болей в спине или ноге. Автор всем пациентам вводил контрастный препарата. КУ корешков имело место на множественных уровнях. В этой группе у 70% были обнаружены протрузии дисков, которые сочетались с КУ корешков на соответствующем уровне. Нередко КУ имело место не на уровне протрузии, а на противоположной стороне, либо на другом уровне. У остальных 30% протрузий не было, однако КУ корешков было. То есть – не все протрузии обуславливают корешковую симптоматику и не все случаи наличия клиники корешкового поражения обусловлены протрузиями.

Дифференциальная диагностика



Сращение корешков на уровне L5-S1



Периневральная киста

Многие состояния могут имитировать наличие грыжи диска. Наиболее частой является проблема дифференциации процессов рубцевания и рецидива выпячивания диска после оперативного вмешательства. Кроме того симулировать наличие грыжи могут такие процессы как эпидуральный абсцесс, эпидуральная опухоль, стеноз, сращение корешков. При последней аномалии два пучка корешков (обычно на уровне L5-S1) выходят вместе и на аксиальных томограммах визуализируются в виде образования в латеральном отделе спинномозгового канала. Причиной неверной диагностики может явиться нейрофиброма, синовиальная киста, архноидальный дивертикул, периневральная киста.

Спондилез и остеофиты

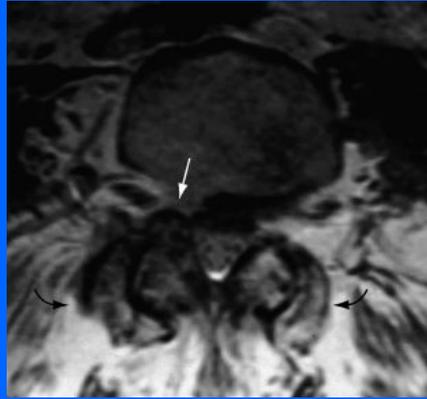
Спондилез может быть представлен в виде краевых разрастаний замыкающих пластинок или артроза фасеточных суставов. Дегенеративные изменения самого сустава, сопровождающиеся воспалительными изменениями могут быть сами по себе причиной боли. В плане правильного выбора вида лечения дифференциация этих изменений с грыжами диска играют важное значение.

Клиническое значение в основном играют задние и заднелатеральные разрастания. Дифференцировать остеофиты с грыжей диска бывает крайне трудно при выраженных дегенеративных процессах, когда по данным МР невозможно отличить изменения со стороны костей и дисков.

К счастью небольшие остеофиты располагаются в нижних отделах фораминального канала и редко приводят к корешковой симптоматике. Только при значительных размерах такая симптоматика начинает проявляться.

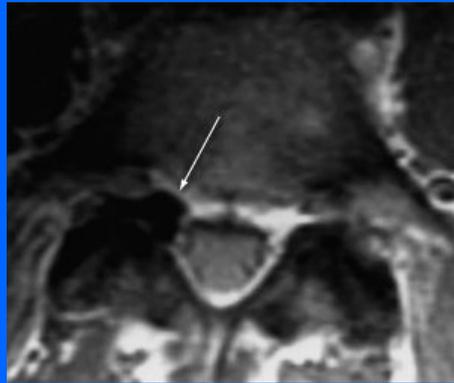


Артроз фасеточных суставов

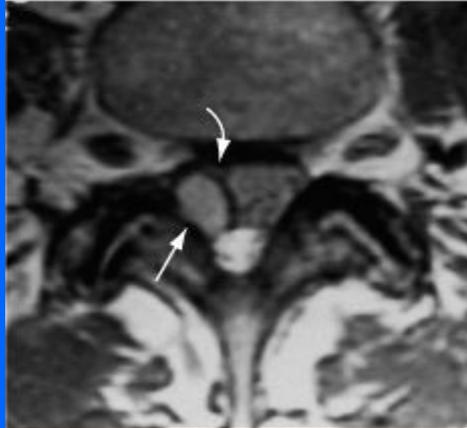
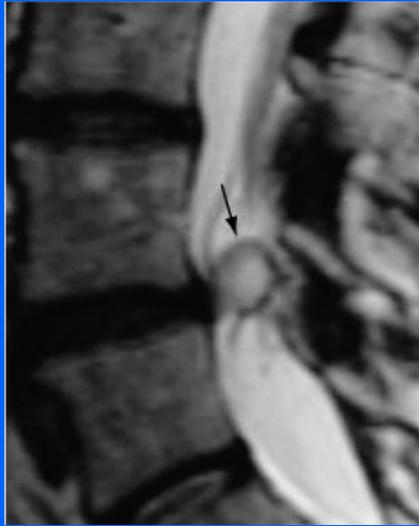


Снижение высоты межпозвонковых дисков является стрессом для фасеточных суставов, в которых также начинаются дегенеративно-дистрофические процессы. При этом нередко возникают клинические признаки синдрома фасеточного сустава, когда боли провоцирует акт дефекации, а медленное аккуратное вращательное движение приводит к ее исчезновению. Поскольку фасеточные суставы иннервируются ветвями дорзального узла фасеточный артроз может быть и причиной корешкового синдрома.

Начальные изменения в виде склероза кости визуализируются на МРТ в виде гипоинтенсивного сигнала. Склеротические изменения сочетаются с субхондральными кистами суставной поверхности и гипертрофией костной ткани. Компрессия выходящего корешка приводит к радикулярной боли, так называемому синдрому латерального кармана.



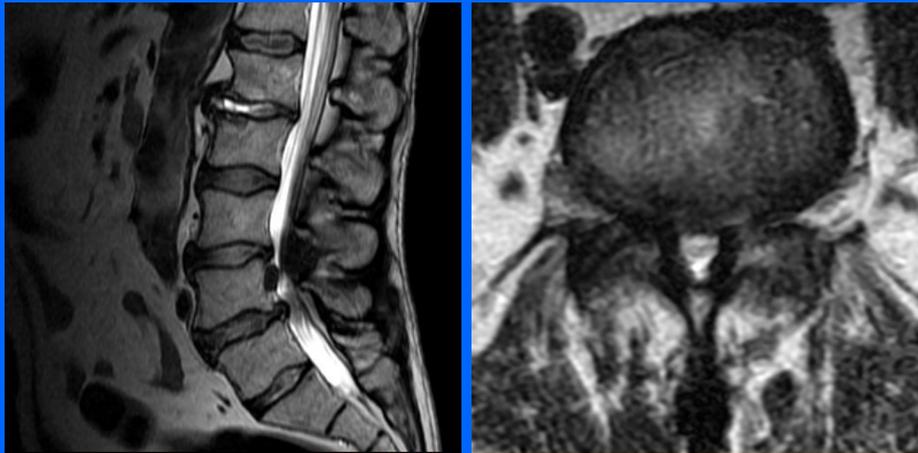
Синовиальные кисты



Юкстаартикулярные синовиальные кисты содержат жидкое серозное, желатинозное или муцинозное содержимое и имеют фиброзную стенку. Они чаще всего располагаются на уровне самого подвижного сегмента L4-L5 и могут сдавливать дорзальные отделы корешков.

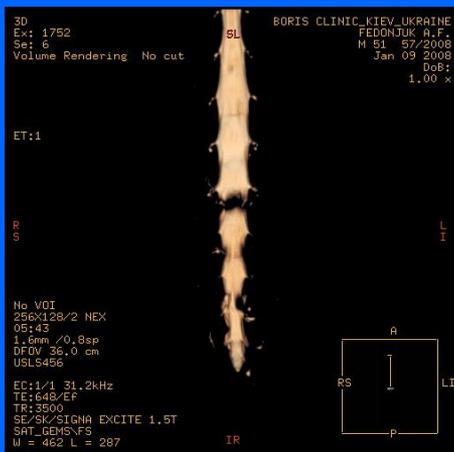
Гипоинтенсивные контуры кисты отражают процессы фиброза, кальцинации и последствий кровоизлияний. Фиброзная капсула может накапливать гадолиний.

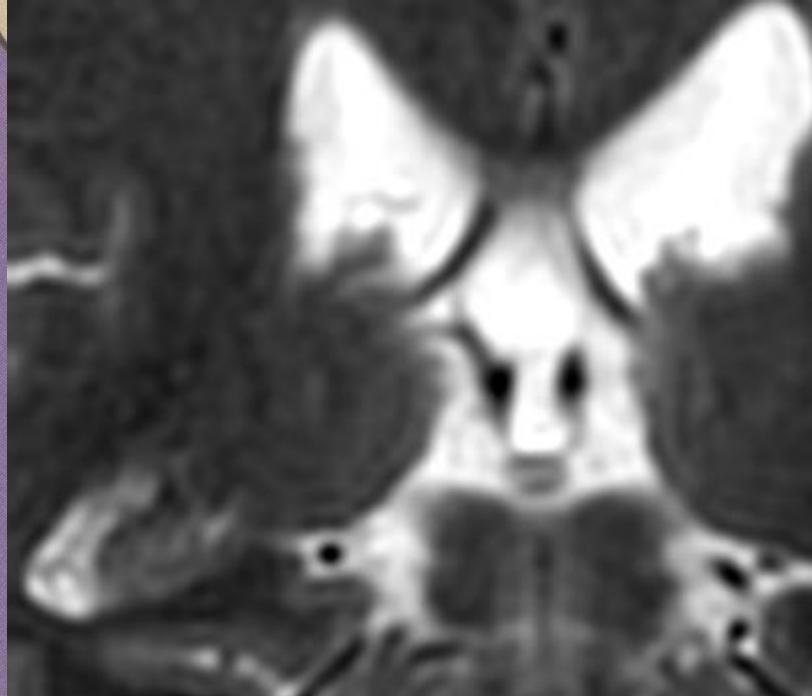
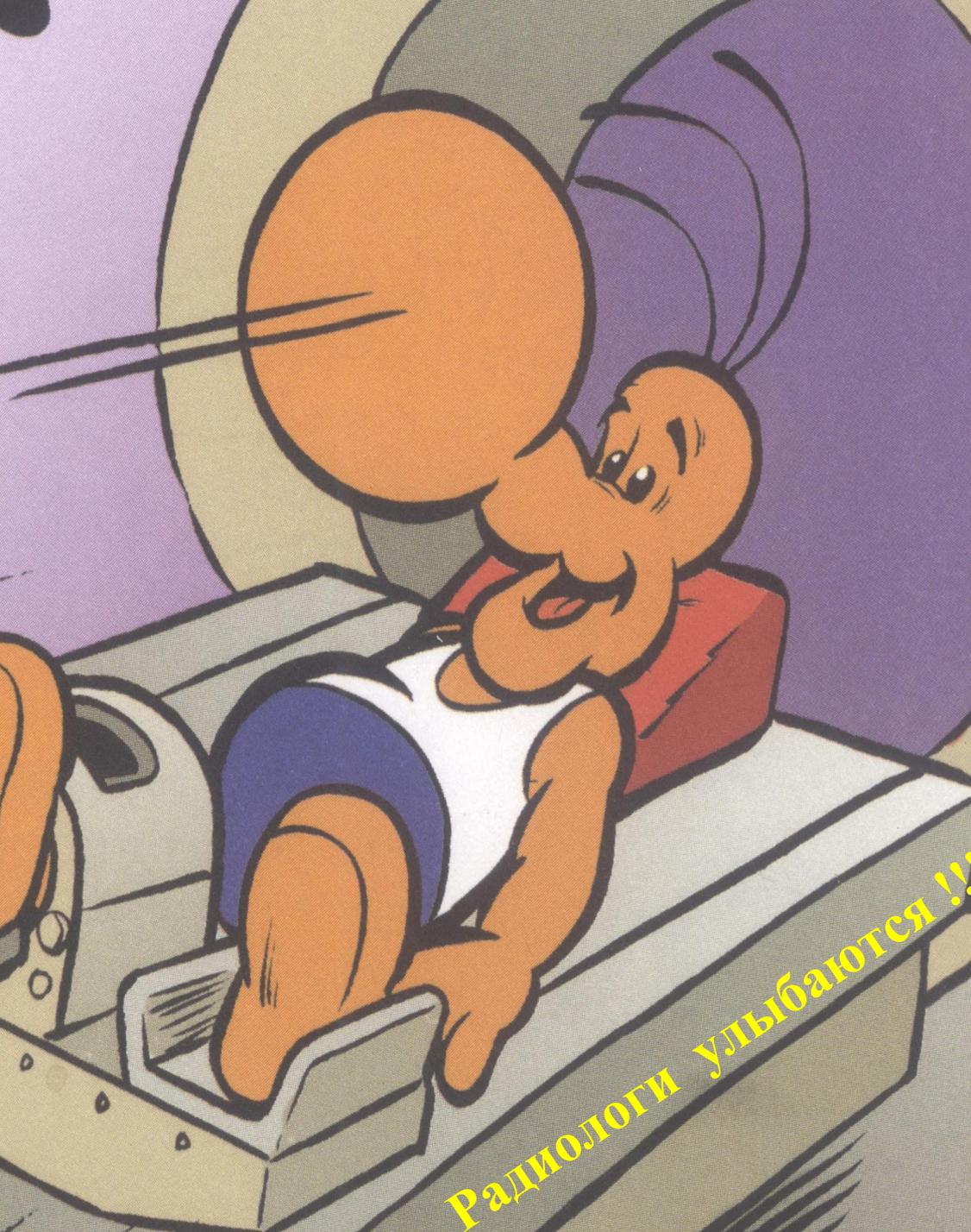
Спинальный стеноз



Стеноз в поясничном отделе возникает либо в результате врожденного укорочения ножек, в результате комбинированного развития гипертрофии фасеточных суставов, дегенеративных изменений в диске и гипертрофии желтой связки, а также травмы, операций, спондилолистеза.

Врожденный стеноз нередко остается бессимптомным до среднего возраста, когда вторичные дегенеративные изменения присоединяются к процессу и усугубляют его.





БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !

КИЇВ

