

УДК 721.1-007.43:616.711.5-089.170

Применение дискографии в диагностике уровня поражения при грыже грудного отдела позвоночника

Сльнько Е.И., Золотоверх А.М.

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины, г. Киев

Вступление. Грыжа грудного отдела позвоночника чрезвычайно сложна для хирургического удаления. Оперативное вмешательство часто сопровождается значительным усугублением проводниковых симптомов или возникновением новых. Впервые грыжу грудного отдела позвоночника описал Кей в 1838 г. Затем Middleton и Leachen в 1911 г., Mixter и Barr в 1934 г., Hawk в 1936 г. описали наблюдения хирургического лечения грыжи грудного отдела позвоночника [2, 4, 9]. Частота выявления дискогенной патологии грудного отдела позвоночника составляет 0,5% в структуре всех заболеваний позвоночника. После внедрения МРТ частота диагностирования грыжи грудного отдела позвоночника значительно увеличилась. Однако, несмотря на развитие и прогресс МРТ в визуализации и выявлении дегенерации межпозвонковых дисков и другой патологии, все еще сложно определить точную локализацию боли в грудном отделе позвоночника, значение пораженного диска и сопоставить его с клиническими проявлениями и жалобами больного. Интраоперационно очень сложно определить уровень поражения без применения дополнительных навигационных средств, чаще всего для интраоперационной диагностики уровня поражения используют нейронавигаторы или проводят МРТ. Однако эти методы имеют достаточно большую степень погрешности, поскольку больного все равно необходимо транспортировать в соседнюю с операционной комнату, а навигаторы являются довольно дорогостоящим оборудованием. Учитывая данные факторы, мы считаем, что применение дискографии перед операцией позволяет снизить риск ошибочного определения уровня поражения, тем самым уменьшить частоту послеоперационных осложнений [2, 5, 8].

В целях усовершенствования диагностики грыжи грудных межпозвонковых дисков нами проанализированы результаты лечения больных, оперированных по поводу грыжи грудного отдела позвоночника в I спинальном отделении с 1999 по 2009 г. Сравнивали результаты оперативного лечения больных, у которых с диагностической целью применяли дискографию, и без таковой.

Материалы и методы исследования. За период 1999–2009 гг. у 20 больных, у которых установлен диагноз грыжи межпозвонкового диска, клинически проявлявшейся выраженным болевым синдромом, рахиалгией, с диагностической целью проведена дискография. У 2 больных выявлена грыжа на уровне T_{IV}-T_V, у 1 — T_V-T_{VI}, у 2 — T_{VI}-T_{VII}, у 6 — T_X-T_{XI}, у 5 — T_{XI}-T_{XII}, у 4 — T_{XII}-L_I. Продолжительность заболевания менее 6 мес отмечена у 11 пациентов, 6–12 мес — у 5, 12–24 мес — у 2, более 24 мес — у 1. До операции болевой синдром отмечен у всех больных, проводниковые двигательные расстройства — у 3, чувствительные — у 11, нарушения мочеиспускания — у 3, сегментарные и корешковые расстройства — у 18. Для суммарной оценки двигательных, чув-

ствительных, тазовых нарушений, выраженности болевого синдрома, функционального статуса больного применяли шкалу оценки состояния больных с грыжей грудного отдела позвоночника (шкалу грудной миелорадикулопатии — ШТМР, Questionnaire of Thoracic mieloradiculopathy — QThMP), которая позволяет характеризовать состояние больного одной цифрой.

Распределение больных в группах с применением и без применения дискографии в зависимости от функционального дефицита представлено в *табл. 1*. Группы статистически сопоставимы по количеству больных с тем или иным функциональным дефицитом.

Таблица 1. Выраженность функционального дефицита у больных до операции

Функциональный дефицит	Число больных			
	с применением дискографии		без применения дискографии	
	абс.	%	абс.	%
Выраженный	10	50	11	52,4
Умеренно выраженный	7	35	6	28,6
Слабо выраженный	3	15	4	19
Легкий	—	—	—	—
Отсутствует	—	—	—	—
Всего	20	100	21	100

Результаты и их обсуждение. Показания к проведению дискографии. Цель грудной дискографии в том, чтобы выявить или подтвердить наличие источника болевой импульсации в межпозвонковом диске грудного отдела позвоночника. Соответственно показаниями к проведению этой диагностической процедуры были:

- наличие стойкой боли в грудном отделе позвоночника, источник которой при использовании стандартных диагностических методов не установлен;
- необходимость установления источника болевой импульсации при поражении дисков на нескольких уровнях;
- определение необходимого уровня оперативного вмешательства при планировании спинальной фиксации;
- определение места болевой импульсации при наличии боли после стабилизирующего вмешательства;
- наличие рецидивирующей грыжи дисков, которую невозможно дифференцировать от рубцово-измененной ткани при использовании общепринятых методов [2, 3, 7, 10].

Мы применяли дискографию у больных при выраженном болевом синдроме в грудном отделе позвоночника, выраженных радикулярных симптомах, поражении на нескольких уровнях для определения источника болевой импульсации.

Техника выполнения. Диски грудного отдела позвоночника имеют большинство признаков, характерных для поясничных дисков, при этом сохра-

няя некоторые отличия. Грудные межпозвоночные диски имеют четко ограниченное студенистое ядро, меньшее по объему, чем ядра поясничных дисков, расположенных центральнее, окружены плотным фиброэластическим кольцом коллагеновых волокон в наружном отделе диска — фиброзным кольцом. В норме студенистое ядро грудного отдела позвоночника при инъекции вмещает 0,5–0,6 мл без возникновения боли. Грудные межпозвоночные диски составляют примерно 1/6 часть высоты грудного отдела позвоночника, их пропорциональный коэффициент по вертикали меньше по сравнению с таковым шейного и поясничного отделов. Они тоньше спереди и толще сзади, имеют клиновидную форму, и эта тенденция наиболее выражена в среднегрудном отделе. Благодаря этой особенности в грудном отделе позвоночника образуется физиологический кифоз. Высота дисков наименьшая в верхнегрудном отделе, что может быть одной из причин относительной жесткости этого отдела, диски большей высоты, как правило, уменьшают жесткость отдела, а увеличение площади поперечного сечения дисков — увеличивает ее. Нижнегрудные сегменты, не фиксированные ребрами, обеспечивают постепенное увеличение диапазона движений. В грудном отделе позвоночника уменьшение вертикального размера дисков соответствует их функциональной роли относительно аксиальной нагрузки. Форма грудных дисков варьирует от эллиптической — в верхнегрудном отделе позвоночника, до закругленного треугольника — в среднегрудном и эллипса, уплощенного сзади — в нижнегрудном.

Для правильного проведения дискографии необходимо хорошо знать анатомические особенности грудного отдела позвоночника. Диски грудного отдела позвоночника обеспечивают его мобильность, а фасетки суставов — ограничивают ротационные движения. Это ограничение определяется положением суставных поверхностей. Фасетки расположены по-разному в разных отделах позвоночника. В грудном отделе суставные отростки повернуты назад, угол наклона суставных поверхностей к горизонтальной плоскости 60° . Объем движений в каждом отделе позвоночника в значительной степени зависит от расположения суставов. Отличия в расположении суставных отростков требуют разного расположения головки рентгеновского аппарата для отражения входа в межпозвоночное пространство. При выполнении грудной дискографии иглу также следует размещать под разными углами.

Для проведения дискографии в грудном отделе позвоночника требуется поворотный электронно-оптический преобразователь высокого разрешения. Перед проведением дискографии необходимо иметь МРТ снимки уровня исследования, чтобы представлять степень компрессии, наличие остеофитов и деформации позвоночного канала. Мы старались избегать исследования сегментов, в которых есть компрессия спинного мозга или деформация позвоночного канала, а также не проводить дискографию больным с миелопатией. У каждого больного с миелопатией решение о необходимости выполнения дискографии следует принимать индивидуально. При выполнении грудной дискографии необходимо избегать повреждения легкого, которое расположено кпереди и латерально

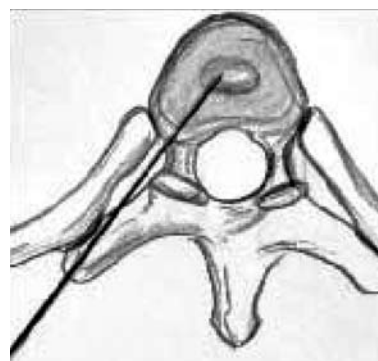


Рис. 1. Проекция введения иглы при пункционной дискографии [Vijay S. Thoracic Discography // Pain Physician. — 2004. — V.7, N4. — P.451–458].

по ходу следования иглы в диск, и спинного мозга, расположенного дорзомедиально. Иглу обычно направляют под углом от 15 до 30° в косом направлении относительно переднезадней проекции. Путь доступа к диску определяют по данным флуороскопии до маркирования кожи. Иглу проводят после обработки кожи раствором антисептиков, отступя примерно 3–4 см — в верхнегрудном, 5–6 см — в среднегрудном, 6–7 см — в нижнегрудном отделе от проекции остистых отростков на уровне расположения реберно-поперечных суставов (рис. 1).

Дисков ниже- и среднегрудного отделов можно легко и безопасно достичь у большинства пациентов, в то же время исследование дисков верхнегрудного отдела (T_V – T_{VI} и выше) сопряжено с определенными трудностями, в некоторых ситуациях выполнить дискографию невозможно. Во время введения иглы в верхнегрудной отдел позвоночника доступ осложняется из-за низкой высоты дисков, более тесного расположения ребер и реберно-позвоночных суставов. Такие факторы, как высота диска, деформация позвоночника, наличие остеофитов реберно-позвоночных суставов и тел позвонков затрудняют доступ к грудным межпозвоночным дискам. Как правило, для грудной дискографии используем иглы длиной 9 см, можно использовать иглы для спинномозговой пункции; у крупных пациентов — 12 см. В полость межпозвоночного диска вводили 0,4–0,6 мл водорастворимого контрастного вещества (Омнипак-300), выполняли съемку. В норме отмечено равномерное заполнение межпозвоночного промежутка контрастным веществом (рис. 2), при патологии выявляют разрывы фиброзного кольца, вытекание контрастного вещества за пределы диска (рис. 3).

Как и в поясничном, и в шейном отделах, цель дискографии в грудном отделе — достижение болевого ответа, подобного болевому синдрому, беспокоящему больного до исследования предполагаемого пораженного диска. Такой болевой ответ называют конкордантным, а дискографию — провокационной. Этот болевой ответ градуируют по шкале боли от 0 до 10 баллов (0 баллов — отсутствие боли, 10 баллов — худшая мыслимая боль). Диск, в котором выявлены такие симптомы, считают диском, продуцирующим болевой синдром. Во время проведения дискографии измерение давления позволяет повысить информативность исследования, если фиксировать момент появления болевого синдрома. Боль, спровоцированную инъекцией, но отличающуюся по

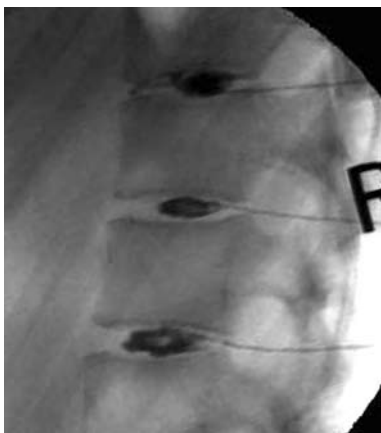


Рис. 2. Дискограмма в норме. Визуализация контрастного вещества в межпозвоночных дисках на 3 уровнях [там же].

качеству от боли, известной пациенту, определяют как дискордантную. Дискордантный болевой ответ может быть расценен как одно из доказательств наличия в будущем проблем на данном уровне или того, что обследованный диск не является источником боли. Провокация дискордантного болевого ответа при проведении грудной дискографии может быть обусловлена заполнением контрастным веществом грыж в телах позвонков (грыжи Шморля). Их течение бессимптомное до тех пор, пока их не обнаружат во время рентгенографического исследования. Данные, полученные при дискографии, должны быть зафиксированы. Следует обратить внимание на морфологию диска, особенно на наличие кольцевых и радиальных трещин, распространение и утечку контрастного вещества. Также следует обращать внимание на снижение высоты диска.

Противопоказания. Абсолютных противопоказаний к проведению дискографии очень мало. Это сдавление спинного мозга, признаки активной инфекции, наличие неврологического дефицита, отказ пациента от проведения процедуры. Относительными противопоказаниями являются коагулопатия и стеноз позвоночного канала на уровне предполагаемого повреждения исследования.

Осложнения. В отличие от шейной или поясничной дискографии, проведение грудной дискографии сопряжено с многочисленными техническими трудностями. Головка ребра, реберно-поперечные суставы, узость межпозвоночного промежутка, близость расположения плевры затрудняют визуализацию и доступ к дисковому пространству. Сужение дискового пространства может быть значительным препятствием для безопасного выполнения этой процедуры. Одним из возможных тяжелых осложнений дискографии может быть пневмоторакс. Однако при правильном и осторожном введении иглы этого осложнения можно избежать. Быстрое распознавание признаков пневмоторакса имеет большое значение, так как его можно избежать пока пациент находится в операционной. То же самое касается повреждения остальных полостных структур. Следствием проведения дискографии может быть увеличение интенсивности боли. V. Singh и соавторы [10] описали отсроченное возникновение болевого синдрома после дискографии и выявляли его у больных при



Рис. 3. Дискограмма. Вытекание контрастного вещества под переднюю продольную связку на уровне $T_{IX}-T_X$, определяются значительные дегенеративные изменения на уровнях T_X-T_{XI} , $T_{XI}-T_{XII}$ [там же].

почти нормальной морфологии дисков, однако при наличии неполного или дискретного разрыва фиброзного кольца, не заполняющегося контрастным веществом при проведении дискографии. Авторы утверждали, что утечка контрастного вещества через эти повреждения происходила позже, через 2–12 ч после исследования, вследствие чего возникала дискогенная боль. S.J. Linton и соавторы [6] также сообщили о ятрогенном осложнении у обследованных пациентов, что проявлялось головной болью у 10% из них, объясняя это утечкой контрастного вещества из полости диска. Любое нарушение целостности фиброзного кольца обуславливает дальнейшее усугубление повреждения диска. Крайне редки сообщения об образовании эпидурального абсцесса после проведения дискографии [1, 3, 5, 9, 11]. Наиболее частым осложнением дискографии является дисцит. Антибиотикопрофилактика позволяет уменьшить риск его возникновения, необходимо учитывать чувствительность микрофлоры, наиболее часто вызывающей дисцит, это возбудители, живущие на коже — *S. aureus* и *S. epidermidis*.

Оценка послеоперационных результатов. При сравнении результатов у больных, которым для диагностики проводили дискографию и без таковой, отмечено достоверное увеличение частоты выявления слабо выраженного и легкого функционального дефицита после применения дискографии (табл. 2), что объясняем уменьшением частоты послеоперационных осложнений, в том числе связанных с ошибочным определением уровня оперативного вмешательства.

Метод дискографии впервые описан К. Lindblom [5], он впервые использовал термин диагностической пункции межпозвоночного диска. С. Hirsch [3] применил процедуру для выявления болезненных дисков у пациентов при ишиасе и боли в пояснице. К. Lindblom [5] провел дальнейшие исследования с использованием инъекций контрастного вещества для визуализации радиальных щелей в фиброзном кольце, расширив диагностическую информацию о межпозвоночных дисках. Провокация болевого синдрома после инъекции позволяла установить болезненный диск и получить радиографическую информацию о его морфологии. R.B. Cloward, L.L. Busade [2] описали технику и показания к использованию дискографии

Таблица 2. Выраженность функционального дефицита у больных после операции

Функциональный дефицит	Число больных							
	с применением дискографии				без применения дискографии			
	до операции		после операции		до операции		после операции	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Выраженный	10	50	1	5	11	52,4	2	9,5
Умеренно выраженный	7	35	4	20	6	28,6	6	28,6
Слабо выраженный	3	15	11	55	4	19	12	57,1
Легкий	—	—	3	15	—	—	1	4,8
Отсутствует	—	—	1	5	—	—	—	—
Всего	20	100	20	100	21	100	21	100

в поясничном и шейном отделах позвоночника более 50 лет назад, клиническое внедрение дискографии началось значительно позже. Поясничную и, в несколько меньшей степени, шейную дискографию широко использовали и совершенствовали в последние десятилетия. Грудную дискографию использовали в качестве диагностической процедуры, основной целью которой было точное определение локализации болевых симптомов.

Выводы. 1. Целью грудной дискографии является обнаружение или подтверждение наличия источника болевой импульсации в межпозвонковом диске грудного отдела позвоночника.

2. Грудная дискография позволяет выявить патологические изменения, которые протекают бессимптомно, и в последующем могут проявиться клиническими признаками. В отличие от поясничной и шейной, грудная дискография не является скрининговым методом, ее применяют в ситуациях, когда с помощью обычных радиологических методов не обнаруживают или не полностью раскрывают патологию, обусловившую возникновение симптомов.

3. Дискография полезна при планировании оперативных вмешательств на грудном отделе позвоночника, например, при стабилизирующих операциях. Ее роль невозможно переоценить при применении любых чрескожных декомпрессирующих операций.

4. Проведение дискографии необходимо при выполнении повторных оперативных вмешательств на позвоночнике, поскольку рецидивирующие грыжи дисков невозможно дифференцировать от рубцово-измененной ткани при использовании стандартных методов исследования.

Список литературы

1. Akhaddar A., Gazzazz M., Kadiri B. et al. Chronic lumbar pain considered to be "Nephritic colic" after seven years, due to a thoracic disc herniation at T10-11 // *Ann. Urol.* — 2003. — V.37. — P.173-176.
2. Cloward R.B., Busade L.L. Discography: Technique, indications and evaluation of the normal and abnormal intervertebral disc // *Am. J. Roentgenol.* — 1952. — V.68. — P.552-564.
3. Hirsch C. An attempt to diagnose level of disc lesion clinically by disc puncture // *Acta Orthop. Scand.* — 1948. — V.18. — P.132-140.
4. Lawrence J.S. Rheumatism in populations // *Medical Books / Ed. W. Heineman.* — London: Hainemann, 1977 — P.80-81.
5. Lindblom K. Diagnostic puncture of intervertebral discs in sciatica // *Acta Orthop. Scand.* 1948. — V.17. — P.231-239.
6. Linton S.J., Hellsing A.L., Hallden K. A population based study of spinal pain among 35 to 45 year old individuals // *Spine.* — 1998. — V.23. — P.1457-1463.
7. Manchikanti L., Boswell M.V., Singh V. et al. Comprehensive review of neurophysiologic basis and diagnostic interventions in managing chronic spinal pain // *Pain Physician.* — 2009. — V.12, N4. — P.71-120.
8. Manchikanti L., Helm S., Singh V. et al. An algorithmic approach for clinical management of chronic spinal pain // *Pain Physician.* — 2009. — V.12, N4. — P.225-264.
9. Shah R.V., Everett C.R., McKenzie-Brown A.M., Sehgal N. Discography as a diagnostic test for spinal pain: a systematic and narrative review // *Pain Physician.* — 2005. — V.8, N.2. — P.187-209.
10. Singh V., Manchikanti L., Shah R.V. et al. Systematic review of thoracic discography as a diagnostic test for chronic spinal pain // *Pain Physician.* — 2008. — V.11, N5. — P.631-642.
11. Trescot A.M., Datta S., Schultz D.M. et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain // *Am. Soc. of Intervent. Pain Physicians // Pain Physician.* — 2007. — V.10, N1. — P.7-111.

Застосування дискографії в діагностиці рівня ураження при грижі грудного відділу хребта

Слинько Є.І., Золотоверх О.М.

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України, м. Київ

З метою вдосконалення діагностики грижі грудних міжхребцевих дисків проаналізовані результати лікування 20 хворих, оперованих з 1999 по 2009 р. з приводу грижі грудного відділу хребта. З діагностичною метою застосовували дискографію. Для оцінки рухових, чутливих, тазових порушень, вираженості болювого синдрому, функціонального статусу хворого застосовували шкалу оцінки грудної мієлорадикулопатії, яка дозволяє характеризувати стан хворого однією цифрою. У хворих, яким для діагностики проводили дискографію, відзначено достовірне збільшення частоти слабо вираженого і легкого функціонального дефіциту. Дискографія виявилася корисною під час планування оперативних втручань на грудному відділі хребта, зокрема, стабілізуючих операцій, виконання будь-яких черезшкірних декомпресуючих операцій, повторних оперативних втручань на хребті. Це інформативний і відносно безпечний метод дослідження.

Ключові слова: грудний відділ хребта, грижа диска, дискографія.

Применение дискографии в диагностике уровня поражения при грыже грудного отдела позвоночника

Слынько Е.И., Золотоверх А.М.

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины, г. Киев

В целях усовершенствования диагностики грыжи грудных межпозвонковых дисков проанализированы результаты лечения 20 больных с 1999 по 2009 г., оперированных по поводу грыжи грудного отдела позвоночника. Для оценки двигательных, чувствительных, тазовых нарушений, выраженности болювого синдрома, функционального статуса больных применяли шкалу грудной миелорадикулопатии, которая позволяет характеризовать состояние больного одной цифрой. У больных, которым для диагностики применяли дискографию, отмечено достоверное увеличение частоты слабо выраженного и легкого функционального дефицита. Дискография оказалась полезной при планировании оперативных вмешательств на грудном отделе позвоночника, например, стабилизирующих операций, выполнения любых чрескожных декомпрессирующих операций, повторных оперативных вмешательствах на позвоночнике. Это информативный и относительно безопасный метод исследования.

Ключевые слова: грудной отдел позвоночника, грыжа диска, дискография.

The use of discography in the diagnosis of lesions in the thoracic spine hernia

Slyhko E.I., Zolotoverkh A.M.

Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov
of Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev

In order to improve the diagnosis of thoracic intervertebral discs' hernia, the results of 20 patients, surgically treated from 1999 to 2009 years have been analyzed. For diagnostics discography was used. For estimation of motor, sensitive, pelvic disorders, pain syndrome intensiveness, patient's functional status we used a scale of thoracic mieloradiculopathy, which characterizes the patient's state by one number. At patients, whom discography was applied for diagnostics, statistically significant increase of low functional deficits frequency was observed. Discography appeared to be useful for surgical intervention planning on thoracic spine, for example, stabilizing transactions, any percutaneous decompressive operations performing and repeated surgical interventions on spine. Discography — is very informative and relatively safe diagnostics method.

Key words: thoracic spine, disk hernia, discography.

Коментар

до статті Сльнько Е.І., Золотоверха О.М. “Применение дискографии в диагностике уровня поражения при грыже грудного отдела позвоночника”.

Стаття присвячена важливій та актуальній темі — застосуванню дискографії під час планування хірургічного втручання у хворих з грижею міжхребцевих дисків грудного відділу хребта. Метою роботи є покращання результатів лікування таких хворих.

50—60 років тому дискографію застосовували як один з допоміжних методів (після рентгенографії та мієлографії) для діагностики патології міжхребцевих дисків. Після впровадження в клінічну практику сучасних методів нейровізуалізації цей метод на деякий час відійшов в історію. Знову повернутись до дискографії змусили посередні результати лікування грижі грудного відділу хребта, що проявлялися лише радикальним больовим синдромом. В наш час метод застосовують як провокаційний: введення контрастної речовини в патологічно змінений міжхребцевий диск спричиняє корінцевий біль. Це особливо притаманне міжхребцевим дискам, у яких є порушення зовнішнього фіброзного кільця. Дискографія дозволяє визначити, який з кількох патологічно-змінених дисків (за даними МРТ) зумовлює радикальний больовий синдром і, отже, правильно спланувати хірургічне втручання. Думки щодо клінічного застосування цього методу суперечливі, що, насамперед, пов'язане з значною частотою фальс-результатів. При введенні контрастної речовини в міжхребцевий диск в ньому підвищується тиск, що може бути причиною виникнення больового синдрому. Результати дискографії вважають позитивними, якщо витримані 2 умови: при введенні контрастної речовини загострюється біль, який був до процедури; при введенні контрастної речовини в суміжні диски больовий синдром не виникає. Ще одним чинником, що впливає на результат цього діагностичного тесту, є психосоматичний стан хворого. У багатьох хворих з хронічним больовим синдромом спостерігають соматогенну психопатію. Під час проведення провокаційної дискографії хворий сам оцінює інтенсивність болю, що виникає під час процедури, тобто, ця оцінка є суб'єктивною, що у хворих за умови зміненої психіки та низького больового порогу може зумовити неточні результати. На мою думку, найважливішими методами для визначення показань до хірургічного лікування хворих з приводу грижі міжхребцевого диска є МРТ та комп'ютерна томографія, які дозволяють визначити стискання грижею певних нервових структур. Дискографію, з огляду на те, що це інвазивний метод, який супроводжується ускладненнями, слід застосовувати лише у виняткових, складних для діагностики ситуаціях.

Авторам вдалося покращити результати хірургічного лікування завдяки застосуванню методу провокаційної дискографії у хворих з грижею міжхребцевих дисків грудного відділу хребта, що свідчить про правильно визначені показання до застосування методу та правильну інтерпретацію його результатів.

В цілому стаття цікава та інформативна. Вона розширює діапазон доопераційних діагностичних заходів, спрямованих на покращання результатів лікування грижі міжхребцевих дисків грудного відділу хребта.

*Ю.Я. Ямінський, канд. мед. наук,
лікар-нейрохірург клініки відновної нейрохірургії
Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України*