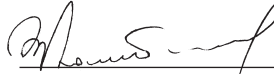


**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
министра здравоохранения



В.В. Колбанов

25 ноября 2003 г.

Регистрационный № 114–1102

**ТРАНСАБДОМИНАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ
ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЙ
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**

Инструкция по применению

Учреждение-разработчик: Витебский государственный медицинский университет

Авторы: А.Б. Попов, А.М. Литвяков

Дегенеративно-дистрофические процессы в позвоночнике и вызываемые ими болевой синдром и нарушения функционирования организма представляют собой одну из важнейших проблем современной медицины. До 80% населения испытывают боли в спине в течение своей жизни. Установлено, что дегенерация дисков в возрасте 30–44 лет имеет место у 30–50% лиц, а в пожилом и старческом — у 75–100% (Антонов И.П., Шанько Г.Г., 1989). Наиболее часто, в 52–93% случаев, выявляется остеохондроз поясничного отдела позвоночника (Шмидт И.Р., 1992).

Существует несколько методик исследования позвоночника, однако каждая из них имеет свои недостатки. Единственная широко распространенная методика — рентгенография — выявляет изменения только в костных структурах, позволяя судить о состоянии мягких тканей (межпозвонковых дисков, спинномозгового канала) лишь косвенно. Такие методики визуализации, как магниторезонансная и рентгеновская компьютерная томография дорогостоящи и не распространены в настоящее время настолько широко, чтобы быть доступными всем нуждающимся. Миелография, эпидурография и дискография представляют собой инвазивные техники, применяющиеся только в специализированных стационарах.

Трансабдоминальное УЗИ лишено недостатков вышеописанных методов и обладает рядом важных преимуществ: отсутствие лучевой нагрузки, неинвазивность, широкая доступность и относительно небольшая стоимость исследования. УЗИ позволяет достоверно визуализировать мягкие ткани поясничного отдела позвоночного столба и провести пальпаторные провокационные пробы для определения причин и локализации болевого синдрома. Ультразвуковые аппараты имеются на всех уровнях оказания медицинской помощи. Данное исследование может стать скрининговым перед направлением пациентов на более сложные диагностические процедуры.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Метод применяется в следующих случаях:

1. Острый поясничный болевой синдром как с, так и без неврологических признаков компрессии корешков на уровне поясничного отдела спинного мозга.

2. Наличие хронического поясничного и абдоминального болевого синдрома (более 25 эпизодов боли за год или продолжительность ее более 3 мес.).

3. Скрининговое обследование поясничного отдела позвоночника (возможно применение в сочетании с рентгенографией) перед направлением пациента на более дорогостоящие диагностические процедуры.

4. Исследование больных с выявленной патологией поясничного отдела позвоночника в динамике для оценки эффективности консервативного и оперативного лечения.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ультразвуковая диагностическая аппаратура, работающая в реальном масштабе времени, соногель. Предпочтительно использование датчиков с частотой не менее 5,0 МГц для повышения разрешающей способности ультразвукового аппарата.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

УЗИ проводится натощак после традиционной для УЗИ подготовки больного. Пациент располагается на спине (рис. 1). Датчик ультразвукового аппарата устанавливается на середине расстояния между пупком и лобковым симфизом продольно по центральной оси тела в сагиттальной плоскости. Производится ориентировочное обзорное сканирование для определения расположения структур позвоночника. Перемещая датчик продольно вверх, выявляют тела позвонков и межпозвонковые диски поясничного отдела до тела позвонка L₁. Визуализация вышележащих позвонков у большинства людей невозможна в связи с вентральным расположением легочной ткани, не пропускающей ультразвук. При сагиттальном сканировании производится оценка формы, взаиморасположения, размеров, структуры переднего контура тел позвонков и межпозвонковых дисков.

При начальной установке датчика непосредственно под его средней частью визуализируется пояснично-крестцовое сочленение (межпозвонковый диск L₅–S₁). Ориентиром для нахождения струк-

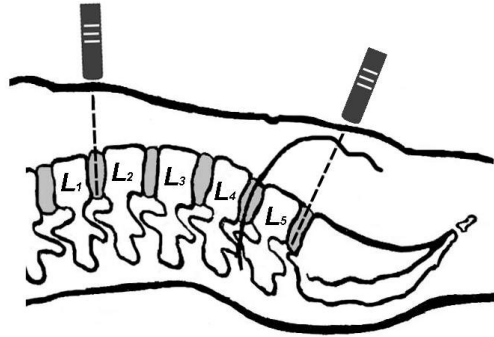


Рис. 1. Схема проведения трансабдоминального УЗИ поясничного отдела позвоночника

тур позвоночника служат сосуды, находящиеся вентральнее (аорта, общие подвздошные артерии, нижняя полая вена), которые видны в виде гипэхогенных линейных, а в горизонтальной плоскости — округлых образований. Также используются анатомические ориентиры: межпозвоночный диск L₄–L₅ находится на линии, соединяющей верхние края подвздошных гребней, обычно на уровне пупка.

После продольного производят поперечное сканирование в горизонтальной анатомической плоскости для изучения структуры межпозвоночных дисков и спинномозгового канала. Для точности топической диагностики вначале располагают датчик в сагиттальной плоскости таким образом, чтобы межпозвоночный диск визуализировался в центре экрана аппарата, затем поворачивают его на 90° по часовой стрелке. Иногда, особенно в дисках L₁–L₂, L₅–S₁, находящихся в наклонном положении от горизонтальной плоскости, требуется несколько смещать либо наклонять датчик для наилучшей визуализации.

Далее производится трансабдоминальная пальпация для оценки вызываемых болевых ощущений. При этом под эхографическим контролем пальпируются области в проекции межпозвоночных дисков, тел позвонков и соседних органов (почки, поджелудочная железа, сосуды) с сопоставлением вызываемых болевых ощущений.

При наличии в ультразвуковом аппарате возможности денситометрии проводится соответствующая количественная оценка эхогенности структур межпозвоночных дисков в сравнении с анэхогенной кровью в нижней полой вене.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Передние поверхности тел позвонков при исследовании в сагиттальной плоскости определяются как гиперэхогенные горизонтальные линии толщиной 2–3 мм, за которыми находится акустическая тень (рис. 2). Промежутки между телами позвонков, пропускающие ультразвук, представляют собой межпозвонковые диски. На уровне дисков дорсально визуализируются передняя и задняя стенки спинномозгового канала в виде двух параллельных рисок, за дальней из них определяется зона повышенной эхогенности, которая образуется при отражении ультразвука от дужек позвонков. Тела позвонков не позволяют увидеть спинномозговой канал на их уровне, однако практически все частые патологические изменения в структурах поясничного отдела позвоночника локализуются на уровне межпозвонковых дисков, служащих окнами доступа.

У здоровых лиц передние поверхности тел позвонков представляют собой прямые либо слегка вогнутые линии. При наличии передних остеофитов на экране визуализируются гиперэхогенные выступы, расположенные чаще на краях тел позвонков.

Передний контур тел позвонков образует плавную несколько изогнутую линию — поясничный лордоз. Вследствие наклона крестца контур позвоночника резко уходит дорсально, что не позволяет визуализировать весь крестец.

В сагиттальной плоскости производится измерение передней высоты тел позвонков и межпозвонковых дисков. Оценка высоты тел позвонков и межпозвонковых дисков производится при сравнении с выше- и нижележащими аналогичными структурами. Снижение высоты тела позвонка свидетельствует о его компрессионном переломе, снижение высоты межпозвонкового диска — о выраженном остеохондрозе позвоночника.

В среднем передняя высота тел позвонков составляет: L_1 — $28,6 \pm 3,1$ мм, L_2 — $29,1 \pm 3,1$ мм, L_3 — $29,5 \pm 3,3$ мм, L_4 — $29,5 \pm 3,2$ мм, L_5 — $30,1 \pm 3,1$ мм, сильно варьируя в зависимости от пола и роста исследуемого. Передняя высота межпозвонковых дисков в среднем составляет: L_{1-2} — $8,8 \pm 1,0$ мм, L_2-L_3 — $9,3 \pm 1,1$ мм,

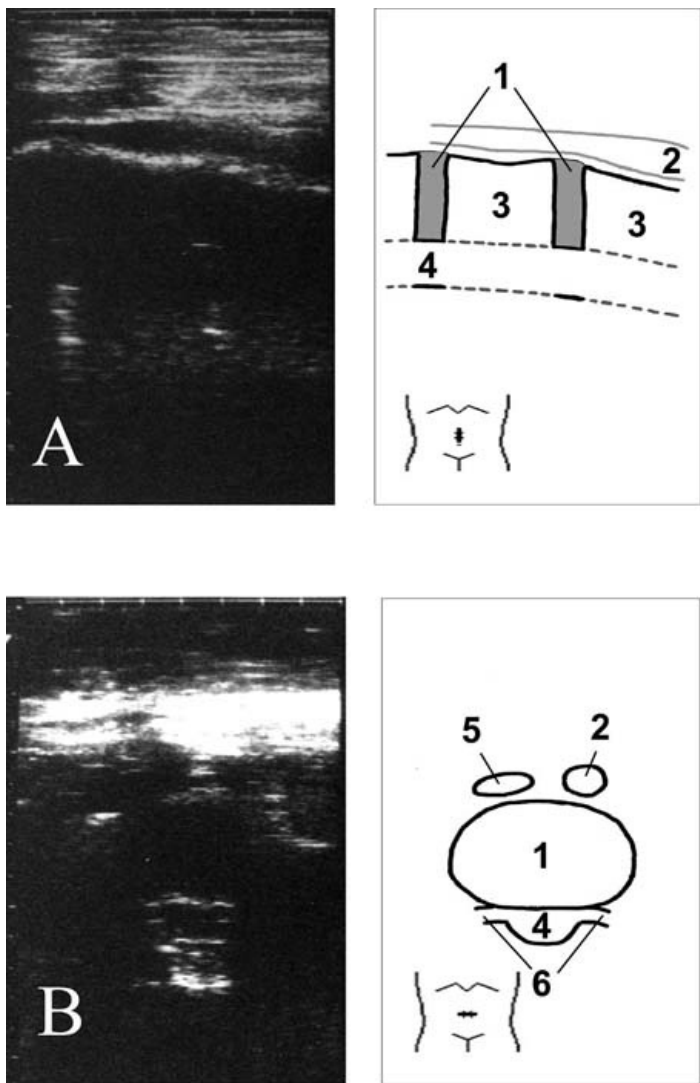


Рис. 2. Нормальная ультразвуковая картина поясничного отдела позвоночника (А — продольное сканирование; В — поперечное сканирование). 1 — межпозвоночные диски, 2 — аорта, 3 — тела позвонков, 4 — спинно-мозговой канал, 5 — нижняя полая вена, 6 — корешковые каналы

L_3-L_4 — $10,3 \pm 1,4$ мм, L_4-L_5 — $12,0 \pm 1,9$ мм, L_5-S_1 — $13,7 \pm 2,4$ мм. Вследствие вентрального раскрытия тел позвонков L_4 , L_5 и S_1 передняя высота дисков L_4-L_5 , L_5-S_1 часто увеличена до 16–20 мм, что не является патологией.

При наличии спондилолистеза плавность линии поясничного лордоза нарушается, она приобретает ступенчатый характер, визуализируется сдвиг тела какого-либо позвонка по сравнению с нижележащими. Степень спондилолистеза определяется измерением размера этого сдвига. Смещение вышележащего позвонка до 10 мм расценивается как 1 ст., 11–20 мм — 2 ст., 21–30 мм — 3 ст., более 30 мм — 4 ст. спондилолистеза.

При сканировании в горизонтальной плоскости межпозвонковые диски выявляются в виде равномерно гипоэхогенных образований правильной округлой формы. Дорсальнее диска четко визуализируется овальный анэхогенный спинномозговой канал, ограниченный гиперэхогенным контуром, возникающим вследствие наличия эпидурального жира. За каналом видно отражение ультразвукового сигнала от дужек позвонков.

Межпозвонковые диски в норме: структуры гипоэхогенные, в них невозможно четко разделить контуры пульпозного ядра и фиброзного кольца, за исключением задней границы между ними, где вследствие дистального усиления за хорошо проводящим ультразвук пульпозным ядром на границе сред возникает гиперэхогенная полоса. Эта граница при сагиттальном сканировании может быть ошибочно принята за переднюю стенку спинномозгового канала, поэтому измерение размеров и оценку дорсально расположенных структур дисков рекомендуется производить в горизонтальной плоскости.

Пульпозное ядро занимает центральную треть межпозвонкового диска. При наличии гиперэхогенных участков в зоне фиброзного кольца они расцениваются как его разрывы, а в зоне пульпозного ядра — как дегенеративные изменения, кальцификация, вакуум-феномен.

Другие гиперэхогенные сигналы от внутренних структур дисков представляют собой участки дегенеративно-дистрофических изменений (рис. 3). Повышение эхогенности переднего контура межпозвонкового диска указывает на наличие оссификации передней

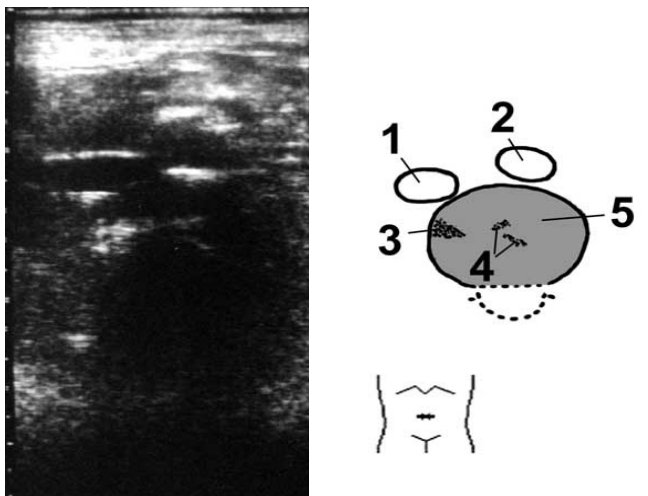


Рис. 3. Разрыв фиброзного кольца и дегенеративные изменения в пульпозном ядре МПД L₃-L₄ (поперечное сканирование). 1 — нижняя полая вена, 2 — аорта, 3 — разрыв, 4 — гиперэхогенные очаги дегенерации в пульпозном ядре, 5 — межпозвонковый диск

продольной связки либо наружных структур фиброзного кольца (анкилозирующий спондилоартрит, болезнь Форестье).

Передняя поверхность межпозвонковых дисков в норме не выступает за пределы тел позвонков. Визуализация участков выбухания при УЗИ говорит о наличии протрузии либо грыжи диска.

Протрузии являются диффузными выбуханиями межпозвонковых дисков. Эхографические признаки протрузии межпозвонкового диска (рис. 4):

1) основной признак — выступание переднего контура межпозвонкового диска в сагиттальной плоскости;

2) уменьшение размеров спинномозгового канала до 12 мм и менее по сравнению с соседними межпозвонковыми дисками;

3) уменьшение толщины фиброзного кольца в задних отделах вследствие «расплющивания» пульпозного ядра и растяжения фиброзного кольца;

4) деформация расположенных рядом сосудов, что проявляется их изгибами в области диска (при выраженных протрузиях).

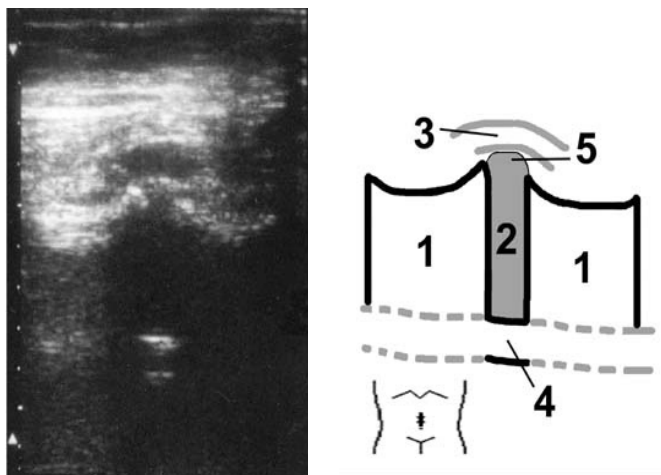


Рис. 4. Диффузная протрузия МПД L₄-L₅ (продольное сканирование). 1 — тела позвонков, 2 — межпозвоночный диск, 3 — оболочки подвздошные артерии, 4 — спинномозговой канал, 5 — протрузия

Размер протрузии диска определяется с помощью измерения расстояния, на которое межпозвоночный диск выступает за линию, проведенную между смежными углами тел позвонков.

Грыжи межпозвоночных дисков представляют собой области выпадения пульпозного ядра сквозь разрывы в фиброзном кольце. Как правило, грыжи образуются в задних отделах дисков. Эхографические характеристики грыжи межпозвоночного диска (рис. 5):

- 1) основной признак — ограниченный участок выбухания заднего контура диска в спинномозговой канал;
- 2) уменьшение размеров спинномозгового канала по сравнению с соседними межпозвоночными дисками;
- 3) уменьшение размеров корешкового канала по сравнению с контралатеральным;
- 4) резкое уменьшение толщины задней части фиброзного кольца.

Грыжи межпозвоночных дисков подразделяются на центральные, парамедианные и боковые. Центральные грыжи выбухают в спинномозговой канал по центральной оси, парамедианные преимущественно с какой-либо стороны, захватывая при этом центральный участок, а боковые грыжи находятся вне центральной оси.

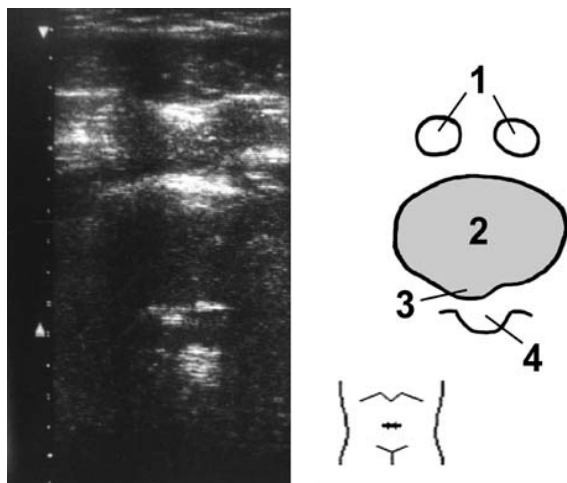


Рис. 5. Правосторонняя парамедианная грыжа межпозвонковых дисков L₅-S₁ (поперечное сканирование). 1 — общие подвздошные артерии, 2 — межпозвонковый диск, 3 — грыжа, 4 — спинномозговой канал

Изображение спинномозгового канала, получаемое при поперечном сканировании, имеет правильную овальную форму. Боковой размер канала больше, чем переднезадний. Для клинических целей необходимо измерение, как правило, только переднезаднего размера, которое возможно как в сагиттальной, так и в горизонтальной плоскостях. В норме он составляет более 12 мм. При наличии соответствующей клинической симптоматики и сужения переднезаднего размера до 12 мм и менее диагностируется стеноз спинномозгового канала.

По краям спинномозгового канала при поперечном сканировании в виде двух параллельных рисок возможна визуализация корешковых каналов. Размеры правого и левого корешковых каналов в норме не менее 5 мм. При их уменьшении диагностируется компрессия корешков спинномозговых нервов.

Визуализация задней границы пульпозного ядра и фиброзного кольца позволяет измерить толщину фиброзного кольца в его задних отделах. Производится определение расстояния от передней стенки спинномозгового канала до задней границы между пульпоз-

ным ядром и фиброзным кольцом. Толщина задней части фиброзного кольца на разных уровнях составляет: L_1-L_2 — $6,3 \pm 1,3$ мм, L_2-L_3 — $5,8 \pm 1,1$ мм, L_3-L_4 — $5,9 \pm 1,3$ мм, L_4-L_5 — $5,8 \pm 1,3$ мм, L_5-S_1 — $5,8 \pm 1,2$ мм. Снижение этого показателя служит дополнительным признаком дегенеративно-дистрофических изменений.

В зависимости от выраженности дегенеративно-дистрофических изменений в межпозвонковых дисках выявляются различные ультразвуковые признаки. Начальные стадии дегенерации характеризуются появлением в пульпозных ядрах и фиброзных кольцах гиперэхогенных участков. На более выраженной стадии определяются протрузии, а при дальнейшем прогрессировании процесса — грыжи межпозвонковых дисков, сужение спинномозгового канала. Далекозашедшие дегенеративно-дистрофические изменения уменьшают информативность УЗИ, так как при их наличии межпозвонковый диск перестает быть прозрачным для ультразвука и возможно выявление лишь протрузий и снижения передней высоты диска.

Воспалительные изменения в зависимости от их вида характеризуются различными эхографическими признаками. При спондилите, независимо от этиологии процесса, определяется нечеткость и размытость переднего контура тел позвонков, повышение эхогенности межпозвонковых дисков, снижение их высоты. При анкилозирующем спондилоартрите — повышение эхогенности передней продольной связки и передних отделов фиброзного кольца. При их окостенении эхогенность этих участков становится равной эхогенности переднего контура тел позвонков, и межпозвонковые диски перестают пропускать ультразвук.

При трансабдоминальной эхографически контролируемой пальпации межпозвонковых дисков оценивают наличие, выраженность, характер и локализацию боли. Боль, источником которой являются межпозвонковые диски, значительно ослабевает при пальпации расположенных рядом зон, к примеру, тел позвонков. При этом с помощью УЗИ возможно проведение дифференциальной диагностики с поражениями других органов, дающими сходный болевой синдром (заболевания почек, атеросклероз, аневризмы брюшной аорты и др.).

При проведении денситометрических измерений для калибровки имеющегося ультразвукового аппарата необходимо определить денситометрическую плотность межпозвонковых дисков с помощью контрольной группы лиц без поясничного болевого синдрома и заболеваний, которые могут привести к поражениям позвоночника. Увеличение денситометрической плотности характерно как для воспалительных, так и для дегенеративно-дистрофических заболеваний.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И ОШИБКИ

Осложнений при применении данного метода не зарегистрировано. Визуализация структур поясничного отдела позвоночника может быть затруднена, а в некоторых случаях невозможна, при ожирении выше II ст., при выраженном сколиозе и метеоризме. Для улучшения условий визуализации необходимо провести предварительную подготовку кишечника традиционными методами, применяемыми в ультразвуковой и рентгенологической практике. Если возникает необходимость, с помощью давления датчиком на переднюю брюшную стенку можно улучшить условия визуализации структур позвоночника, приближая датчик к ним. У отдельных лиц может быть затруднено получение изображений межпозвонковых дисков L₁-L₂, L₅-S₁ в связи с анатомическими особенностями (значительным наклоном плоскости диска, не позволяющим его визуализировать). При выраженных дегенеративных изменениях в межпозвонковых дисках (снижение их высоты до 5 мм и менее, явления фибротизации дисков) не визуализируется спинномозговой канал.

УЗИ имеет ряд ограничений в диагностике. Патология костных структур, при которой не происходит изменения переднего контура тел позвонков (жировая дегенерация костного мозга, метастазы опухолей, грыжи Шморля, задние остеофиты) не выявляется с его помощью. С помощью УЗИ невозможно определить наличие расположенных за телами позвонков опухолей и секвестрированных фрагментов грыж межпозвонковых дисков. Не визуализируется желтая связка как отдельная структура, тем не менее, возможно определение стеноза спинномозгового канала, вызванного ее гипертрофией.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Противопоказаний к применению не имеется.

УЗИ поясничного отдела позвоночника как самостоятельный метод исследования или в сочетании с рентгенографией может быть использовано в качестве первого этапа диагностического обследования больных с наличием поясничного болевого синдрома. Оно позволяет оценить состояние данного отдела и отобрать группу больных, нуждающихся в дальнейших дорогостоящих диагностических методиках. Данный метод рекомендуется для использования в кабинетах УЗИ.