

Импинджмент-синдром плечевого сустава: возможности современной ультразвуковой диагностики

И.Ю. Насникова, Н.Ю. Маркина, М.В. Кислякова

ФГУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ

В статье проанализирована ультразвуковая картина импинджмент-синдрома, как одного из наиболее социально значимых заболеваний плечевого сустава. Представлены результаты обследования 97 больных с хроническими болями в плечевых суставах, описаны особенности ультразвуковой картины в зависимости стадии заболевания.

Ключевые слова: импинджмент-синдром плечевого сустава, повреждение ротаторной манжеты, ультразвуковая диагностика.

The article analyzes a sonographic picture of impingement syndrome as one of the most socially important disease of the shoulder joint. In the article one can find results of examination of 97 patients having chronic pains in their shoulder joints as well as peculiarities of sonographic picture depending on the disease stage.

Key word: impingement syndrome of the shoulder joint, injury of the rotatory cuff, ultrasound diagnostics.

Введение

Плечевой сустава в силу анатомической особенности — диссоциации между большой подвижностью и недостаточной стабильностью головки плечевой кости в суставной впадине лопатки — является одним из наиболее травмируемых. Особое строение суставных поверхностей костей, образующих плечевой сустав, обуславливает высокую подвижность в этом соединении, однако зачастую приводит к недостаточной стабильности. Боль в плече, не связанная с травмой, у многих людей уступает только болям в коленных суставах и спине [7, 10, 13].

Одной из таких причин нетравматологического генеза болей в плечевом суставе является импинджмент — синдром (ИС) или синдром соударения. Впервые этот синдром был описан Neer C.S. в 1972 г. [23]. По его мнению, этот синдром возникает вследствие ущемления и последующего трения мягкотканых структур сустава, в том числе и сухожилий ротаторной манжеты, между костными структурами плечевого сустава вследствие сужения межсуставного пространства. Другой причиной может служить увеличение в объеме самих мягкотканых структур за счет воспаления, травматизации и т.д. Все это приводит к стойким дегенеративным изменениям паракапсулярных тканей.

В настоящее время выделяют два основных типа импинджмент- синдрома [19]:

Передне-внутренний — описан впервые в 1992 г., встречается редко, происходит в пространстве между клювовидным отростком и головкой плечевой кости, между надостной и подлопаточной мышцами на уровне клювовидно-плечевой связки; приводит к передне-верхней нестабильности плечевого сустава, к патологическим изменениям на суставной поверхности ротаторной манжеты. Механизм возникновения этого типа импинджмент-синдрома не до конца ясен.

Верхне-наружный — описан в 1972 г., встречается наиболее часто; связан, в основном, с травмой надостной мышцы, часто переходящей на подостную мышцу; вовлекает клювовидно-акромиальную дугу, акромио-ключичное сочленение. Сухожилие надостной мышцы расположено в промежутке, ограниченном лопаткой и клювовидно-акромиальной дугой, состоящей

из акромиона, дистальным концом ключицы, акромио-ключичного сочленения, клювовидного отростка и клювовидно-акромиальной связкой. Субакромио-субдельтовидная сумка также пересекает эту область над сухожилием надостной мышцы. Любое патологическое изменение, уменьшающее этот промежуток, приводит к импинджмент-синдрому. К патологическим изменениям относят: утолщение клювовидно-акромиальной связки; а также наличие акромио-ключичных остеофитов, расположенных по задней поверхности сочленения; субакромиальных энтезофитов, крючкообразная форма акромиального отростка и прочее — все, что может привести к травме сухожилия надостной мышцы [12].

Данные патологические изменения характерны для субакромиально-субдельтовидного бурсита, аномалии развития клювовидно-акромиальной дуги, острой и хронической макро- и микротравматизации с последующим развитием тендинопатий сухожилия надостной мышцы, для внутрисуставных воспалительных процессов, капсулярных контрактур, встречаются при нестабильности плечевого сустава, при артрозе [7, 18].

Также к возникновению верхне-наружного ИС может привести слабость мышц ротаторной манжеты вследствие образований на уровне C5-6 или подлопаточная мононейропатия [18].

ИС может возникать при микротравмах, вызванных постоянными перегрузками у спортсменов или связанных с профессиональной деятельностью, например физическая работа с поднятыми вверх руками [8, 21, 23]. В результате нарушается нормальная функция сустава из-за увеличения объема структур, расположенных под клювовидно-акромиальной дугой, и уменьшения пространства, занимаемого ротаторной манжетой.

К первичному ИС относят: увеличение нагрузки на акромио-ключичное сочленение, морфологические изменения акромиона (наличие остеофитов, крючкообразная форма акромиального отростка и т.д.), артроз акромио-ключичного сочленения, гипертрофия клювовидно-акромиальной связки, клювовидный импинджмент, утолщение и фиброз субакромиальной сумки, увеличение большого бугорка головки плечевой кости, травма (непосредственная или повторная микро-

травма), физическая перегрузка (у спортсменов или при физической работе).

К вторичному ИС относят: перегрузка мышц ротаторной манжеты, нестабильность плечевого сустава, образования суставной губы, дискинезия лопатки, паралич трапециевидной мышцы и т.д.

Морфологически явление ИС объясняют снижением содержания воды в пораженных сухожилиях с 75% до 53%, повышением количества коллагена с 36% до 75% с одновременным снижением гликозаминогликанов с 1% до 0,2% и общих гексоз с 1,5% до 0,4% с последующим преобладанием гиалиноза коллагеновых волокон, некроза и обызвествления. В этих условиях сухожильная ткань, ранее выдерживающая нагрузку до 15 кг на кв. мм, легко подвергается микро- и макротравматизации и приводят к полному разрыву сухожилий ротаторной манжеты [2, 5].

Импинджмент-синдром клинически проявляется болезненным отведением плеча при угле отведения 45–135° (синдром средней болевой дуги) [1, 7].

В большинстве случаев диагноз ставится на основании клинических данных и физикального осмотра.

При клиническом осмотре для диагностики ИС используют функциональные тесты, направленные на оценку объема движений плечевого сустава с целью определения болезненности, ограничения или невозможности определенного движения. Известны несколько (до 8) тестов, основными из которых являются тесты Neer's test и Hawkin's test, при которых вызывается сдавление субромиальных структур (дополнительное прижатие их головкой плечевой кости к нижней поверхности акромиона) и воспроизведение, таким образом, характерного болевого синдрома [1, 15, 26].

Лечение ИС зависит от степени выраженности клинических проявлений и от стадии процесса, варьирует от гимнастики, консервативной физиотерапевтической противовоспалительной терапии и инъекцией кортикостероидов до оперативного вмешательства (субакромиальная декомпрессия).

Задачей лучевых методов диагностики является дифференцировка причин хронических болей в плечевом суставе, которые могут быть обусловлены как патологическими изменениями сухожильно-связочного аппарата плечевого сустава, так и нейрогенными нарушениями вследствие изменений в шейном отделе позвоночника, определение стадии заболевания и выбора тактики последующего лечения.

До недавнего времени лучевая диагностика ограничивалась рентгенологическим исследованием, с помощью которого можно обнаружить переломы костей, образующих плечевой сустав, наличие остеофитов, субхондрального склероза, кист и очагов некроза кости, остеопороз, вывихи. Изображения, получаемые при традиционных широко используемых в практике рентгенологических методах диагностики, обладают статичным и проекционным характером, сопряжены со значительной лучевой нагрузкой на больного и медицинский персонал. Данный метод не позволяет получать информацию о состоянии сухожильно-связочного аппарата, а также оценивать наличие сосудистой реакции в зоне патологических изменений.

Широкая оснащенность ультразвуковыми сканерами, появление высокочастотных линейных датчиков,

новых ультразвуковых методик, повышение квалификации врачей ультразвуковой диагностики расширило возможности лучевой диагностики при обследовании пациентов с патологией суставов, обеспечило получение высокоточного изображения всех структур сустава (сухожилий, связок, сумок, гиалинового хряща, кортикального слоя костей), и оценки распространенности повреждений. Отличительной особенностью ультразвукового исследования (УЗИ) является то, что в режиме реального времени, без лучевой нагрузки и неинвазивно возможно оценить не только структуру органа, но и его функциональные особенности [10]. Преимущество ультразвукового метода исследования заключается в простоте, доступности, высокой информативности, возможности применения функциональных проб, многократности исследования, использования у детей.

Появление магнитно-резонансной томографии (МРТ) оказало существенное воздействие на диагностический алгоритм обследования пациентов с патологией плечевого сустава [22, 25]. С помощью данного метода стало возможным одновременное получение изображения сухожильно-связочного аппарата сустава и костной ткани, а также накопление жидкости, что обеспечивает преимущество МРТ перед традиционным рентгенологическим методом. Сравнительно небольшая распространенность магнитно-резонансных томографов и высокая стоимость исследования в настоящее время не позволяет считать МРТ методом скрининга у больных с хроническими болями в плечевых суставах, при поиске повреждений различных внутрисуставных структур.

Целью нашей работы было изучение особенностей ультразвуковой картины при различных стадиях верхне-наружного импинджмент – синдрома у больных с хроническими болями в плечевых суставах.

Материалы и методы

В основу положен анализ собственных результатов ультразвукового исследования у 97 больных с хроническими болями в плечевом суставе, проходивших обследование и лечение в различных отделениях ФГУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ в 2008–2010 годах. Возраст пациентов колебался от 35 до 90 лет (в среднем – $70,8 \pm 1,3$ года). Из них было 49 мужчин и 38 женщин.

Больным было проведено комплексное клинко-лучевое обследование, включающее сбор и анализ анамнеза, осмотр невролога и травматолога, традиционное рентгеновское исследование и ультразвуковое исследование плечевого сустава. 38 больным проведено МРТ шейного отдела позвоночника. 17 пациентам была выполнена магнитно-резонансная томография плечевого сустава.

Все пациенты (100%) жаловались на ноющую тупую боль, которая развивалась постепенно, нарастая по своей интенсивности, усиление болей при отведении руки при угле отведения от 45 до 135°, в положении лежа на боку в покое, в связи, с чем часто нарушался сон. У 43 (44%) боль сочеталась с выраженным ограничением активного отведения плеча и наружной ротации. 23 (24%) пациента отмечали ощущение «задевания», механического препятствия при отведении руки.

Ультразвуковые исследования проводили на аппарате iU 22 фирмы Philips высокочастотным линейным датчиком с частотой 12–5 МГц в режиме сканирования

Sm Parts Superfic, Sm Parts MSK, с последующей оптимизацией серошкального изображения. Для оценки сосудистой реакции параартикулярных тканей использовали цветное (ЦДК) и энергетическое доплеровское картирование (ЭК).

Исследование всех структур плечевого сустава проводили в положении пациента сидя с согнутыми в локтях руками по стандартной общепринятой методике, полипозиционно в двух плоскостях (продольное и поперечное сканирование). Для подтверждения выявленных изменений во всех случаях производили сравнение исследуемой области с контралатеральной стороной. Оценивали состояние (толщину, структуру, эхогенность) ротаторной манжеты (сухожилия подостной, надостной и подлопаточной мышц), сухожилие длинной головки бицепса, субдельтовидную, субакромиальную, полодлопаточную сумки, дельтовидную мышцу, заднюю и переднюю суставную губы, головку плечевой кости, акромиально-ключичное сочленение.

Результаты исследования и их обсуждение

В течении импинджмент-синдрома различают три стадии [23].

I стадия – стадия кровоизлияния и отека.

В начальной стадии соударение большого бугорка плечевой кости с передненааружным краем акромиона и корокоакромиального свода приводит к компрессии сухожилия надостной мышцы или субакромиальной сумки между большим бугорком плечевой кости и акромионом [23]. В результате этого происходит отек и мелкие кровоизлияния в сухожилиях ротаторной манжеты [3].

В нашем исследовании при УЗИ у 38 (39%) пациентов были выявлены признаки начальных дегенератив-

ных изменений в ротаторной манжете. У всех больных отмечалось снижение эхогенности сухожилия надостной мышцы, неравномерное утолщение сухожилия в среднем до $7,0 \pm 1,6$ мм. Контур сухожилия прослеживались, были ровными и четкими. Структура сухожилия была умеренно неоднородна с поперечно расположенными участками сниженной эхогенности, с четкими неровными контурами, что нами интерпретировалось как участки отека (рис. 1). У 12 (12%) пациентов были выявлены идентичные изменения и со стороны сухожилия подостной мышцы.

Такая локализация может быть объясняется тремя причинами: постоянной механической микротравматизацией сухожилия при его скольжении под корокоакромиальной аркой, относительно недостаточной сетью кровоснабжения и частой периодической компрессией мелких артериол, возникающих при определенных движениях [4].

В субакромиальной сумке у 28 (29%) больных в субакромио-субдельтовидной сумке визуализировалась однородная жидкость в виде гипоэхогенной серповидной полосы – признаки субакромиально-субдельтовидного бурсита. В режимах ЦДК и ЭК в проекции описываемых изменений у всех пациентов определялись единичные (94%) и множественные (6%) сосуды, характеризующие степень сосудистой реакции параартикулярных мягких тканей (рис. 2).

При рентгенологическом исследовании у пациентов в этой группе не выявлялись патологические изменения в суставе. Эти изменения носят обратимый характер и являются рентгенонегативными.

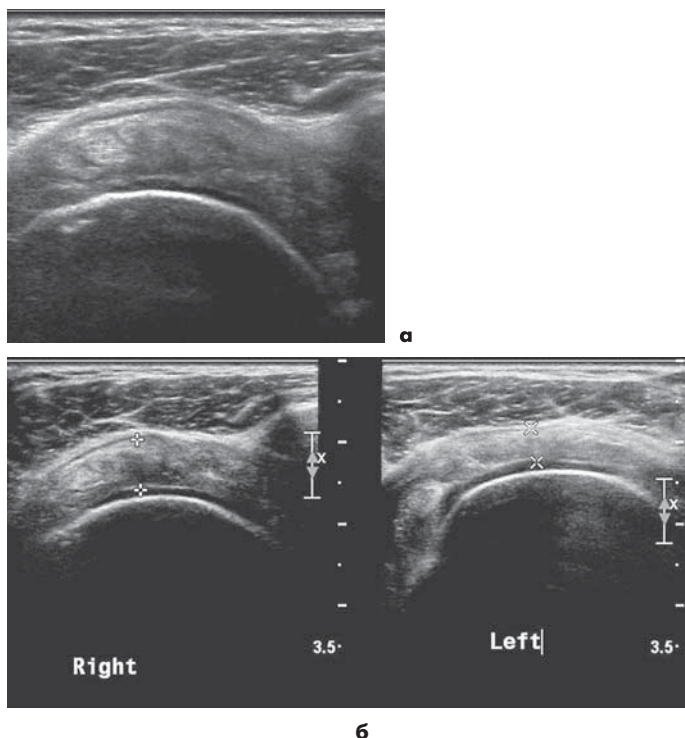


Рис. 1. Эхограмма сухожилия надостной мышцы, поперечный срез. Сухожилие утолщено, неоднородной структуры с поперечно расположенными участками сниженной эхогенности, соответствующие участкам отека (а). Разделенный экран позволяет сравнить изменения сухожилия надостной мышцы с противоположной стороной (б). Справа утолщенные волокна сухожилия с признаками отека.

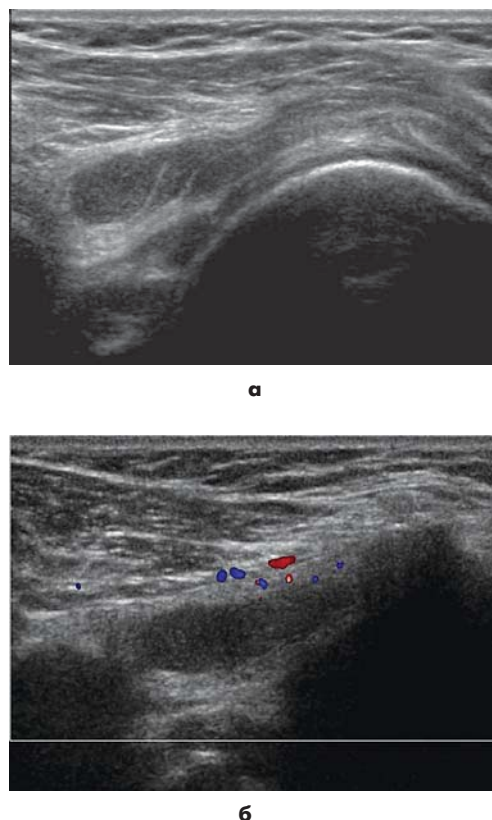


Рис. 2. Эхограмма субакромиально-субдельтовидной сумки, коронарный срез. Субакромиальный субдельтовидный бурсит, обусловленный импинджмент-синдромом. Субакромиальная сумка содержит избыточное количество неоднородной свободной жидкости (а), с наличием признаков гиперваскуляризации в окружающих тканях в режиме ЦДК (б).

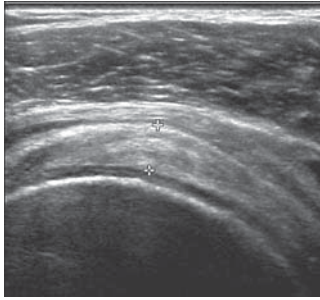


Рис. 3. Эхограмма сухожилия надостной мышцы, аксиальный срез. Структура сухожилия неоднородная с мелкими участками фиброза и кальцинатами в виде мелких гиперэхогенных включений.

При дальнейшем прогрессировании процесса, при постоянных перегрузках сустава происходит необратимое фиброзное перерождение и утолщение субакромиальной сумки и заболевание постепенно переходит во II стадию – стадию фиброза и тендинита [23].

У 32 (33%) больных при УЗ-исследовании в структуре сухожилий, преимущественно надостной, частично подостной мышц, были выявлены гиперэхогенные участки, расцененные нами как участки фиброза, и мелкие гиперэхогенные кальцинаты (рис. 3). При этом следует отметить, что мелкие кальцификаты сухожилий при ультразвуковом исследовании визуализируются более точно, чем при классическом рентгеновском исследовании [7].

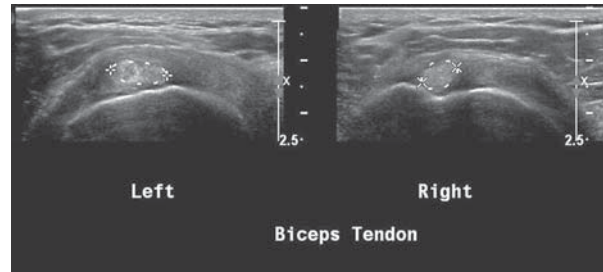
Также у этих пациентов характерными признаками были неровность контуров сухожилий ротаторной манжеты с сохранением их целостности, наличие тендинита длинной головки бицепса. В межбугорковой борозде визуализировалось утолщенное до $4,8 \pm 0,56$ мм сухожилие длинной головки бицепса с неровными контурами, неоднородной структуры с наличием единичных точечных обызвествлений. При поперечном сканировании вокруг сухожилия на уровне межбугорковой борозды выявлялся выпот в виде гипоэхогенного ободка, по ходу волокон сухожилия в верхней трети плеча – также визуализировалось небольшое количество жидкости (рис. 4).

У 29 (30%) пациентов в субакромио-субдельтовидной сумке определялось умеренное количество свободной жидкости с наличием гиперэхогенных включений, свидетельствующих о давности процесса.

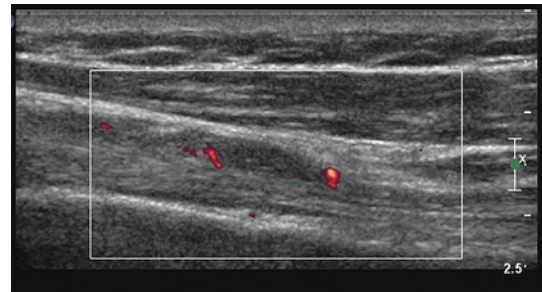
В режимах ЦДК и ЭК в параартикулярных мягких тканях по ходу волокон сухожилия длинной головки бицепса в 97 % выявлялись множественные сосуды, характеризующие выраженную сосудистую реакцию.

При рентгенологическом исследовании в этой группе пациентов было выявлено сужение субакромиального пространства, оссифицирующий тендинит сухожилий ротаторной манжеты, субхондральный склероз передней поверхности большого бугорка плечевой кости, дегенеративные изменения акромиально-ключичного сустава и дистального конца ключицы в виде шпоры.

Конечным результатом прогрессирования заболевания является разрыв ротаторной манжеты и сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча [23, 27]. Полнослойные разрывы, локализуясь в «критической зоне», могут распространяться и на сухожилия подостной и подлопаточной мышц в результате неосторожных движений руки в плечевом суставе на пораженной стороне



а



б

Рис. 4. Разделенный экран позволяет сравнить изменения сухожилия длинной головки бицепса с противоположной стороны (а). Слева утолщенные волокна сухожилия неоднородной структуры с признаками отека. Продольный эхографический срез сухожилия длинной головки бицепса с наличием избыточного количества свободной жидкости в сухожильной сумке и признаками гиперваскуляризации в окружающих тканях в режиме ЦДК (б).

[23].

В нашем исследовании у 27 (28%) больных с III стадией импинджмент-синдрома – стадией костной шпоры и разрыва ротаторной манжеты – были выявлены разрывы сухожилий ротаторной манжеты. По данным литературы, около 80% повреждений ротаторной манжеты вызваны истинным импинджмент-синдромом, 5% повреждений являются вторичными, развивающимися после первичной нестабильности плечевого сустава, 5% вызваны врожденной дегенерацией сухожилий и 10% возникают вследствие функциональной перегрузки сустава [8, 10].

У 7 (7%) пациентов наблюдалась стойкая болевая контрактура даже при пассивных движениях в суставе, активные движения почти полностью утрачены, что несколько затрудняло исследование ротаторной манжеты.

Ультразвуковая картина у пациентов в III стадии импинджмент-синдрома в режиме серой шкалы характеризуется признаками частичных или полных разрывов сухожилий ротаторной манжеты. Разрывы могут сопровождаться дислокацией и сублюксацией длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча [6]. Так у 4 (4%) больных нами было выявлено отсутствие визуализации длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча в межбугорковой ямке. Утолщенные волокна сухожилия визуализировались в медиальных отделах сустава, с наличием выпота по ходу волокон сухожилия (рис. 5).

При ультразвуковом сканировании у 8 (14%) больных был выявлен полный разрыв ротаторной манжеты при отрыве сухожилия надостной мышцы от большого бугра и ее ретракции под акромиальный отросток. При этом дельтовидная мышца полностью прилегала к головке плечевой кости, сумка провисала в месте разрыва, эхосигнал от ротаторной манжеты отсутствовал

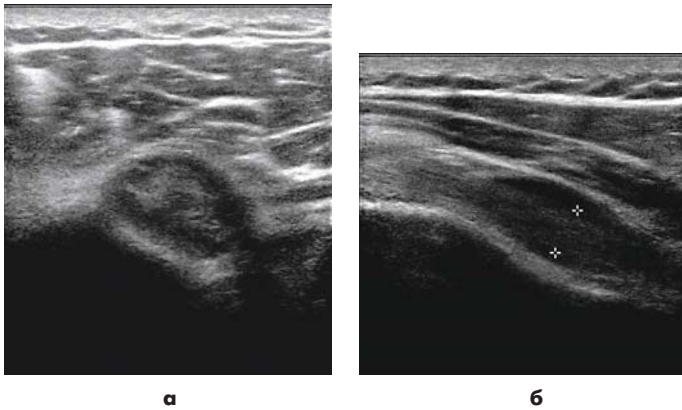


Рис. 5. Эхограмма сухожилия двуглавой мышцы плеча. Дислокация длинной головки сухожилия двуглавой мышцы плеча, в межбугорковой ямке волокна сухожилия не визуализируются. Поперечный эхографический срез утолщенного сухожилия длинной головки бицепса (а) с наличием избыточного количества свободной жидкости в сухожильной сумке при продольном сканировании (б).

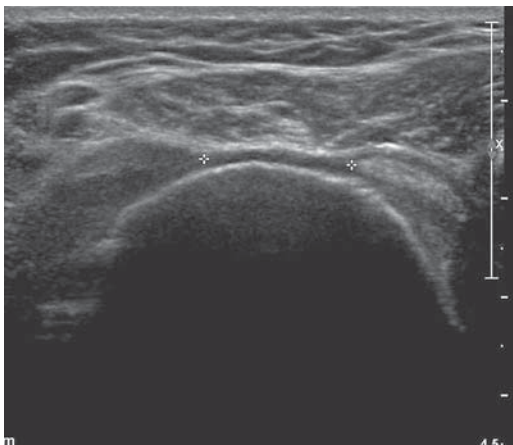


Рис. 6. Эхограмма сухожилия надостной мышцы, поперечный срез. Полный разрыв волокон сухожилия (между курсорами) с ретракцией волокон, в месте повреждения субакромиально-субдельтовидная сумка провисает и дельтовидная мышца прилежит к головке плечевой кости.

(рис. 6). Отсутствие визуализации волокон ротаторной манжеты, сообщение кортикального слоя головки плечевой через дефект ротаторной манжеты с субакромиальной и субдельтовидной бурсами является основным признаком полного разрыва манжеты [3,7]. При пассивной ротации плеча у всех больных движение большого бугра не сопровождалось движением сухожилия надостной мышцы. Присутствие этих признаков в 100% подтверждают диагноз полного разрыва ротаторной манжеты [15,20].

У 19 (20%) больных был выявлен частичный разрыв ротаторной манжеты. Он характеризуется повреждением лишь части волокон. При этом стоит учитывать, что если большая часть волокон повреждена, и неповрежденными остается только малая часть сухожилия, то речь может идти о массивном, то есть полном, разрыве [7]. Участок повреждения может локализоваться как в толще сухожилия, так и по его контуру. В месте повреждения у всех больных определялся гипоэхогенный шелевидный участок различной формы (рис. 7). У всех больных были выявлены признаки повреждения сухожилия надостной мышцы, у 7 (7%) в сочетании с сухожилием подлопаточной мышцы. У 6 (6%) больных повреждения локализова-

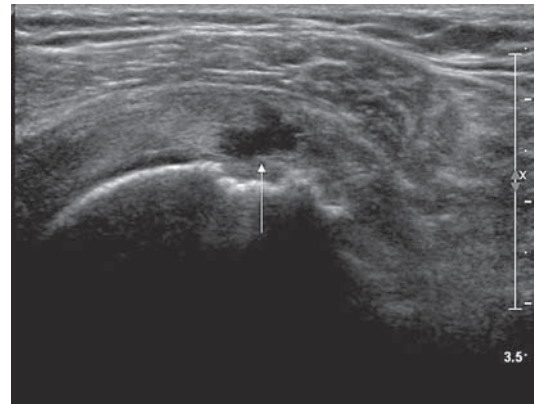


Рис. 7. Эхограмма сухожилия надостной мышцы, поперечный срез. Частичный разрыв волокон сухожилия (стрелка). В структуре сухожилия визуализируется гипоэхогенный дефект, соответствующий зоне повреждения.

лись в толще сухожилия, у 7 (7%) по наружному контуру сухожилия, у 6 (6%) по внутреннему контуру. При малых размерах разрыва прерывистый контур сухожилия может быть единственным критерием, позволяющим заподозрить повреждение [17].

Рентгенографическая картина в 3 стадии заболевания характеризуется остеопорозом головки плечевой кости, ее смещение вверх и наличием кальцинатов в проекции ротаторной манжеты [8,25]. Из этого следует что, рентгенологическое исследование позволяет выявить патологические изменения лишь во второй и третьей стадиях, при которых описанные изменения являются необратимыми.

Заключение

Таким образом, широкое внедрение в практику ультразвукового исследования позволит оптимизировать дифференциально-диагностический поиск причин болей в плечевом суставе, на ранних стадиях определить степень изменения внутрисуставных структур, выбрать адекватную тактику лечения и проводить мониторинг состояния основных структур сухожильно-связочного аппарата при последующем диспансерном наблюдении.

Литература

1. Бельский А.Г. Патология околоуставных мягких тканей плечевого сустава – диагностика и лечение. Учебное пособие; РМАПО. М. – 2005, – С. 32–37.
 2. Гистология под рук. Елисеева В.Г. и др., М. – 1983, С. 182–183.
 3. Еськин Н.А. Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии / Под ред. Академика РАН и РАМН С.П. Миронова. – М.: Издательство «Социально-политическая МЫСЛЬ», 2009. – 440 с.
 4. Зубарев А.В., Долгова И.В. «Современная ультразвуковая диагностика заболеваний и повреждений плечевого сустава», Эхография. – 2000. – Том 1, № 4. – С. 414–421.
 5. Зулкарнеев Р.А., «Болезненное плечо». Издательство казанского университета. – 1979. – С. 19–24.
 6. Макаревич Е.Р. «Лечение неосложненных повреждений вращательной манжеты плеча», Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001, № 3. – С. 29–33.
- И др. авторы.