
ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

УДК 616.728.16–073.755

**ЛИГАМЕНТОЗ ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ:
НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ***И. В. Назаренко***Гомельский государственный медицинский университет**

Цель: систематизировать данные о возможности применения методов визуализации для диагностики лигаментоза задней длинной крестцово-подвздошной связки.

Материалы. Публикации, содержащие информацию об использовании методов визуализации для диагностики лигаментоза задней длинной крестцово-подвздошной связки, депонированные в ресурсах PubMed и информационного портала eLIBRARY.RU.

Результаты. Выделены наиболее важные аспекты, касающиеся возможности применения методов визуализации в диагностике лигаментоза задней длинной крестцово-подвздошной связки.

Заключение. Современные методы лучевой диагностики в состоянии обеспечить визуализацию задних длинных крестцово-подвздошных связок, однако отсутствие надежных диагностических критериев не позволяет с уверенностью диагностировать наличие в них дистрофических изменений (лигаментоза) и, соответственно, верифицировать связанные с ними случаи синдрома боли в нижней части спины.

Ключевые слова: задние длинные крестцово-подвздошные связки, методы визуализации.

**LIGAMENTOSIS OF THE LONG DORSAL SACROILIAC LIGAMENT:
OUTSTANDING ISSUES OF RADIOTHERAPY***I. V. Nazarenko***Gomel State Medical University, Gomel**

Objective: to systematize the data on the possibility of application of imaging techniques for the diagnosis of ligamentosis of the long dorsal sacroiliac ligament.

Materials. Publications containing information about the use of imaging techniques for the diagnosis of ligamentosis of the long dorsal sacroiliac ligament deposited in PubMed resources and information portal eLIBRARY.RU.

Results. The work has sorted out the most important aspects regarding the possibility of application of imaging techniques for the diagnosis of ligamentosis of the long dorsal sacroiliac ligament.

Conclusion. Modern methods of X-ray diagnostics are able to provide visualization of the posterior long sacroiliac ligaments, but the absence of reliable diagnostic criteria does not make it possible to diagnose degenerative changes (ligamentosis) confidently and, accordingly, to verify the related cases of lower back pain syndrome.

Key words: long dorsal sacroiliac ligaments, imaging techniques.

Введение

Обычно возникновение болевого синдрома в пояснично-крестцовом отделе позвоночника связывают с функциональными и дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата [1, 2], однако в 85 % случаев источник болевой импульсации остается невыясненным [2].

Чаще всего подобные ситуации возникают, когда источником болевой импульсации становятся дистрофически измененные связки пояснично-крестцового отдела позвоночника [3–7], и в частности, задние длинные крестцово-подвздошные связки (ЗДКПС) [1, 4, 6–8]. Повреждение последних, судя по данным литературных источников, наиболее часто встречается у 44–47 % пациентов с синдромом боли в нижней части спины [7, 8].

Повреждение ЗДКПС может возникать в различных ситуациях: при натяжении гомолатеральной крестцово-бугорной связки; при сокращении гомолатеральной мышцы, выпрямляющей спину; при контрнутаии крестца (даже незначительного смещения достаточно для натяжения связки); при сокращении двуглавой мышцы бедра; при натяжении грудопоясничной фасции (по линии приложения поперечной мышцы живота) [7]. При этом вне зависимости от причины, вызвавшей перенапряжение ЗДКПС, риск их повреждения будет предопределяться выраженностью имеющихся в них на момент перегрузки дистрофических изменений [4, 6].

Исходя из вышеописанного, указанные изменения несомненно должны своевременно выявляться и правильно интерпретироваться,

однако в настоящее время сделать это не представляется возможным, поскольку отсутствуют согласованные методические подходы по применению методов визуализации для оценки состояния ЗДКПС [9], а также четкие представления относительно того, какие изменения в ЗДКПС имеют непосредственное отношение к болевому синдрому, а какие — нет [4, 6]. Отсюда возникает необходимость в систематизации материалов, посвященных диагностическим возможностям современных методов визуализации при лигаментозах вообще и лигаментозе ЗДКПС — в частности, поскольку необходимо определиться относительно перспектив применения методов визуализации для оценки состояния ЗДКПС у пациентов.

Цель

Систематизировать данные о возможности применения методов визуализации для диагностики лигаментоза задней длинной крестцово-подвздошной связки.

Материал исследования

Публикации, содержащие информацию об использовании методов визуализации для диагностики лигаментоза задней длинной крестцово-подвздошной связки, депонированные в ресурсах PubMed и информационного портала eLIBRARY.RU.

Результаты и обсуждение

В информационной среде ресурсов PubMed и eLIBRARY.RU найдено лишь 11 публикаций, непосредственно касающихся применения методов визуализации для оценки состояния ЗДКПС.

Основными вопросами, обсуждающимися в указанных публикациях, являются следующие: технология визуализации (методические аспекты), технология морфометрии (определение толщины, длины, ширины в норме и при патологии) и технология оценки структуры (выраженности дистрофических изменений, силы взаимосвязи некоторых структурных изменений с болевым синдромом) ЗДКПС.

В связи с этим представляется целесообразным обсудить и перспективы применения тех или иных методов визуализации для оценки состояния ЗДКПС.

Пределы и возможности рентгеновских методов

Морфометрия: проведение морфометрии по обычным рентгеновским изображениям затруднено, поскольку такая возможность появляется лишь при оссификации ЗДКПС, что, во-первых, бывает редко, а во-вторых, не имеет особого диагностического смысла, так как подобные изменения свидетельствуют об уже «отзвучавшем» процессе [7, 10]. МСКТ-морфометрия теоретически осуществима, однако технология получения изображений, пригодных для проведения данной процедуры, практически не

разработаны, во всяком случае в информационных базах данных указанных выше ресурсов подобной информации не найдено.

Оценка энтезов: рентгеновские методы (прежде всего, МСКТ) в состоянии отобразить лишь изменения, возникшие в результате длительно текущего процесса. Причем диагностику затрудняет также и то, что изменения на симптоматической стороне могут сочетаться со схожими изменениями на противоположной (несимптоматической) стороне [7, 10].

Оценка структуры: в литературных источниках данные об оценке изменений структуры ЗДКПС рентгеновскими методами отсутствуют. Возможный максимум, на который в данном случае можно рассчитывать — это выявление диспластических и (или) дистрофических изменений, потенциально способных привести к перегрузке ЗДКПС и, как следствие, к развитию более ранних, чем это свойственно конкретному возрасту, дистрофических изменений [4].

Радионуклидная диагностика и термография

Данных о возможности применения методов радионуклидной диагностики и термографии для диагностики поражений ЗДКПС нет. Однако есть основания полагать, что их эффективность будет столь же невысокой, как и в случае с подвздошно-поясничными связками [12].

Магнитно-резонансная томография

Морфометрия: литературные данные о МР-морфометрии ЗДКПС отсутствуют. Лишь в одной публикации описывается технология визуализации данной структуры [13], однако и в ней информации по данному вопросу нет.

Оценка структуры: каких-либо сведений о возможности оценки структуры ЗДКПС при помощи МРТ также не найдено, что является достаточно ожидаемым, поскольку нет ясности, в какие сроки проводить исследование (по некоторым данным, чувствительность метода заметно снижается через 72 часа после повреждения связок [14]), как выявлять незначительные или умеренно выраженные дистрофические изменения [13] и незначительные повреждения (используемые ныне импульсные последовательности не позволяют выявлять структурные изменения даже в растянутых в 2–3 раза связках [15]).

Оценка энтезов: МРТ обладает достаточной чувствительностью для выявления ранних признаков энтезопатий, а именно изменений мягкой ткани и сопредельной с зоной энтезов кости [11, 12]. Однако инцидентность и выраженность указанных изменений зависят не только от стадии патологического континуума [10], но и от множества других факторов: возраста, пола, конституции [4, 6, 7], а потому их интерпретация может оказаться столь же непростой, как и в случае патологии подвздошно-поясничных связок [11, 12].

Ультразвуковое исследование (УЗИ)

УЗИ считается наиболее удобным и достаточно надежным методом верификации возможных повреждений ЗДКПС [4, 6, 9, 16, 17].

Морфометрия: метод позволяет проводить корректную морфометрию ЗДКПС, что подтверждают результаты сопоставлений секционных данных с данными, полученными при УЗИ [16]. Однако в настоящее время нет ни согласованной методики морфометрии (без этого под вопросом оказывается сопоставимость результатов, полученных различными авторами), ни возрастных нормативов (морфометрические параметры, приведенные в публикациях А. Е. Moore с соавт. [17] и В. LeGoff с соавт. [16], получены на нерепрезентативных выборках).

Изменение структуры: УЗИ в случае хорошей визуализации позволяет выявлять изменения текстуры связок, участки мукоидной и жировой дистрофии [4, 6]. Более того, могут быть разграничены незначительно выраженные (сохранена фибриллярная текстура, отсутствуют гипоехогенные зоны и кальцификаты в пределах связки), умеренно выраженные (нет четкого отображения фибриллярной текстуры, определяются гипоехогенные зоны в пределах связки) и выраженные (определяется смазанность фибриллярной текстуры, множественные гипоехогенные зоны в пределах связки, кальцификаты) дистрофические изменения [4, 6]. Однако о практической применимости приведенных критериев можно будет говорить только после их апробации *in vivo*.

Оценка энтезов: данным методом могут быть выявлены изменения в области энтезов (периостальная реакция, повышение звукопроводимости кости), однако УЗИ уступает в этом плане МСКТ (УЗИ позволяет лишь предположить по наличию феномена «повышения звукопроводимости кости» ее патологическую перестройку) и МРТ (МРТ лучше выявляет отек костной ткани в области энтезов, а также сопутствующие структурные изменения в области пояснично-крестцового перехода и крестцово-подвздошного сочленения, способные привести к функциональной перегрузке ЗДКПС [7]). Не исключено, что новая технология совмещения данных цветного доплеровского картирования и МСКТ-изображений позволит более эффективно выявлять энтезопатию ЗДКПС [18].

Пока же с определенностью можно сказать только то, что цветное доплеровское картирование (или энергетическое доплеровское картирование) может использоваться для идентификации (путем доплеровского картирования ассоциированных с нервами сосудов) ветвей дорсального нервного сплетения, проходящих под ЗДКПС. Таким способом дорсальные крестцовые ветви могут быть выявлены в 62 % случаев [19].

Насколько это все может быть полезным при лигамент-индуцированном (связанном с ЗДКПС) синдроме боли в нижней части спины, еще предстоит выяснить.

Выводы:

1) методы визуализации (УЗИ, МРТ, МСКТ) позволяют получать пригодные для определения толщины ЗДКПС изображения, однако отсутствие четких представлений относительно возрастных и гендерных особенностей указанного параметра не позволяет его использовать для диагностики лигаментоза по критерию «утолщение связок»;

2) наиболее перспективным методом оценки структурных изменений ЗДКПС и, в частности, оценки выраженности дистрофических изменений связки является УЗИ, однако разработанные *in vitro* критерии нуждаются в дополнительной проверке *in vivo*;

3) наиболее перспективным методом диагностики состояния энтезов ЗДКПС является МРТ, однако отсутствие четких представлений об гендерных и возрастных особенностях МР-картины не позволяет с уверенностью разграничивать патологию и варианты возрастной нормы;

4) необходимо проработать вопрос о целесообразности применения доплерографии для оценки активности процесса в ЗДКПС (как в связках других локализаций).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жарков, П. Л. Остеохондроз и другие дистрофические изменения опорно-двигательной системы у взрослых и детей / П. Л. Жарков. — М.: Видар-М, 2009. — С. 290–300, 310–317.
2. Deyo, R. A. Low Back Pain / R. A. Deyo, J. N. Weinstein // N. Engl. J. Med. — 2001. — Vol. 344. — P. 363–370.
3. Юрковский, А. М. Сопоставления сонографических и гистологических данных при дистрофических изменениях подвздошно-поясничной связки / А. М. Юрковский, О. И. Анিকেев, С. Л. Ачинович // Журнал ГрГМУ. — 2011. — № 4. — С. 74–77.
4. Михайлов, А. Н. Возможности сонографии в оценке выраженности дистрофических изменений задней длинной крестцово-подвздошной связки: сонографические и гистологические сопоставления (*in vitro*) / А. Н. Михайлов, А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович // Известия НАН Беларуси (серия медицинских наук). — 2014. — № 4. — С. 9–13.
5. Юрковский, А. М. Дистрофические изменения крестцово-бугорной связки: сонографические и гистологические сопоставления (*in vitro*) / А. М. Юрковский, О. И. Анিকেев, С. Л. Ачинович // Проблемы здоровья и экологии. — 2015. — № 3. — С. 33–37.
6. Юрковский, А. М. Подвздошно-поясничные, задние длинные крестцово-подвздошные и крестцово-бугорные, связки в различные возрастные периоды: сонографические и гистологические сопоставления / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, А. И. Кушнеров // Медицинский журнал. — 2015. — № 3. — С. 137–140.
7. Юрковский, А. М. Связки, ассоциированные с крестцово-подвздошным сочленением: анатомический базис для лучевого диагноза / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, В. Я. Латышева // Проблемы здоровья и экологии. — 2013. — № 4. — С. 67–72.
8. The function of the long dorsal sacroiliac ligament its implication for understanding low back pain / A. Vleeming [et al.] // Spine. — 1996. — Vol. 21, № 5. — P. 556–562.
9. Юрковский, А. М. Сонография задних крестцово-подвздошных связок: топографо-анатомические и методические аспекты / А. М. Юрковский, О. И. Анিকেев, С. Л. Ачинович // Журнал ГрГМУ. — 2014. — № 3. — С. 12–16.
10. Юрковский, А. М. Есть ли патологический континуум при повреждениях подвздошно-поясничной связки? / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. — 2012. — № 4. — С. 27–32.

11. Юрковский, А. М. Диагностическое значение морфометрических параметров подвздошно-поясничных связок и изменений костной ткани в зонах энтезов, по данным КТ у пациентов с синдромом боли в нижней части спины / А. М. Юрковский, А. В. Коропо // Журнал ГрГМУ. — 2012. — № 4. — С. 54–57.
12. Юрковский, А. М. Экспертиза подвздошно-поясничной связки при синдроме боли в нижней части спины / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. — 2011. — № 3. — С. 106–110.
13. Юрковский, А. М. Топография задних длинных крестцово-подвздошных связок: особенности расположения относительно линии остистых отростков / А. М. Юрковский, Н. В. Бобович, С. Л. Ачинович // Проблемы здоровья и экологии. — 2014. — № 3. — С. 92–95.
14. A comprehensive review of the sub-axial ligaments of the vertebral column: part II histology and embryology / A. M. Butt [et al.] // Childs Nerv. Syst. — 2015. — Vol. 31, № 7. — P. 1037–1059.
15. Ligament injury and healing: a review of current clinical diagnostics and therapeutics / R. A. Hauser [et al.] // Open Rehabilitation J. — 2013. — Vol. 6, № 1. — P. 1–20.
16. LeGoff, B. Ultrasound assessment of the posterior sacroiliac ligaments / B. LeGoff, J.-M. Berthelot, Y. Maugars // Clin. Exp. Rheumatol. — 2011. — Vol. 29, № 6. — P. 1014–1017.
17. Anatomical ultrasound study of the long posterior sacroiliac ligament / A. E. Moore [et al.] // Clin. Anat. — 2010. — Vol. 23, № 8. — P. 971–977.
18. Feasibility of US-CT image fusion to identify the sources of abnormal vascularization in posterior sacroiliac joints of ankylosing / Z. Hu [et al.] // Sci. Rep. — 2015. — Vol. 5. — P. 18356.
19. McGrath, M. C. The dorsal sacral rami and branches: sonographic visualisation of their vascular signature / C. McGrath, R. Jeffery, J. R. Stringer // Intern. J. Osteopathic Med. — 2012. — Vol. 15, № 1. — P. 3–12.

Поступила 09.02.2017

УДК 316.612

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ С ПОЗИЦИИ ЕЕ ПОЗИТИВНЫХ И НЕГАТИВНЫХ СТОРОН

Ж. И. Трафимчук

Гомельский государственный медицинский университет

В статье рассматриваются сильные и слабые стороны процесса информатизации образования с позиции психологии обучающегося и психологии образовательного процесса. Выявляются негативные последствия влияния информатизационных и коммуникационных технологий в образовании. Подчеркивается необходимость тщательного изучения процессов информатизации в современном обществе.

Ключевые слова: технологии, информационно-коммуникационные технологии, образование.

INFORMATIZATION OF EDUCATION FROM THE STANDPOINT OF ITS POSITIVE AND NEGATIVE ASPECTS

Z. I. Trafimchyk

Gomel State Medical University

This article studies strong and weak points of the informatization process in education from the standpoint of the student's psychology and the psychology of the educational process and brings to light the negative consequences of information and communication technologies in education. The necessity of careful examination of informatization processes in modern society is emphasized in the work.

Key words: technologies, information and communication technologies, education.

Введение

Сегодня человечество вступило в качественно новый этап своего развития — эпоху формирования глобального общества знаний. Это понятие является производным от появившегося в Японии в конце 60-х годов прошлого тысячелетия термина «информационное общество», который очень быстро завоевал популярность. Процессы информатизации современного общества и тесно связанные с ними процессы информатизации всех форм образовательной деятельности характеризуются процессами совершенствования и массового распространения современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Подобные технологии активно применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого в современных сис-

темах открытого и дистанционного образования. Таким образом, основными субъектами технологического взаимодействия в информационную эпоху становятся люди — обладатели, создатели и потребители знаний. Именно поэтому важнейшей характеристикой глобального общества знаний является наличие и реализация принципа первичности человеческого фактора, так как основным носителем, генератором и одновременно потребителем знаний является человек. Общество знаний должно быть инклюзивным, то есть комфортным для всех его жителей — от новорожденного до пенсионера, включая лиц с ограниченными возможностями и специальными потребностями.

Теоретико-методологическая часть

Слово «технология» имеет греческие корни и в переводе означает науку, совокупность