

М.Ю. Завьялова, Ю.В. Грушин, Ж.Ж.Жолдыбай, Е.А.Ахметов, Е.Ж. Байсалов

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ В ОЦЕНКЕ ЗАДНЕГО КОНТУРА МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА ПО ДАННЫМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ И МНОГОСРЕЗОВОЙ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Алматинский Региональный диагностический центр, г. Алматы

Правильная оценка состояния заднего контура межпозвонкового диска играет решающее значение в заключении врача-радиолога и определяет тактику лечения больного. Классическим способом оценки состояния заднего контура диска является выявление морфологических признаков выпуклого диска, протрузии и грыжи (экструзии). Заключение на основе количественных критериев может улучшить эффективность диагностики. Результаты расчетов количественных критериев изменений заднего контура диска по данным магнитно-резонансной томографии и многосрезовой спиральной компьютерной томографии согласуются между собой.

Клиническая значимость объема и состава грыжевого выпячивания при дегенеративных изменениях в позвоночнике зависит от корреляции с клиническими данными и не может быть определена только по одним морфологическим данным. Необходимы и критерии количественной оценки состояния заднего контура межпозвонкового диска (МПД). Новейшие исследования радиологических критериев выпадения МПД позволили ввести понятие количественных критериев [1,2,3,4,5]. Для определения консенсуса в использовании качественных (морфологических) критериев и количественных критериев проведена была большая работа в рамках национального проекта «Deutsche Wirbelsäulestudie» (Германия). Ретроспективно оценивались данные компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) большого количества пациентов (564 человека).

Материалы и методы.

В основу работы положен комплексный анализ данных МСКТ и данных МРТ пациентов с жалобами на поясничные боли. Объектом исследования был позвоночный сегмент (ПС) в поясничном отделе позвоночника (ПОП), который мы принимали за единицу наблюдения. Всего обследовано 156 позвоночных сегментов у 52 больных. Возраст пациентов находился в диапазоне от 19 до 78 лет. Средний возраст составил $50,6 \pm 13,3$ лет.

МРТ проводилась на высокопольном магнитно-резонансном томографе «Signa 1.0 High Speed Infiniti» с напряженностью поля в 1,0 Тл с коротким туннелем. Использовались получение трех серий МР-томограмм с изображением ПОП в сагиттальной и аксиальной плоскостях. Аксиальные томографические срезы всегда планировались по данным томографии в сагиттальной плоскости. Выбирался срединный сагиттальный срез, на котором строили аксиальные срезы через плоскости МПД. На каждый

из трех МПД (L3-L4, L4-L5, L5-S1) приходилось 3 аксиальных среза: через верхнюю замыкательную пластинку тела вышележащего позвонка, середину МПД и нижнюю замыкательную пластинку тела нижележащего позвонка.

Таким образом, при стандартно проведенной методике, включающей протоколы исследования в двух режимах (T1ВИ и T2ВИ), удалось получить полноценную информацию о характере дегенеративных изменений всех анатомических структур ПС.

МСКТ проводилась на сорокасрезовом спиральном компьютерном томографе «SO-MATOM Sensation 40-slice». Стандартно получали реформатированные изображения ПОП в сагиттальной и в коронарной плоскостях с толщиной выделенного слоя в 3 мм. Затем по полученным на первом этапе реформатирования изображениям в сагиттальной плоскости планировалось получение изображений в косо-аксиальной плоскости. Аксиальная плоскость имела наклон, соответствующий плоскости каждого из трех нижних дисков ПОП. Толщина выделенного слоя выбиралась равной 3 мм. Всегда применялся фильтр математической обработки информации B20S, который создавал оптимальную четкость контуров МПД на реконструированных томограммах.

Результаты и обсуждение.

Оценка состояния ПС проводилась по определенным критериям, присущим каждому виду полученных изображений. Задний контур МПД на сагиттальных T2ВИ и T1ВИ оценивался как нормальный, если он не выходил за пределы ПМПД. Учитывалось, что задний контур МПД L3-L4 и L4-L5 на аксиальных томограммах в норме слегка вогнутый, а у МПД L5-S1 может быть несколько выпуклым.

Выпячивание МПД кзади имело форму протрузии или грыжи (экструзии), в зависимости от формы смещенного материала. Изменение заднего контура МПД по данным T2ВИ в

аксиальной плоскости расценивалось нами как протрузия в том случае, если самое большое расстояние между краем материала МПД (расположенного вне ПМПД) меньше, чем расстояние между краями основания выпячивания в той же самой плоскости. В сагиттальной плоскости глубина выпячивания МПД кзади не превышала протрузии высоту задних отделов МПД. При этом установлено, что протрузия МПД должна визуализироваться не менее, чем на 3 соседних сагиттальных томограммах (рисунок 1).

Изменение заднего контура МПД расценивалось как грыжа (экструзия) в случае, когда, по крайней мере, в одной плоскости (сагиттальной или аксиальной) любое расстояние между краями выпавшего за пределы ПМПД материала МПД, больше расстояния между краями основания этой части МПД в той же самой плоскости. Экструзия сопровождалась секвестрацией, когда перемещенный дисковый материал терял связь с МПД. Грыжи описывались как срединные, латеральные, интрафораминальные. Интрафораминальные грыжи диагностировались по данным аксиальных Т2ВИ, а также визуализировались на сагиттальных томограммах (Т2ВИ), проходившей в плоскости межпозвонкового отверстия. При этом, если выпавший материал МПД выполнял большую часть просвета межпозвонкового отверстия, отмечалась компрессия корешка спинального нерва.

Установлено, что грыжа – это процесс, занимающий менее 50 % (180°) окружности диска. Обычно, «локальная грыжа» занимает менее 25 % (90°) окружности диска, «обширная грыжа» занимает от 25 % до 50 % (90° - 180°) окружности диска (рисунок 2).

Проведен также анализ МПД на предмет наличия выпуклого заднего контура (bulging). Анализ основывался на параллельной оценке МР-картины МПД в сагиттальной и в аксиальной плоскости. Как правило, выпячивание контура при выпуклом МПД выпячивание затрагивало более 50 % окружности диска (рисунок 3).

Количество выявленных выпуклых МПД, протрузий и грыж (экструзий) МПД представлено в таблице 1.

Изменения заднего контура МПД по данным МРТ.

Таблица 1.

Выявленные изменения	Нормальные МПД (n=51)		Дегенеративно измененные МПД (n=105)		Всего МПД (n=156)	
	абс	%	абс	%	абс	%
Выпуклый диск	10	19,6	19	18,1	29	18,6
Протрузия	5	9,8	32	30,5	37	23,7
Грыжа (экструзия)	-	-	26	24,8	26	16,6

Из таблицы 1 видно, что чаще всего встречались протрузии МПД (23,7% дисков от общего числа изученных МПД). Грыжи выявлены 26 раз (16,6%). Выпуклый диск зафиксирован 29 раз (18,7%). Неизмененный задний контур отмечен у 64 МПД (41%).

Количественный анализ изменений в заднего контура МПД при МРТ.

Для успешной диагностики и терапии выпадений МПД необходимо различить протрузию и грыжу (экструзию) диска. Измерения необходимые для количественных расчетов изменений заднего контура МПД проводились с использованием схемы, представленной на рисунках 4 и 5.

Полученные данные количественного анализа изменений заднего отражены в таблице 2.

Результаты количественно анализа состояния заднего контура МПД по данным МРТ

Таблица 2.

Изменения заднего контура МПД	Аксиальная плоскость		Сагиттальная плоскость
	Соотношение значений «ширина – глубина»	Базальный выходной угол	Глубина выстояния МПД кзади
Выпуклый диск	-	-	2,5±0,5 мм
Протрузия	7,2±2,3	18,6±13,9°	3,9±0,6 мм
Грыжа (экструзия)	1,95±0,29	57,4±12,3°	6,9±2,3 мм

Из данных приведенных в таблице 2 следует, что протрузия МПД имеет соотношение параметров «ширина основания – глубина выстояния кзади» в пределах 7,2±2,3. Это означает, что размер ее основания должен быть минимум в 5 раз больше глубины выстояния МПД кзади. Если округлить эти значения в мм до целых (измерения с этой точностью вполне достаточны и выполнимы), то при протрузии глубина выстояния кзади в среднем составляет менее 4 мм, но не более 5 мм. Грыжа или экструзия МПД характеризовались выстоянием его кзади за линию дискового пространства на 6,9±2,3 мм или в среднем на 7 мм, но не менее, чем на 5 мм. При этом соотношение «ширина-глубина» составило 1,95±0,29, т.е. ширина должна превышать глубину выстояния кзади не более, чем в 2 раза. Базальный выходной угол выступающей части МПД составил 18,6±13,9° при протрузии и 57,4±12,3° при грыже (экструзии). Анализируя полученные значения можно сделать вывод, что базальный выходной угол выступающей части диска меньше 32° был свойственен протрузии, а угол более 45° – грыже (экструзии). Эти значения базального выходного

угла также подтверждают тот факт, что у грыжи не должно быть широкого основания. Таким образом, если выстояние МПД кзади было меньше, чем на 4 мм и имелось широкое основание выпячивания, а также, если угол между выпавшей кзади частью МПД и линией задней продольной связки был меньше 45° градусов, делался вывод о наличии протрузии МПД.

Необходимо отметить, что при определении количественных параметров возникают определенные технические трудности с проведением измерений. Трудно, например, определить начальную точку, если интенсивность МР-сигнала выпавшей части диска и той части, которая находится в пределах ПМПД, не имеют видимых отличий.

Анализ состояния заднего контура МПД при МСКТ.

Изучение заднего контура МПД проводилось при параллельном анализе томограмм реформированных из «сырых» данных в сагиттальной и аксиальной плоскостях. Для оценки состояния заднего контура МПД мы использовали те же критерии, что и при анализе магнитно-резонансных томограмм. Отмечено, что протрузии и грыжи (экструзии) МПД лучше визуализируются на реконструированных сагиттальных томограммах (рисунки 5 и 6).

При анализе 156 МПД выявлено (таблица 3) 32 выпуклых МПД (20,2%), 47 дисков с протрузией (30%) и 20 МПД с грыжей (экструзией) – 12,8%. Неизменным задний контур МПД оказался у 53 МПД (33,9%).

Данные МСКТ о состоянии заднего контура МПД

Таблица 3.

Признак	Нормальные МПД (n=51)		Дегенеративно измененные МПД (n=105)		Всего (n=156)	
	абс	%	абс	%	абс	%
Выпуклый диск	8	15,7	24	16	32	20,5
Протрузия	6	11,7	41	39	47	30
Грыжа (экструзия)	0	0	20	19	20	12,8

Отмечено, что у МПД с нормальной гидрофильностью, количество выявленных протрузий значительно меньше (11,7%), грыжи не выявляются. Однако количество выпуклых МПД оказалось примерно одинаковым 15,7% и 16%. Это еще раз подтверждает то, что выпуклый задний контур МПД нельзя считать патологическим.

Результаты количественного анализа изменений заднего контура МПД при МСКТ.

Основные количественные критерии оценки заднего контура МПД при анализе компьютерных томограмм были такие же, как при МРТ. На сагиттальных реконструированных томограммах определялась глубина выстояния МПД кзади. В аксиальной плоскости также как при МРТ мы рассчитывали два количественных параметра: соотношение значений ширины основания выпячивания к глубине выстояния диска и базальный выходной угол. Полученные данные изложены в таблице 4.

Результаты количественного анализа изменений заднего контура МПД при МСКТ.

Таблица 4.

Изменения заднего контура МПД	Аксиальная плоскость		Сагиттальная плоскость
	Соотношение «ширина-глубина» (M±m)	Базальный выходной угол (градусы)	Глубина выстояния МПД кзади (M±m)
Выпуклый диск	-	-	2,5±0,5 мм
Протрузия	7,3±2,3	14,4±15,2°	3,8±0,7 мм
Грыжа (экструзия)	2,0±0,29	58±18,3°	6,65±2,2 мм

Из представленных результатов количественного анализа следует, что протрузия МПД должна иметь на аксиальных томограммах основание минимум в 5 раз шире глубины выстояния кзади, а грыжа МПД только в 2 раза. Выстояние МРД кзади в сагиттальной плоскости для грыжи должно быть не менее 4,4 мм или в среднем 6,65±2,2 мм. У протрузии МПД выстояние от 3,1 мм до 4,5 мм или в среднем 3,8±0,7 мм. Базальный выходной угол для протрузии МПД в аксиальной плоскости не превышает 30°, но может быть равен 0° при циркулярном ее характере. Угол между задним краем МПД и краем грыжи больше 40°.

Заключение.

Правильная оценка состояния заднего контура МПД играет решающее значение в заключении врача-радиолога и определяет тактику лечения больного. Классическим способом оценки состояния заднего контура МПД является выявление морфологических признаков выпуклого диска, протрузии и грыжи (экструзии). Используя такие морфологические признаки грыжи (экструзии) как соотношение высоты задних отделов МПД и глубины выстояния материала диска за пределы ПМПД в сагиттальной плоскости и соотношение ширины основания выпячивания МПД и глубины ее выстояния

кзиди. Эти признаки в аксиальной плоскости оценивались визуально в совокупности с оценкой доли окружности МПД, вовлеченной в процесс выстояния кзиди.

Как следует из полученных данных отмечается большая выявляемость протрузий при МСКТ (на 10 случаев больше). Анализ показал, что при МСКТ проще визуально оценивать контур диска по всей его окружности, так как МПД имеет значительно меньшую плотность, чем край тела позвонка и выход диска за пределы ПМПД отчетливо визуализируется. Это повышает

процент выявления так называемой циркулярной протрузии МПД (рисунок 7).

Отличия в результатах оценки заднего контура МПД различными методами визуализации по морфологическим признакам еще раз доказало необходимость использования в клинической практике также количественных критериев оценки изменения заднего контура МПД. Результаты расчетов количественных критериев изменений заднего контура МПД по данным МРТ и МСКТ, приводятся в таблице 5.

Сравнение результатов количественного анализа изменений заднего контура МПД при МРТ и МСКТ

Таблица 5.

Изменения заднего контура МПД	Аксиальная плоскость				Сагиттальная плоскость	
	Соотношение значений «ширина – глубина»		Базальный выходной угол		Глубина выстояния МПД кзиди	
	МРТ	МСКТ	МРТ	МСКТ	МРТ	МСКТ
Выпуклый диск	-	-	-	-	2,5±0,5 мм	2,5±0,5 мм
Протрузия	7,2±2,3	7,3±2,3	18,6±13,9°	14,4±15,2°	3,9±0,6 мм	3,8±0,7 мм
Грыжа (экструзия)	1,95±0,29	2,0±0,29	57,4±12,3°	58±18,3°	6,9±2,3 мм	6,65±2,2 мм

Из таблицы 5. видно, что результаты измерений при МРТ и МСКТ согласуются между собой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bolm-Aitdorff U et al. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule.// Trauma Berufskrankheit.- 2005.- 7.-P.211-255.

2. Linhardt O., Bergman AK., Bolm-Aitdorff U et al. Die radiologische Befundung des lumbalen Bandscheibenvorfalles nach quantitativen und morphologischen Kriterien.//Z.Orthop.Unfall.-2007.-145.-P.643-648.

3. Seidler A., Bergmann A., Jager M. et all. Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease –results of a German multi-center case-control study (EPILIFT)//BMC Musculoskeletal Disorders.- 2009.- 10.-S.48

4. Bolm-Audorff U., Ellegast R., Grifka J. et all. Design der Deutschen Wirbelsäulenstudie (DWS)// Veröffentlicht in: Hofmann F, Reschauer G, Stoel U (Hrsg): Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst, Bd. 17. Edition FFAS, Freiburg, Stand: 2003.-S194-205;

5. Bolm-Audorff U., Brandenburg S., Bruning T., Dupuis H.. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandscheibenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (I) Konsensempfehlungen zur Zusammenhangs- begutachtung der auf Anregung des HVBG eingerichteten interdisziplinären Arbeitsgruppe//Trauma und Berufskrankheit.- Springer Medizin Verlag 2005.

ТҰЖЫРЫМ

Омыртқа аралық дискінің контурының жағдайын дұрыс бағалау дәргер-радиологтың қорытындысына және науқасты емдеу тәсілін анықтауда маңызды шешім болып табылады. Дөңес дискінің морфологиялық белгілерін, протрузиясын және грыжаны анықтау дискінің артқы контурының жағдайын бағалау кезіндегі

классикалық тәсіл. Мөлшерлік белгілеріне сүйене отырып жасалған қорытынды диагностиканың тиімділігін жақсартады. Дискінің артқы контурының өзгеруінің мөлшерлік белгілерін санау нәтижесі магниттік-резонансты томографиялық және көпкесінділі спиральді компьютерлік томографиялық белгілері бойынша өзара келіседі.

SUMMARY

The correct estimation of a condition of a back contour a lumbar disk is very importance in the conclusion of the radiologist and defines tactics of treatment of the patient. Classical way of an estimation of a condition of a back contour of a disk is revealing morphological criteria of a disk herniation (bulging, protrusion and extrusion). Therefore radiological di-

agnosis on the basis of morphological criteria could be difficult. Diagnosis with quantitative criteria is also an effective method. Results of calculations of quantitative criteria of changes of a back contour of a disk according to a Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Multidetector Spiral Computed Tomography (MDCT) good correlate.