

МРТ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Свищенко А.В., Алифирова В.М., Вусик Е.А., Усов В.Ю.

Изучалась возможность использования парамагнитного контрастирования при МР-томографическом исследовании позвоночника у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением поясничного отдела позвоночника, радикулопатией и болевым синдромом.

Во всех случаях исследование проводилось с получением сагиттальных, фронтальных и аксиальных (по плоскости межпозвоночных дисков) срезов в T1- взвешенном спин-эхо режиме с параметрами времени повторения TR=350-550 мс и времени эхо TE = 15-25 мс. Контрастирование осуществлялось в дозе 2 мл 0,5М Оптимарка на 10 кг массы тела. Постконтрастные исследования выполнялись спустя 8-12 мин после введения парамагнетика. Выделены основные синдромы контрастирования дегенеративно-дистрофических поражений поясничного отдела позвоночника, в частности:

- изолированное усиление T1-взвешенного спин-эхо изображения поврежденных циркулярных волокон межпозвоночного диска, наблюдаемое обычно при прогрессирующей его протрузионного выпячивания;
- контрастирование изображения собственно дисковой грыжи, краевых экзостозов и прилежащей эпидуральной клетчатки при грыжевых выпячиваниях межпозвоночных дисков.

Степень контрастного усиления не коррелировала достоверно с анатомическими параметрами и размерами патологического выпячивания, но, в свою очередь, оказалась фактором, определяющим болевой синдром в локализации, соответствующей пораженному межпозвоночному диску.

Ключевые слова: остеохондроз позвоночника, дорсалгия, МРТ, парамагнитное контрастное усиление.

CONTRAST-ENHANCED MRI OF THE SPINE IN LUMBAR DEGENERATIVE DISEASE

Svishchenko A.V., Alifirova V.M., Vusik E.A., Usov V.Y.

The diagnostic possibilities of paramagnetic contrast enhancement of MRI studies of the spine have been studied in patients with degenerative spondylosis of the lumbar spine and radiculopathy or pain syndrome.

In all cases the MRI study comprised sagittal, frontal and axial slices in T1-weighted spin-echo mode with time parameters TR = 350-550 ms and TE = 15-25 ms, as thin as 4 -5 mm. Contrast enhancement has been carried out in dose 2 ml of 0,5M Optimark per 10 Kg BW. Postcontrast studies were carried out in 8-12 min after the injection. Principal specific syndromes were isolated in contrast-enhanced MRI studies of the lumbar spine, in particular:

- isolated enhancement of the T1-weighted spin-echo image of the pars annularis of the intervertebral disk in the progressive protrusion, and
- enhancement of image of discal hernia(extrusion), exostoses and surrounding epidural tissue in hernial extrusions of intervertebral disks .

Degree of enhancement did not correlate significantly with anatomic parameters of the pathologic protrusion (extrusion) but was the very factor determining the degree of pain syndrome on the respective innervation level.

Keywords: lumbar spondylosis, back pain syndrome, MRI, paramagnetic contrast enhancement.

ФГБУ НИИ кардиологии СО РАМН. Сибирский государственный медицинский университет.

г. Томск, Россия

Tomsk Institute of Cardiology. Siberian State Medical University. Tomsk, Russia

Дегенеративно-дистрофические поражения позвоночника остаются одной из ведущих причин утраты трудоспособности и инвалидизации населения России, несмотря на прогресс хирургических методик лечения и совершенствование комплексной медикаментозной терапии [1]. Лучевая диагностика поражений собственно межпозвоночных дисков, а также сопутствующих синдромов, в первую очередь – спондилеза, спондилоартроза и их осложнений, представляет собой едва ли не наиболее хорошо развитую область лучевой диагностики, особенно благодаря совершенствованию методов МР-томографии [2, 3]. Развитие детальных методов МР-томографической визуализации позволяет, по распространенному мнению [4], не использовать при воспалительной и дегенеративно-дистрофической патологии позвоночника парамагнитное контрастирование, прибегая к нему лишь при подозрении на те или иные опухолевые поражения позвоночника и спинного мозга, а не при собственно дегенеративно-дистрофических поражениях [5].

Однако диагностика прогрессирования и обострения дегенеративно-дистрофического поражения межпозвоночных дисков, микротравм собственно межпозвоночных дисков и связочного аппарата по-прежнему представляет собой существенную практическую проблему, поскольку исчерпывающая МР-томографическая характеристика процесса в целом далеко не всегда сопровождается топической верификацией местного обострения даже при использовании высокопольных МР-томографов и специализированных радиочастотных катушек [6].

По данным патоморфологических исследований, обострение дегенеративно-дистрофического поражения межпозвоночных дисков, как правило, сопровождается заметным воспалительным ответом, неоваскулогенезом, явлениями отека и нарушениями транскапиллярного обмена [7]. Наиболее эффективным средством лучевой визуализации патологии сосудистого обмена, как в клинике, так и в эксперименте, является МРТ с контрастным усилением. [8]. Однако данные визуальной картины при проведении исследований у пациентов во время обострений остеохондроза позвоночника с помощью МРТ с контрастным усилением в литературе практически не представлены, ограничены описаниями клинических случаев [9].

Поэтому мы стремились изучить картину МРТ с контрастным усилением и ее взаимоотношения с клинико-неврологическими данными на материале исследований у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением преимущественно пояснично-крестцового отде-

ла позвоночника в период обострения заболевания.

Материал и методы.





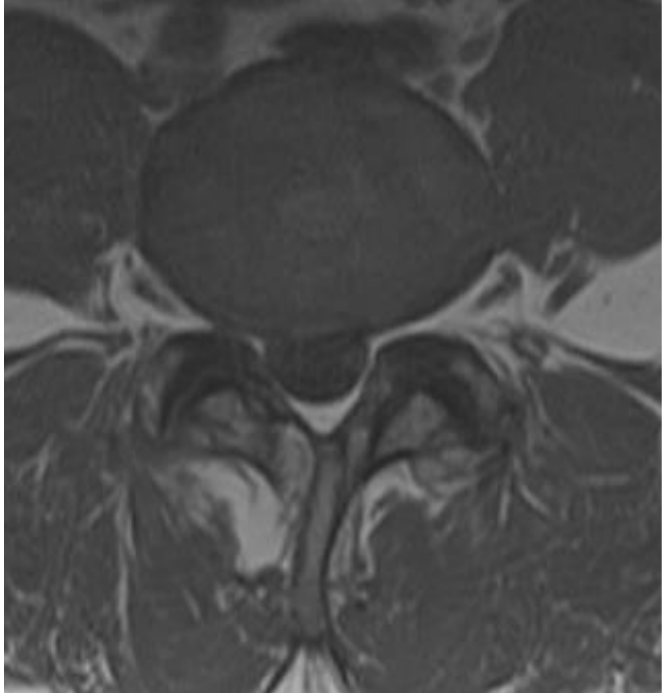
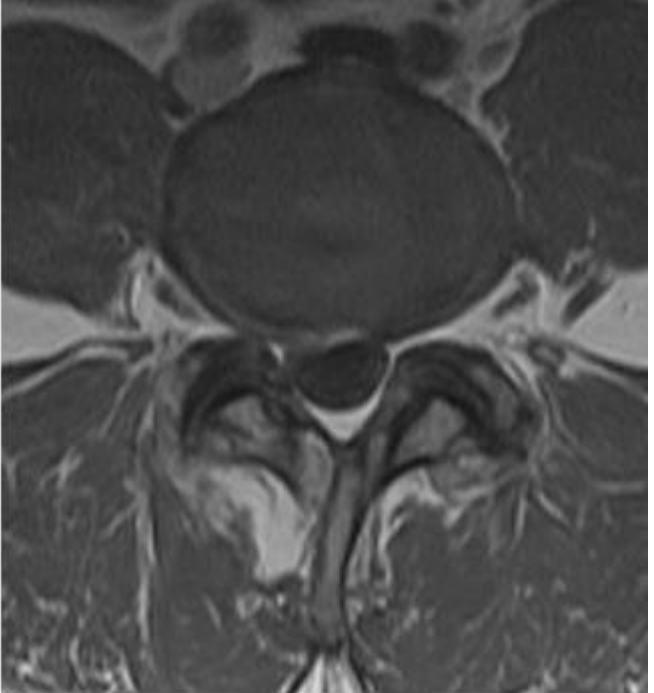
Было обследовано 18 пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением пояснично-крестцового отдела позвоночника (остеохондрозом 1 - 3 периода), все в период обострения. Из них 11 (61,1%) мужчин и 7 (38,9%) женщин в возрасте $47,2 \pm 1,7$ года. Продолжительность заболевания колебалась от 1 года до 19 лет, в среднем составляя $14,7 \pm 3,5$ лет. Пациенты обращались к неврологу с жалобами на боли в пояснице, иррадиирующие в нижнюю конечность, сопровождающиеся парестезиями, гипестезиями и слабостью мышц в зоне иннервации пораженного корешка.

В неврологическом статусе отмечалось нарушение походки, ограничение подвижности в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, локальная болезненность при пальпации остистых отростков и паравертебральных точек, напряжение мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, снижение и выпадение ахилловых рефлексов, слабость мышц перонеальной группы и гипестезия в зоне иннервации пораженного корешка.

Все пациенты затем получали индивидуальную терапию, включавшую во всех случаях нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), миорелаксанты, мочегонную терапию, хондропротекторы, корректоры нарушения кровообращения, физиотерапию.

МРТ с контрастным усилением при патологии позвоночника.

МР-томографическое исследование включало в себя на начальном этапе выполнение МРТ без контрастного усиления с получением сагиттальных, фронтальных и аксиальных (по плоскости межпозвоночных дисков) срезов в T2-, flair-, а также в T1- взвешенном спин-эхо режиме с параметрами времени повторения TR=350-550 мс и времени эхо TE = 15-25 мс. Во всех случаях изображения МРТ записывались в матрицу 256 x 256 при толщине среза 4-5 мм. Из-за ограничений исследования по времени у наших пациентов, которым трудно было сохранять необходимую неподвижность, T1- и T2- взвешенное исследование проводилось без последующего повторения с подавлением сигнала от жира. Затем осуществлялось парамагнитное контрастирование (Оптимарк, пр-ва Гусо Inc., в дозе 2 мл 0,5М контраста на 10 кг массы тела). Постконтрастные исследования выполнялись в T1- взвешенном спин-эхо режиме спустя 8-12 мин после введения парамагнетика и в точности повторяли исходные срезы как по физическим параметрам, так и по анатомическому расположению.

			
<p>Рис. 1,а</p>	<p>Рис. 1,б</p>	<p>Рис. 1,в</p>	<p>Рис. 1,г</p>
<p>Рис. 1,а. МРТ T2-ВИ. Сагиттальная плоскость. Хроническая вертеброгенная радикулопатия L5 на фоне остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника II период, протрузия диска L4-L5.</p>	<p>Рис. 1,б. МРТ. T1-ВИ. Сагиттальная плоскость. Хроническая вертеброгенная радикулопатия L5 на фоне остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника II период, протрузия диска L4-L5.</p>	<p>Рис. 1,в. МРТ с контрастным усилением. Сагиттальная плоскость.</p>	<p>Рис. 1,г. МРТ с контрастным усилением. Сагиттальная плоскость.</p>
			
<p>Рис. 1,д</p>	<p>Рис. 1,е</p>		
<p>Рис. 1,д. МРТ без контрастного усиления. Аксиальная плоскость. Патологическое накопление контрастного препарата по ходу периферических циркулярных волокон диска L4-L5 и эпидуральной клетчатки преимущественно справа парамедианно и фораминально.</p>	<p>Рис. 1,е. МРТ с контрастным усилением. Аксиальная плоскость. Патологическое накопление контрастного препарата по ходу периферических циркулярных волокон диска L4-L5 и эпидуральной клетчатки преимущественно справа парамедианно и фораминально.</p>		

Обработка результатов.

Во всех случаях обработка и клинический доклад результатов МРТ с контрастным усилением проводился врачами-рентгенологами, не информированными о деталях неврологической картины у конкретного пациента. По данным сравнения результатов МРТ с контрастным усилением и исходной T1-взвешенной МРТ, наряду с общепринятым описанием состояния межпозвоночных дисков, анатомически характеризовались области накопления парамагнетика (усиления интенсивности T1-взвешенного изображения МРТ) по их локализации, протяженности и степени усиления изображения, используя индекс усиления, определяемый как соотношение средних по анатомической зоне накопления парамагнетика интенсивностей изображения до и после контрастного усиления.

$$\text{Индекс усиления} = \frac{\text{Интенсивность T1- взв. МРТ контраст}}{\text{Интенсивность T1- взв. МРТ исходн.}}$$

Учитывая, что артрит дугоотростчатых суставов зачастую маскирует поражение межпозвоночных дисков, индекс усиления рассчитывался одновременно и для них.

Статистическая обработка данных проводилась затем с использованием параметрических и непараметрических критериев для парных (при анализе изменений после введения парамагнетика) и непарных выборок. Результаты представлены как среднее \pm среднеквадратичное отклонение.

Результаты.

При анализе картины МР-томографии поясничного отдела позвоночника у всех наших пациентов патологическое выпячивание диска носило характер циркулярной протрузии (8 пациентов) или грыжи (10 пациентов) без критической компрессии (стеноза) спинномозгового канала или foraminalного отверстия. Во всех случаях выстояние диска в просвет не превышало 12 мм. У 10 пациентов (5 – с протрузионными выпячиваниями и 5 – с грыжевыми) ведущими синдромами были вертеброгенная дорсалгия и другие болевые проявления, тогда как у 8 остальных (3 – с протрузиями и 5 – с дисковыми грыжами) – нейроциркуляторные, вегето-сосудистые и чувствительные расстройства. При оценке результатов МРТ с контрастным усилением позвоночника и, в частности, характера накопления контраста-парамагнетика у наших пациентов с обострением поясничного остеохондроза выделяли особенности визуальной картины патологии, составившие представленные ниже визуальные синдромы аккумуляции контраста-парамагнетика в области собственно межпозвоночного диска как такового и прилежащих анатомических структур.

Тип 1 (характерный пример представлен на Рис. 1). Накопление контраста-парамагнетика в области повреждения (надры-

ва) циркулярных волокон, а также эпидуральной клетчатки и задней продольной связки при поражении диска по типу эластической протрузии. При этом типе контрастирования пораженного сегмента индекс усиления составлял в среднем $1,48 \pm 0,12$, циркулярная протяженность 14 ± 4 мм, а выстояние в просвет канала $4,9 \pm 0,4$ мм. Сопутствующее усиление изображения дугоотростчатых суставов было слабым и составляло по индексу усиления $1,12 \pm 0,04$, свидетельствуя об отсутствии в этой области острых воспалительных изменений.

Приведены МР-томограммы пациента, страдающего в течение 19-ти лет остеохондрозом пояснично-крестцового отдела позвоночника (с обострениями 2-3 раза в год), с установленным диагнозом: хроническая вертеброгенная радикулопатия L5 на фоне остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника II период, правосторонняя парамедианная протрузия диска L4-L5, хроническое рецидивирующее течение, стадия обострения, выраженный болевой синдром, умеренный мышечнотонический синдром. Пациент периодически проходит курсы лечения у невролога (НПВС, поливитамины) без значительного улучшения.

Выполнена МРТ с контрастным усилением поясничного отдела позвоночника с введением парамагнетика в дозировке 2 мл 0,5М препарата на 10 кг веса тела. На T2- взвешенных (Рис. 1 (а)) и T1-взвешенных изображениях (Рис. 1 (б)) в сагиттальной плоскости визуализируется картина множественных циркулярных протрузий дисков, выстоящих в просвет позвоночного канала до 2-3,5 мм, без отслойки задней продольной связки, без компрессии дурального мешка и foraminalных выходов на каком-либо уровне. Однако при контрастировании визуализируется накопление контраста в области диска L4-L5 медианно и по всей канальной части циркулярных волокон этого диска (Рис. 1 (в)) и Рис. 1 (г)) и увеличение участка изображения фрагмента области аккумуляции парамагнетика в дорсальной (медианной и парамедианной) поверхности диска L4-L5 на аксиальных томографических срезах на уровне и по ходу плоскости диска L4-L5 до (Рис. 1 (д)) и после контрастирования парамагнетиком (Рис. 1 (е)). Индекс усиления при введении контраста 1,80, а объем включения - до 0,22 см³.

Тип 2 (Рис. 2). Накопление парамагнетика в зонах прогрессирования грыжевого выпячивания, когда на фоне существующей грыжи имеется недавнее, по данным детального анамнеза, повреждение циркулярных волокон и волокон задней продольной связки в краевых участках грыжи, а также явления локального асептического воспаления эпидуральной клетчатки. В этом случае индекс усиления был $1,38 \pm 0,10$, циркулярная протяженность $21 \pm 5,4$



Рис. 2,а

Рис. 2,а. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника с контрастным усилением.

T2-ВИ. Сагиттальная плоскость.



Рис. 2,б

Рис. 2,б. МРТ контрастным усилением.

T1-ВИ. Сагиттальная плоскость. Циркулярная протрузия диска на уровне межпозвоночного диска L4-L5 и левосторонней парамедианной грыжи диска L5-S1.

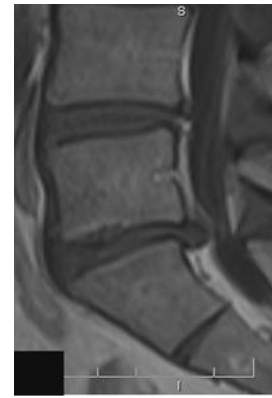


Рис. 2,в

Рис. 2,в. МРТ контрастным усилением.

T1-ВИ. Сагиттальная плоскость. Циркулярная протрузия диска на уровне межпозвоночного диска L4-L5 и левосторонней парамедианной грыжи диска L5-S1.

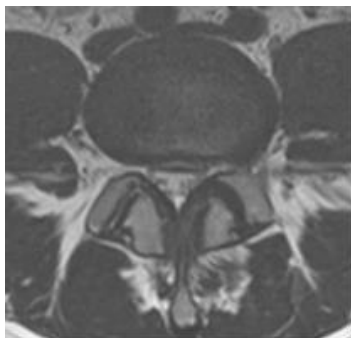


Рис. 2,г

Рис. 2,г. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L4-L-5.

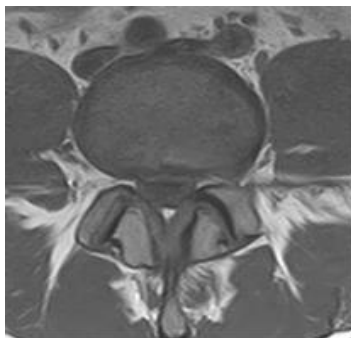


Рис. 2,д

Рис. 2,д. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L4-L-5.

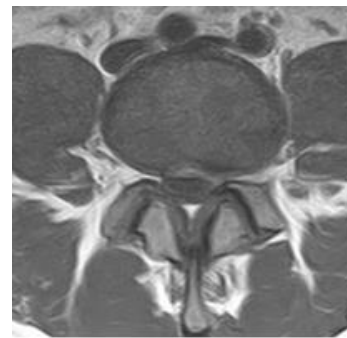


Рис. 2,е

Рис. 2,е. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L4-L-5.

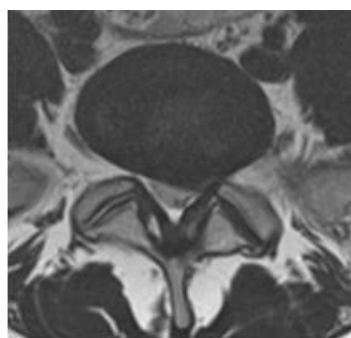


Рис. 2,ж

Рис. 2,ж. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L5-S1. Интенсивное накопление в области циркулярной протрузии и в области микронадрыва циркулярного волокна фиброзного кольца слева фораминально и парамедианно.

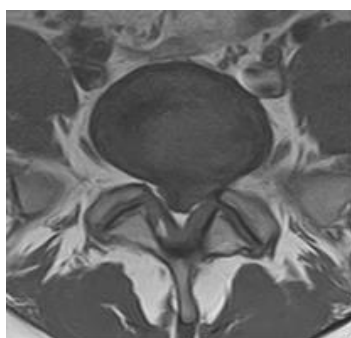


Рис. 2,з

Рис. 2,з. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L5-S1. Интенсивное накопление в области циркулярной протрузии и в области микронадрыва циркулярного волокна фиброзного кольца слева фораминально и парамедианно.

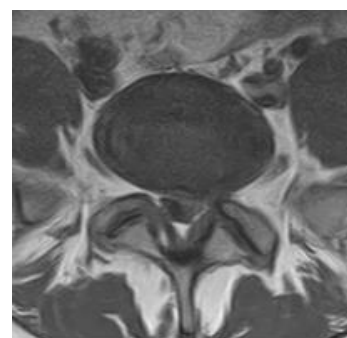


Рис. 2,и

Рис. 2,и. МРТ.

T1-ВИ. Аксиальная плоскость. Уровень дисков L5-S1. Интенсивное накопление в области циркулярной протрузии и в области микронадрыва циркулярного волокна фиброзного кольца слева фораминально и парамедианно.

мм, а выстояние в просвет канала $9,2 \pm 0,9$ мм.

При этом активный артрит в области дугоотростчатых суставов не был выявлен, индекс усиления составлял для них $1,14 \pm 0,06$.

Пациентка страдает болями в пояснице в течение 1 года. При обращении в клинику предъявляла жалобы на сильные тянущие боли в поясничной области, иррадиирующие по задней поверхности левого бедра до стопы, онемение по задней поверхности левого бедра.

С целью уточнения характера патологии в позвоночно-двигательном сегменте проведена МРТ с контрастным усилением пояснично-крестцового отдела позвоночника с введением парамагнетика в дозировке до 3 мл 0,5М раствора. На сагиттальных срезах в T2-взвешенном спин-эхо (Рис. 2 (а)) и T1-взвешенном спин-эхо (Рис. 2 (б, в)) режимах отмечается формирование циркулярной, без преимущественной латерализации, протрузии диска на уровне межпозвоночного диска L4-L5 (до 4 мм) и левосторонней парамедианной грыжи диска L5-S1 (до 6-6,5 мм).

При МРТ с контрастным усилением в T1-взвешенном спин-эхо режиме в сагиттальной

плоскости (Рис. 2 (в)) и в аксиальных срезах на уровне дисков L4-L5 (Рис. 2 (г-е)) и L5-S1 (Рис. 2 (ж-и)) визуализируется интенсивное накопление в области циркулярной протрузии и в особенности в области микронадрыва циркулярного волокна фиброзного кольца слева фораминально и парамедианно. Индекс усиления составил 1,58, а объем включения парамагнетика — до 0,24 см³. На уровне L5-S1 при контрастировании отмечается достоверное умеренно-интенсивное включение контраста в окружении грыжевого выпячивания. Индекс усиления 1,36, объем включения — до 0,18 см³. Таким образом, МРТ с контрастным усилением позволила определить, что имеет место обострение патологии в виде микронадрыва фиброзного кольца диска L4-L5 слева парамедианно с выраженной воспалительной реакцией, визуализированной как интенсивное накопление контраста-парамагнетика.

Тип 3 (Рис. 3 (а-в)). Парамагнитное контрастирование реактивного воспалительного поражения задней продольной связки, сопровождающее грыжевое или протрузионное выпячивание, а также формирование краевых



Рис. 3,а

Рис. 3,а. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Протрузии дисков L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1. T2-ВИ. Сагиттальная плоскость.



Рис. 3,б

Рис. 3,б. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Протрузии дисков L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1. T1-ВИ. Сагиттальная плоскость.



Рис. 3,в

Рис. 3,в. МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника с контрастным усилением.

Протрузии дисков L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1. T1-ВИ. Сагиттальная плоскость.

экзостозов тел позвонков. При типе 3 парамагнитного контрастирования индекс усиления был в области эпидуральной клетчатки $1,54 \pm 0,08$, а протяженность зоны усиленного накопления в области задней поверхности позвонков – задней продольной связки и эпидуральной клетчатки в краниокаудальном направлении 48 ± 10 мм. Очевидно, что третий тип накопления контраста-парамагнетика не является самостоятельным как таковым и, как правило, сопутствует первым двум. В частности, при повреждении циркулярных волокон диска и прогрессировании протрузионного выпячивания сопутствующее усиление эпидуральной клетчатки и задней продольной связки происходит с индексом усиления $1,32 \pm 0,08$. При обострении грыжевого выпячивания и наличии краевых экзостозов индекс усиления по ходу эпидуральной клетчатки по поверхности тел формирующих грыжу позвонков составлял $1,50 \pm 0,08$.

Пациент Т., 55 лет, парализующий ишиас слева на фоне остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника, хроническое рецидивирующее течение, стадия обострения, выраженный болевой синдром, умеренный мышечно-тонический синдром. В течение 16 лет страдает остеохондрозом пояснично-крестцового отдела позвоночника с частыми обострениями (3-5 раз в год). Обратился в клинику к неврологу с жалобами на выраженные острые и тянущие боли в пояснице, иррадиирующие по задне-боковой поверхности левого

бедр до стопы, онемение левой стопы, слабость в левой стопе.

Для уточнения диагноза и определения дальнейшей тактики лечения дополнительно было проведено МРТ-исследование пояснично-крестцового отдела позвоночника с внутривенным контрастным усилением (Рис. 3 (а-в)). На уровне L2-L3 циркулярная протрузия до 5 мм с местными спаечными изменениями эпидуральной клетчатки, ущемленной на уровне диска с заметным накоплением контраста при введении парамагнетика и, в особенности, по ходу задней продольной связки выше и ниже диска, центральная (медианная) конфликтная протрузия диска L4-L5, протрузии дисков L3-L4, L5-S1.

Нам не удалось обнаружить достоверной корреляции между интенсивностью контрастирования, оцениваемой по показателю индекса усиления, и такими анатомическими параметрами, как степень выстояния грыжи в просвет позвоночного канала, протяженность ее основания или степень ущемления краями формирующих позвонков. Однако имелась достоверная тенденция к более выраженному контрастированию в определенном дисковом сегменте в том случае, если у пациента отмечался выраженный болевой синдром (дорсалгия) соответствующей сегментарной локализации межпозвоночного нерва данного уровня. Так, в случае, когда ведущим синдромом было выпадение или выраженное нарушение функции, но не болевой синдром, степень контрастного усиления была достоверно меньшей. В частности, при ведущем патологическом синдроме боли показатель индекса усиления при МРТ с контрастным усилением составлял $1,46 \pm 0,10$ ($n=10$), тогда как при ведущих вегетативно-сосудистых или нейродистрофических проявлениях, но без выраженной люмбоишиалгии индекс составлял $1,32 \pm 0,12$ ($n=8$, $p<0,05$). Во всех случаях протяженность зоны контрастного усиления структур межпозвоночных дисков и эпидуральной клетчатки соответствовала именно сегментам, иннервирующим область, где как раз отмечалось клиническое обострение.

Мы также проанализировали взаимоотношения картины T1-взвешенного изображения при МРТ с контрастным усилением и T2-взвешенного изображения при МРТ, традиционно считающейся наиболее чувствительной в выявлении повреждений и в целом патологии межпозвоночных дисков [11]. При этом встречались с равной частотой два варианта соотношений картины T1-ВИ МРТ с контрастным усилением и T2-ВИ МРТ. При одном - картина визуализации патологии межпозвоночного диска и окружающих структур на T2-ВИ и на T1-ВИ МРТ с контрастным усилением была примерно равной анатомической протяженности,

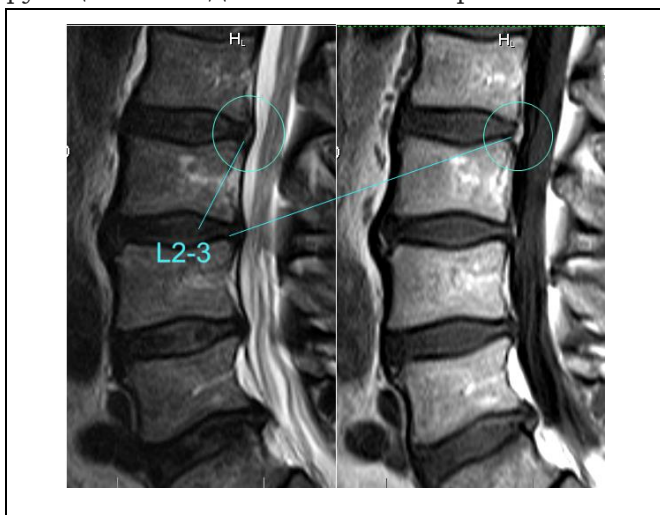


Рис. 4. МРТ поясничного отдела позвоночника.

Сагиттальная плоскость по медианной линии, в T2-ВИ (правая панель) и T1-ВИ с контрастированием парамагнетиком (левая панель). Пациент П., 59 лет. Практически конгруэнтная анатомическая протяженность зоны повреждения циркулярных волокон межпозвоночного диска L2-L3 (область поражения обведена и отмечена линейными указателями).

при этом интенсивность T2-ВИ в области повреждения была достоверно усилена. Пример такого соотношения изображений в T2-взвешенном режиме и T1-взвешенном режиме при МРТ с контрастным усилением представлен на Рис. 4. В другом – протяженность области патологических изменений была на T1-ВИ при МРТ с контрастным усилением намного обширнее, а интенсивность существенно ярче, чем на T2-взвешенных сканах (Рис. 5). Такое соотношение позволяет считать, что T1-ВИ при МРТ с контрастным усилением не может быть заменено каким-либо протоколом без контрастного усиления.

Обсуждение.

МРТ давно завоевала роль диагностического метода выбора в клинике травматических и дегенеративных поражений позвоночника и при всем спектре патологии опорно-двигательного аппарата. Показано, что именно МРТ позволяет с наибольшей чувствительностью и специфичностью выявлять весь спектр дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника [3,6,10]. При этом для визуализации патологического выпячивания межпозвоночного диска, наличия спондилеза и поражений дугоотростчатых суставов, оценки анатомических соотношений тел позвонков, задних комплексов, фораминальных отделов и межпозвоночных суставов, выявления всех уровней, на которых присутствуют патологические изменения, в первую очередь используются T2-взвешенные импульсные последовательности МРТ, главным образом благодаря высокой чувствительности в оценке состояния гидратации межпозвоночных дисков. Считается, что МРТ-визуализация вообще необходима не при первичном обследовании пациентов с дорсалгией и нейродистрофическими синдромами, а лишь при повторном и длительном болевом синдроме [4, 11].

Контрастирование при патологии позвоночника не считается необходимым и даже целесообразным, так как комплекс основных патологических изменений, по которому осуществляется стадирование болезни и планируется консервативная или хирургическая тактика, хорошо виден уже при исследовании без контрастного усиления в T1-ВИ и, особенно, в T2-ВИ [11,12], а миелографические методики однозначно решают диагностические вопросы о состоянии ликвородинамики [13]. Напротив, при исследовании больных с послеоперационными изменениями после хирургического удаления грыж дисков контрастирование используется давно и широко [14,15].

Однако при обследовании пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением позвоночника, как правило, не учитывается неравномерность развития патологии, тот



Рис. 5. МРТ поясничного отдела позвоночника.

Сагитальная плоскость по медианной линии, в T2-ВИ (правая панель) и T1-ВИ с контрастированием парамагнетиком (левая панель). Пациентка Е., 56 лет. Большая протяженность изображения области патологических изменений в особенности по ходу задней продольной связки, а также большая интенсивность изображения патологии в этом режиме.

факт, что в данный момент прогрессирующее повреждение локализуется преимущественно в пределах какого-либо конкретного сегмента [16]. Повреждение структур диска, связочного аппарата и клетчатки, как правило, сопровождается воспалительным ответом и нарушениями транскапиллярного обмена жидкости и проницаемости, в первую очередь — повышением проницаемости гистогематического эндотелиального барьера [7].

Как следует из наших данных, такое обострение в отношении МРТ диагностики дегенеративно-дистрофической патологии позвоночника имеет прямое выражение в виде усиленного накопления контраста-парамагнетика в области поврежденных структур межпозвоночного диска, задней продольной связки или эпидуральной клетчатки. При этом, как можно видеть на Рис. 1, Рис. 4, Рис. 5, прямой взаимосвязи между контрастированным T1-ВИ и T2-ВИ нет.

Тот факт, что контрастирование при вездущем болевом синдроме более интенсивно и указывает уровень «текущего» поражения межпозвоночного диска, в свою очередь позволяет считать целесообразным применение контрастного усиления при МРТ позвоночника у пациентов с дегенеративно-дистрофическими поражениями различной тяжести, от начального поражения межпозвоночного диска до выраженного спондилеза. При этом существенно, что парамагнитное контрастирование оказывается клинически взаимосвязано именно с болевым син-

дромом как таковым, но не со степенью выстояния патологического дискового выпячивания в просвет спинномозгового канала или с его протяженностью. Кроме того, поскольку накопление контраста-парамагнетика в патофизиологических исследованиях отражает воспалительное поражение эндотелиального барьера [7,8], это дополнительно подчеркивает обоснованность противовоспалительной терапии у таких пациентов.

В то же время по нашим первоначальным данным, представленным здесь, рано судить о диагностических показателях метода МРТ с контрастным усилением при различных стадиях и формах поражения позвоночника, это требует существенного расширения статистики исследования. В представленной в Сети литературе статистически обоснованные данные для расчетов диагностических показателей МРТ позвоночника с контрастным усилением при его дегенеративно-дистрофической патологии отсутствуют как таковые. В настоящее время такое исследование ведется.

Определенным ограничением к широкому практическому внедрению МРТ с контрастным усилением поясничного отдела позвоночника при остеохондрозе сегодня может явиться рыночная стоимость контрастных препаратов-парамагнетиков, составляющая до 2000-3500 рублей на исследование. Однако, с другой стороны, это дополнительный аргумент в пользу разработки более дешевых в производстве и

массово доступных новых контрастных препаратов-парамагнетиков, а также удешевлению производства существующих диагностических соединений.

Кроме того, представляло бы значительный интерес использование МРТ позвоночника с контрастным усилением не только в качестве первичного диагностического метода, но и для оценки эффективности консервативной терапии (речь идет не о хирургической дискэктомии, при ней контрастирование используется широко [14, 15]). В случае удачи это позволило бы заметно расширить спектр аппаратных объективных методов контроля лечения, имеющих в распоряжении невролога. В то же время только дальнейшее исследование покажет, каковы воздействия на картину T1-ВИ МРТ с контрастным усилением оказывают конкретные препараты, в частности – нестероидные и стероидные, насколько T1-ВИ при МРТ с контрастным усилением может служить средством контроля эффективности терапии, есть ли предсказательное значение исходного исследования до лечения.

Однако в любом случае, уже теперь можно обоснованно считать парамагнитное контрастирование полезным дополнением к рутинной методике МРТ при дегенеративно-дистрофическом поражении позвоночника, заслуживающим дальнейшего пристального практического исследования.

Список литературы:

1. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология). Руководство для врачей. М. «МЕДпресс-информ». 2003.
2. Жарков П. А. Остеохондроз и другие дистрофические изменения опорно-двигательной системы у взрослых и детей. – Издательский дом Видар-М, 2009. – 375 с.
3. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. МРТ-диагностика остеонекроза. //Мед. Визуализация. 2009. №4. С.14-22.
4. Левшакова А.В., Бочкова А.Г., Бунчук Н.В., Кротенкова М.В. МРТ в диагностике воспалительных изменений позвоночника у больных анкилозирующим спондилитом. Мед. Визуализация. 2010. №6. С.96-105.
5. Waddell G, Burton AK. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work -evidence review. London: Faculty of Occupational Medicine; 2000.
6. Miller P.C. Classification, diagnostic imaging, and imaging characterization of a lumbar herniated disk. //Radiol. Clin. of North America . 2000. V. 38. №6. p.1012-1015.
7. Canh Nguyen-minh, Victor M. Haughton, R. Anne Papke, Howard An, and Steven C. Censky. Measuring Diffusion of Solutes into Intervertebral Disks with MR Imaging and Paramagnetic Contrast Medium. //Am. J. Neuroradiol. 1998. V.19. p.1781-1784.
8. Ibrahim MA, Haughton VM, Hyde JS. Effect of disk maturation on diffusion of low-molecular-weight gadolinium complexes: an experimental study in rabbits. //Am. J.Neuroradiol 1995. V.16. p.1307-1311.
9. Muzin S., Isaac Z., Walker J. The role of intradiscal steroids in the treatment of discogenic low back pain. // Curr Rev Musculoskelet Med. 2008. V.1. p.103-107.
10. Modic M.T., Obuchowski N.A., Ross J. S. et al. Acute Low Back Pain and Radiculopathy: MR Imaging Findings and Their Prognostic Role and Effect on Outcome.// Radiology. 2005. V.237. p.597-604
11. Modic M.T., Ross J.S. Lumbar Degenerative Disk Disease. //Radiology; 2007. V. 245. № 1. p.43-61.
12. Аблязов О.В. Лучевая диагностика поясничного позвоночного стеноза, вызванного дегенеративными поражениями межпозвонковых дисков. //Радиология - Практика 2010. №6. 6-11.
13. Терновой С.К., Сеницын В.Е., Стукалова О.В. Клиническое применение магнитно-резонансной томографии. //Русский медицинский журнал. 2006, Т. 7. № 3 С. 7.
14. Ross J.S., Delamarter R., Hueftle M.G. et al. Gadolinium-DTPA-Enhanced MR Imaging of the Postoperative Lumbar Spine: Time Course and Mechanism of Enhancement. //Am.J.Roentgenol. 1989. V.152. №4. p.825-834.
15. Ross J.S. MR imaging of the postoperative lumbar spine. //Magn.Reson.Imaging Clin. N.Am. 1999. V.7. №3. p.513-524.
16. Gallucci M., Anselmi M., Di Sibio A., Gregori L.M. Annular tears, fissures or HIZ ? //Neuroradiology. 2011. V.53. Suppl.1. p.S161-S165.

