

склеральных сращений в области хирургического вмешательства.

2. Использование желатиновой гемостатической губки уменьшает возможность развития геморрагических интраоперационных и послеоперационных осложнений.

3. Фрагмент губки, уложенный в зоне наружного отверстия шунта Ex-Press, играет роль временной «заглушки», что позволяет избежать выраженной гипотонии глаза в раннем послеоперационном периоде.

4. Квалификация хирурга и простота использования шунта Ex-Press в сочетании с гемостатической губкой способствуют успешному результату хирургического лечения рефрактерной глаукомы и позволяют рекомендовать данную технологию для дальнейшего применения в офтальмохирургии.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нестеров, А. П. Глаукома / А. П. Нестеров. — М.: Медицина, 1995. — 256 с.
2. Инвалидность вследствие глаукомы в России / Е. С. Либман [и др.] // Глаукома. Проблемы и решения. — 2004. — С. 430–432.
3. Еричев, В. П. Рефрактерная глаукома: особенности лечения / В. П. Еричев // Вестник офтальмологии. — 2000. — № 5. — С. 8–10.
4. Способы микродренирования в хирургии глаукомы / В. В. Нероев [и др.] // Глаз. — 2010. — № 2. — С. 11–15.
5. Багров, С. Н. Экспериментальное обоснование применения сополимера коллагена в хирургическом лечении глаукомы / С. Н. Багров, В. В. Могильцев, Н. В. Перова // Офтальмология. — 2001. — № 3. — С. 24–29.
6. Анисимова, С. Ю. Хирургическое лечение рефрактерной глаукомы с использованием нового, стойкого к биодеструкции коллагенового дренажа / С. Ю. Анисимова, С. И. Анисимов, И. В. Рогачева // Глаукома. — 2006. — № 2. — С. 51–56.
7. Гаврилова, И. А. Первый опыт применения шунт Ex-Press в хирургии рефрактерной глаукомы / И. А. Гаврилова, А. Д. Чупров // Глаукома: теории, тенденции, технологии: сб. науч. трудов. — 2011. — С. 79–82.
8. Опыт имплантации шунта Ex-Press в хирургии глаукомы / М. Ф. Джумова [и др.] // ARS MEDICA (офтальмология). — 2012. — № 14 (69). — С. 53–58.

Поступила 06.06.2013

УДК 616.748.11-007.17-073.48-091.8

### СОНОГРАФИЧЕСКАЯ И ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОДВДОШНО-ПОЯСНИЧНЫХ СВЯЗОК (IN VITRO): ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ МЕТОДИК

<sup>1</sup>А. М. Юрковский, <sup>2</sup>О. И. Анিকেев, <sup>2</sup>С. Л. Ачинович

<sup>1</sup>Гомельский государственный медицинский университет

<sup>2</sup>Гомельский областной клинический онкологический диспансер

**Цель исследования:** оценка воспроизводимости методик сонографического и гистологического определения выраженности дистрофических изменений подвздошно-поясничных связок в различные возрастные периоды.

**Материал исследования.** Подвздошно-поясничные связки от 31 трупа (возраст умерших от 25 до 90 лет): 20 мужчин (средний возраст —  $60,2 \pm 9,6$  года) и 11 женщин (средний возраст —  $66 \pm 9,4$  года).

**Результаты.** Выделены критерии, позволяющие дифференцировать умеренные и выраженные дистрофические изменения, оценена воспроизводимость методики.

**Заключение.** Предложенная методика сонографической и гистологической оценки выраженности дистрофических изменений подвздошно-поясничных связок обладает хорошей воспроизводимостью и может быть рекомендована для использования в практической работе.

**Ключевые слова:** сонография, подвздошно-поясничная связка.

### SONOGRAPHIC AND HISTOLOGIC ASSESSMENT OF DYSTROPHIC CHANGES IN ILIOLUMBAR LIGAMENT (IN VITRO): AGE PECULIAR FEATURES AND CONVERGENCE OF METHODS

<sup>1</sup>A. M. Yurkovskiy, <sup>2</sup>O. I. Anikayev, <sup>2</sup>S. L. Achinovich

<sup>1</sup>Gomel State Medical University

<sup>2</sup>Gomel Regional Oncologic Hospital

**Objective:** to assess the reproducibility of sonographic and histologic determination of the severity of dystrophic changes in iliolumbar ligament in different age periods.

**Materials and methods.** Iliolumbar ligaments from 31 corpses (at the age from 25 till 90): of them, 20 men (middle age  $60.2 \pm 9.6$ ) and 11 women (middle age  $66 \pm 9.4$ ).

**Results.** The criteria making it possible to differentiate moderate and expressed dystrophic changes have been sorted out and the reproducible technique has been defined.

**Conclusion.** The proposed method of sonographic and histologic assessment of severity of the dystrophic changes of iliolumbar ligament has a good reproducibility and can be recommended to be used in practical work.

**Key words:** sonography, iliolumbar ligament.

### **Введение**

Синдром боли в нижней части спины (СБНС) в 8,9 % случаев может быть обусловлен патологией связок пояснично-крестцовой области, и в частности, подвздошно-поясничной связки [1]. Предполагается, что эти повреждения возникают при динамических нагрузках, превышающих функциональные возможности связки [1–4]. Причем риск возникновения подобных повреждений возрастает при появлении в ППС дистрофических изменений [4].

По данным П. Л. Жаркова (2009), такие дистрофические изменения возникают в зонах энтезов у женщин после 35 лет, а у мужчин — после 40–45 лет [4]. Иногда они могут появляться и раньше: например, у спортсменов, артистов балета [1, 2], а также у пациентов, имеющих определенную фоновую патологию. В качестве примера можно привести случай выраженных дистрофических изменений ППС у 25-летнего пациента с проявлениями синдрома недифференцированной соединительнотканной дисплазии [5].

Согласно данным К. D. K. Luk с соавт. (1986), очаги мукоидной дистрофии в ППС могут появляться у части субъектов уже с 30–40 лет (по данным авторов, в 2 из 4 случаев) и у всех (8 случаев из 8) — после 50 лет. Широко распространенным явлением, судя по тем же данным, после 60 лет является жировая дистрофия (особенно часто у женщин). Интересно, что в 2 из 14 исследованных указанными авторами образцов, относившихся к 7-й и 8-й декадам жизни, дистрофические изменения обнаружены не были [6]. Однако это скорее исключение, нежели правило, что как раз и подтверждают результаты другого исследования, в котором в отличие от предыдущего дистрофические изменения разной степени выраженности были выявлены во всех ( $n = 62$ ) исследованных образцах ППС (средний возраст мужчин  $61,8 \pm 9,7$  года, женщин —  $66,7 \pm 9,1$  года). При этом итоговая оценка по шкале Bonag колебалась в диапазоне от 5 до 10 баллов. Более того, подтверждено наличие тесной взаимосвязи между возрастом человека и выраженностью дистрофических изменений ( $R = 0,97$ ;  $p \leq 000002$ ) [7].

Таким образом, представляется очевидным, что дистрофические изменения в ППС — распространенное явление у людей зрелого и пожилого возраста [4, 6, 7]. Причем оно сопряжено с высоким риском повреждения связок [8, 9], и как следствие, с высоким риском инициации СБНС [2–4]. В связи с этим и возникает необходимость оценки надежности методик, используемых для определения выраженности дистрофических изменений ППС [7] в различные возрастные периоды.

### **Цель работы**

Оценка воспроизводимости методики сонографического и гистологического определения выраженности дистрофических изменений подвздошно-поясничных связок в различные возрастные периоды.

### **Материалы и методы исследования**

Для достижения поставленной цели было произведено сопоставление данных сонографии морфологических исследований. Для этого на первом этапе была выполнена аутопсия подвздошно-поясничных связок от 31 трупа (возраст умерших от 25 до 90 лет): 20 мужчин (средний возраст на момент смерти  $60,2 \pm 9,6$  года) и 11 женщин (средний возраст на момент смерти  $66 \pm 9,4$  года). На втором этапе проводилось сонографическое исследование образцов ППС на ультразвуковом сканере «Toshiba Aplio XG» с использованием датчиков с диапазоном частот 16–18 МГц.

Эхоструктура связки расценивалась как «поврежденная» в случае отсутствия четкой визуализации фибриллярной текстуры, разволокнения и разрыва волокон, наличия гипоэхогенных участков и кальцификатов в пределах связок. Оценка эхо-паттерна проводилась двумя специалистами ультразвуковой диагностики по единой схеме независимо друг от друга.

На заключительном этапе производилось приготовление гистологических препаратов: осуществлялась стандартная процедура парафиновой проводки; срезы толщиной 5 мкм окрашивались гематоксилин-эозином; кроме того, проводилась ШИК-реакция и окраска по Ван Гизону. Микроскопия гистологических препаратов проводилась в проходящем свете на большом увеличении ( $\times 400$ ).

Оценка патогистологических изменений проводилась в баллах двумя специалистами по следующим критериям: оценка фибробластического дифферона (0 баллов — удлиненная форма ядра без отчетливой визуализации цитоплазмы; 1 балл — форма ядра приобретает яйцевидную конфигурацию, но без отчетливой визуализации цитоплазмы; 2 балла — ядро округляется, немного увеличивается, визуализируется малое количество цитоплазмы; 3 балла — ядро округлое, большое, с обильной цитоплазмой и формирующимися углублениями); оценка межучного вещества (0 баллов — отсутствие окрашивания межучного вещества; 1 балл — окрашивающийся муцин между волокнами; 2 балла — окрашивающийся муцин между волокнами с нарушением дифференцировки коллагеновых волокон; 3 балла — муцин повсюду, с незаметным прокрашиванием волокон коллагена); оценка коллагеновых волокон (0 баллов — четкая дифференцировка волокон; 1 балл — разделение отдельных волокон с сохранением четкости границ; 2 балла —

разделение волокон с утратой четкости границ, увеличение межуточного вещества; 3 балла — разделение волокон коллагена с полной потерей архитектоники связки); васкуляризация (0 баллов — кровеносные сосуды, расположенные между волокнами, не визуализируются; 1 балл — капилляры в количестве до 1 в 10 полях зрения; 2 балла — 1–2 капилляра в 10 полях зрения; 3 балла — более чем 2 в 10 полях зрения). В дальнейшем выполнялось ранжирование изменений от 0 (неизмененные связки) до 12 баллов (наиболее выраженные из поддающихся обнаружению нарушения) [7].

Статистический анализ проводился с применением пакета прикладных программ

«Statistica», 8, StatSoftInc [10]. Для оценки воспроизводимости методики (согласие методика/наблюдатель) применялась процедура определения каппы Кохена [11].

#### Результаты и обсуждение

Среди исследованных образцов ( $n = 62$ ) сонографические признаки дистрофических изменений разной степени выраженности были выявлены во всех случаях (данные представлены в таблице 1). В связи с тем, что статистически значимых различий в оценках выраженности дистрофических изменений (по шкале Bonag) в контралатеральных связках выявлено не было (Wilcoxon matched pairs test:  $Z = 1,6$ ;  $p = 0,1$ ), полученные данные были объединены в одну строку.

Таблица 1 — Морфологическая характеристика образцов ППС

№ п/п	Возраст субъектов	Оценка образцов ППС ( $n = 62$ ) в баллах по модифицированной шкале Bonag				
		фибробластический дифферон (ФД)	межуточное вещество	коллаген	васкуляризация	сумма баллов
1–2	71	3	2	2	3	10
3–4	90	2	3	2	3	10
5–6	34	1	1	1	2	5
7–8	53	1	1	1	2	5
9–10	38	1	1	1	2	5
11–12	62	2	2	2	2	8
13–14	75	2	2	2	3	9
15–16	55	1	2	1	2	6
17–18	57	3	2	2	2	9
19–20	70	3	2	2	3	10
21–22	66	2	2	2	2	8
23–24	79	3	2	2	3	10
25–26	57	2	1	2	2	7
27–28	61	2	1	2	2	7
29–30	42	3	2	2	3	10
31–32	72	2	2	2	3	9
33–34	61	2	1	2	2	7
35–36	67	2	2	2	2	8
37–38	50	1	2	1	2	6
39–40	70	2	2	2	3	9
41–42	69	2	2	2	3	9
43–44	59	2	1	2	2	7
45–46	70	2	2	2	3	9
47–48	70	2	2	2	3	9
49–50	63	2	1	2	2	7
51–52	25	2	1	2	2	7
53–54	62	2	2	2	2	8
55–56	60	2	1	2	2	7
57–58	70	2	2	2	3	9
59–60	68	2	2	2	2	8
61–62	83	3	2	2	3	10

С учетом того, что изменения состояния коллагеновых волокон, межуточного вещества и васкуляризации в наибольшей степени влияют на формирование сонографического паттерна, был проведен анализ возможного вклада этих факторов в итоговую оценку выраженности дистрофи-

ческих изменений ППС применительно к различным возрастным периодам.

Васкуляризация с 40 до 70 лет у мужчин и у женщин практически во всех случаях оценивалась (по шкале Bonag) не ниже 2 баллов, а с 70 лет — 3 баллов. То есть в возрастной группе старше

70 лет во всех образцах отмечалось более 2 капилляров в 10 полях зрения. Это означает, что теоретически при доплеровском картировании сосудистый паттерн при определенных условиях может быть выявлен у большинства пожилых пациентов (разумеется, при наличии хорошего акустического окна). Впрочем, это тема требует отдельного обсуждения.

Оценка по шкале Bonaг состояния межтучного вещества в возрастном периоде от 60 лет и у мужчин, и у женщин в большинстве случаев была не ниже 2 баллов, а иногда и выше — 3 балла (у мужчин — в 20 случаях из 22, у женщин — в 14 случаях из 18). С этими данными согласуются показатели сонографического исследования образцов, относящихся к указанному возрастному периоду: почти во всех случаях (в 40 из 42 в группе 60-летних и старше) были выявлены зоны пониженной эхогенности, причиной наличия которых была мукоидная и (или) жировая дистрофия.

При экспертизе состояния коллагеновых волокон в образцах, относящихся к возрастному периоду 60–69 лет и старше, во всех случаях оценка по шкале Bonaг была не ниже 2 баллов. В возрастном периоде 50–59 лет оценка состояния коллагеновых волокон у мужчин была следую-

щей: в 4 образцах — 1 балл, а в 6 — 2 балла. Примечательно, что в большинстве случаев оценке состояния коллагеновых волокон в баллах соответствовала такая же по величине оценка состояния клеток фибробластического дифферона (ФД). Более того, в ряде случаев оценка ФД была и больше — 3 балла (у мужчин — в 8 из 30 случаев, у женщин — в 4 из 18 случаев). Наличие такой взаимосвязи между оценкой состояния ФД и оценкой состояния коллагеновых волокон подтвердил и корреляционный анализ, причем как у мужчин ( $R = 0,73$ ;  $p = 0,00024$ ), так и у женщин ( $R = 0,78$ ;  $p = 0,0044$ ).

Указанные изменения внеклеточного матрикса и ФД, выявленные при гистологическом исследовании, позволяют лучше понять причину почти полного исчезновения фибриллярной текстуры ППС на сонографических сканах (в 6 из 12 образцов — на пятой декаде жизни, и в 40 из 42 — на шестой).

Еще одна интересная закономерность была отмечена при сравнении средних показателей шкалы Bonaг различных возрастных периодов (таблица 2). Речь идет о коэффициенте, характеризующем отношение средних значений итоговой оценки по шкале Bonaг между различными возрастными периодами: у мужчин этот коэффициент в среднем составлял 1,23, а у женщин — 1,24.

Таблица 2 — Средние значения оценок по шкале Bonaг исследованных образцов ППС в зависимости от возраста

№ п/п	Возраст, лет	Среднее значение итоговой оценки по шкале Bonaг	
		муж.	жен.
1	20–35	(предполагаемая оценка — 4,1)	(предполагаемая оценка — 3,9)
2	35–49	5,0	5,0
3	50–59	6,25	6,0
4	60–69	7,6	7,7
5	≥ 70	9,3	9,6

*Примечание.* 1) при составлении таблицы 2 не использовались результаты гистологической экспертизы ППС пациента, имевшего проявления недифференцированной дисплазии соединительной ткани; 2) в строку ≤ 35 лет внесены только предполагаемые значения шкалы Bonaг в связи с отсутствием на момент проведения исследования соответствующего морфологического материала.

Судя по приведенным в таблице 2 данным, через определенные временные промежутки происходят возрастные изменения свойств и структуры ППС. При этом среднее значение итоговой оценки по шкале Bonaг в каждом из указанных возрастных периодов отличается от предыдущего примерно на одну и ту же величину: 1,23 — у мужчин и 1,24 — у женщин. Это означает, что приведенные в таблице 2 усредненные оценки по шкале Bonaг могут использоваться в качестве ориентиров, позволяющих (разумеется, в случае превышения указанных значений), диагностировать дистрофические изменения, не ассоциированные с возрастом: например, изменения, возникшие вследствие функциональной перегрузки или же, так называемой, «фоновой» патологии [5].

Воспроизводимость методики, использовавшейся в данном исследовании для гистологической оценки выраженности дистрофических изменений, продемонстрировала довольно хорошее согласие методика/наблюдатель (величина каппа Кохена соответствовала уровню 0,78).

Что же касается сонографии, то величина каппы Кохена при этом способе оценки зависела от выраженности дистрофических изменений (при сканировании в основном использовался диапазон частот 16–18 МГц):

— при выраженных ( $n = 30$ ) дистрофических изменениях (8 и выше баллов по шкале Bonaг) каппа Кохена соответствовала уровню 0,96 (при сонографии отмечалось отсутствие фибриллярной текстуры, множественные гипоэхогенные зоны в ткани связки и кальцификаты);

— при умеренных ( $n = 18$ ) дистрофических изменениях (6–7 баллов по шкале Bonar) каппа Кохена соответствовала уровню 0,73 (при сонографии отмечалось отсутствие четкого отображения фибриллярной текстуры и наличие гипоехогенных зон в пределах связки);

при незначительно ( $n = 6$ ) выраженных дистрофических изменениях ( $\leq 5$  баллов по шкале Bonar) каппа Кохена соответствовала уровню 0,6 (при сонографии отмечалось лишь отсутствие четкого отображения фибриллярной текстуры).

#### **Выводы**

Имеется определенный параллелизм между гистологическими и сонографическими критериями, позволяющий проводить оценку выраженности дистрофических изменений (при этом оценка состояния ППС должна проводиться с учетом ее возрастных морфологических особенностей).

Использование предложенных методик сонографической и гистологической оценок выраженности дистрофических изменений ППС обеспечивает достаточно высокий уровень сопоставимости результатов при проведении исследований разными специалистами.

Предложенные методики сонографической и гистологической оценки выраженности дистрофических изменений подвздошно-поясничных связок могут быть рекомендованы к использованию в практической работе.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Миронов, С. П. Поясничные боли у спортсменов и артистов балета: патология пояснично-подвздошной связки / С. П. Миронов, Г. М. Бурмакова, А. И. Крупаткин // Вестник травматол. ортопед. — 2001. — № 4. — С. 14–21.
2. Миронов, С. П. Пояснично-крестцовый болевой синдром у спортсменов и артистов балета (диагностический алгоритм) / С. П. Миронов, Г. М. Бурмакова // Вестник РАМН. — 2008. — № 8. — С. 8–12.
3. Sims, J. A. The role of the iliolumbar ligament in low back pain / J. A. Sims, S. J. Moorman // Medical Hypotheses. — 1996. — Vol. 46, Issue 6. — P. 511–515.
4. Жарков, П. Л. Остеохондроз и другие дистрофические изменения опорно-двигательной системы у взрослых и детей / П. Л. Жарков. — М.: Видар-М, 2009. — С. 191–200.
5. Юрковский, А. М. Медуллобластома ассоциированная с фиксирующим гиперостозом: случай из практики и краткий обзор литературы / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович // Проблемы здоровья и экологии. — 2012. — № 3. — С. 46–51.
6. Luk, K.D.K. The iliolumbar ligament: a study of its anatomy, development and clinical significance / K. D. K. Luk, H. C. Ho, J. C. Y. Leong // J. Bone Joint Surg. [Br]. — 1986. — Vol. 68-B, № 2. — P. 197–200.
7. Юрковский, А. М. Сопоставления сонографических и гистологических данных при дистрофических изменениях подвздошно-поясничной связки / А. М. Юрковский, О. И. Аникеев, С. Л. Ачинович // Журнал ГрГМУ. — 2011. — № 4. — С. 74–77.
8. Collagen fibres of the spontaneously ruptured human tendons display decreased thickness and crimp angle / T.A.H. Jarvinen [et al.] // J. Orthop. Research. — 2004. — Vol. 22, №6. — P. 1303–1309.
9. Tallon, C. Ruptured Achilles tendons are significantly more degenerated than tendinopathic tendons / C. Tallon, N. Maffulli, S. W. Ewen // Med. Sci. Sports. Exerc. — 2001. — Vol. 33, № 12. — P. 1983–1990.
10. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. — М.: МедиаСфера, 2002. — 312 с.
11. Бахтадзе, М. А. Оценка воспроизводимости методик (согласие методика/ наблюдатель): критерий каппа Кохена / М. А. Бахтадзе, О. А. Святкина, В. В. Беляков // Мануальная терапия. — 2008. — № 2. — С. 49–59.

Поступила 07.06.2013