

случаях, когда сложно или даже невозможно дифференцировать (из-за одинаковой эхогенности) патологически измененную ткань от здоровой [4]. Именно это и было подтверждено (применительно к ЗДКПС) в нашем исследовании.

Приведенные нами предварительные результаты требуют дальнейшей проработки на большем количестве материала. Тем не менее уже есть основания сделать определенные выводы.

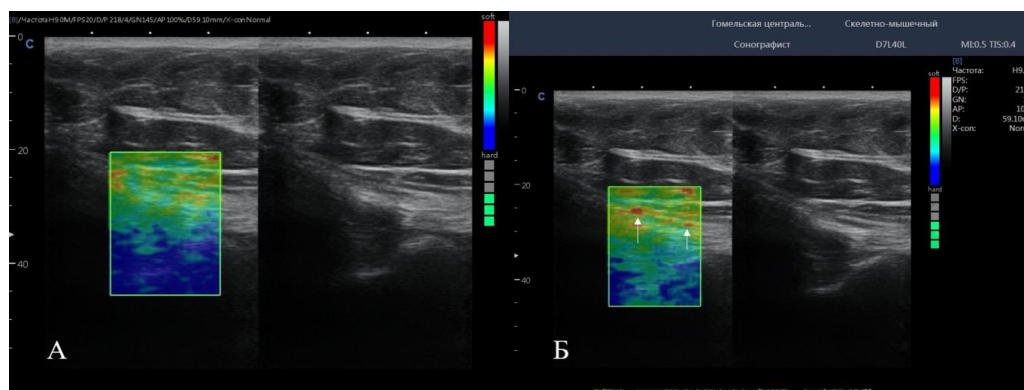


Рисунок 1 — ЗДКПС. Компрессионная СЭГ: А — неизменная ЗДКПС; Б — дистрофически измененная ЗДКПС (стрелками отмечены участки ограниченного дистрофического поражения связки)

Выводы

Компрессионная СЭГ позволяет выявлять участки дезорганизации структуры ЗДКПС в случаях, когда стандартное исследование в В-режиме не выявляет изменений структуры указанной связки; наличие клинических признаков, предполагающих ЗДКПС-индуцированный синдром, при отсутствии структурных изменений в В-режиме, следует считать основанием для проведения компрессионной СЭГ с целью выявления локального (нераспространенного) дистрофического поражения ЗДКПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм лучевой диагностики дистрофических поражений связок пояснично-крестцового отдела позвоночника при синдроме боли в нижней части спины: возможности сонографии / А. Н. Михайлов [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. 2018. № 4. С. 109–114. URI: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/4015>.
2. Юрковский, А. М. Сонография в диагностике синдрома боли в нижней части спины / А. М. Юрковский, И. В. Назаренко // Здравоохранение. 2018. № 11. С. 50–54.
3. Юрковский, А. М. Симптом утолщения задней длинной крестцово-подвздошной связки у пациентов с синдромом боли в нижней части спины / А. М. Юрковский, И. В. Назаренко // Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2018. Т. 8, № 3. С. 400–406.
4. Юрковский, А. М. Соноэластография сухожилий и связок: диагностические возможности метода / А. М. Юрковский [и др.] // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. 2012. № 2(38). С. 11–15.
5. Юрковский, А. М. Пояснично-крестцовые лигаментозы: диагностические возможности соноэластографии / А. М. Юрковский // Мед. новости. 2021. № 1. С. 78–80.

УДК 616.75-007.17-092.4

СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНОГО ПЕРЕХОДА У БИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ (КРЫС)

Назаренко И. В., Гавриленко К. В.

Научный руководитель: к.м.н., доцент А. М. Юрковский

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Дистрофические изменения мышечно-сухожильного перехода (МСП), возникающие в результате функциональной перегрузки, также, впрочем, как и зон

энтезов, явление распространенное, однако редко диагностируемое, поскольку отсутствуют надежные лучевые диагностические критерии [1]. В связи с этим и возникает необходимость разработки биологической модели, на основе изучения которой можно будет указанные критерии разработать.

Цель

Разработать способ моделирования дистрофических изменений мышечно-сухожильного перехода у биологических моделей (крыс).

Материал и методы исследования

Объектом исследования были модельные животные (6 крыс). Облучение животных проводилось в режиме 10 и 20 Гр на установке облучения биологического назначения X-RAD 320 Precision X-ray Inc (напряжение на трубке — 320 кВ, мощность дозы — 98,8 Гр/мин, фильтр № 1 (2 мм Al) расстояние до объекта — 40 см) в дозах 10 и 20 Гр. Перед процедурой облучения животные седатировались. Участки, не подлежащие облучению, экранировались просвинцованной рентгенозащитной резиной. Видеоконтроль адекватности положения животных осуществлялся в течение всего времени облучения. Сонографическое исследование задних конечностей крыс проводилось на ультразвуковом сканере Mindrey DS80 (применялся датчик с рабочей частотой 18–20 МГц) через 3 недели после ионизирующего воздействия. Оценка состояния МСП проводилась в В-режиме двумя операторами независимо друг от друга по согласованной методике. Из эксперимента животных выводили путем передозировки тиопенталом натрия. Фрагменты тканей (фрагменты мышц и сухожилий) фиксировались в 10 % забуференном формалине и подвергались стандартной парафиновой проводке: проводились через батарею спиртов, ксилол, парафин. Были выполнены гистологические срезы толщиной 4 мкм, гистологические препараты окрашивались гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону. Гистологические препараты фотографировались в 5 полях зрения (объектив 10) и в 5 полях зрения (объектив 40) при помощи цифровой камеры Olympus SC20 с разрешением 1596 × 1196 пикселей. Используемый микроскоп: Olympus CX41 RF. Площадь поля зрения исследуемого изображения составила 190816 μm^2 (объектив 10) и 119301 μm^2 (объектив 40) [3]. Иммуногистохимическое исследование выполнялось с помощью системы визуализации Novolink Max Polymer Detection System (BOND Leica Biosystems (UK)). В качестве хромогена применялся диаминобензидин. Использовались первичные моноклональные антитела корпорации DAKO Agilent Pathology Solutions (USA) к Collagen IV (клон CIV22). Подсчет экспрессии осуществлялся полуколичественным методом. Количественная оценка уровня экспрессии Collagen IV выполнялась с использованием программы для морфометрии Aperio Image Scope (алгоритма «positive pixel count») путем анализа цифрового изображения, полученного с помощью микроскопа и фотокамеры (увеличение: объектив×40), минимальное количество полей зрения — 5. Для количественной оценки рассчитывались индексы интенсивности: индекс интенсивности в иммунопозитивных участках (Iwavg); общий индекс интенсивности (Iavg) [4].

Статистический анализ проводился с применением пакета прикладных программ «Statistica» 10.0. В случае распределения количественных показателей, отличного от нормального, данные представлялись в виде медианы 25-го и 75-го перцентилей. Для сравнения данных, полученных в группе контроля и опытной группе, использовался Т-критерий и U-тест Манна — Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

Соно-паттерн сухожильной части МСП не подвергшейся облучению (контроль): контуры четкие, текстура фибриллярная (в продольном сечении). Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь клеточных элементов 68,2 (67,2; 71,13) μm^2 , ядра теноцитов были преимущественно вытянутыми, местами гиперхромными,

местами везикулярными, Iavg Col IV — 189,2 (185,5; 191,1), Iwavg Col IV — 194,6 (192,3; 197,7). Соно-паттерн мышечной части МСП (продольное сечение): четко дифференцируются экзогенные линейные структуры перимизиа с прослойками гипоекзогенных мышечных пучков. Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь ядер 26,4 (24,62; 29,6) мкм², ядерные симпласты не определялись, местами в ядрах определялся глыбчатый хроматин, хорошо определялась поперечная исчерченность, Iavg Col IV — 182,6 (180,5; 183,1); Iwavg Col IV — 182,7 (181,6; 184,3).

Соно-паттерн сухожильной части МСП, подвергшейся облучению (поглощенная доза 10 Гр): контуры нечеткие, фибриллярные волокна как бы «подчеркнуты» (за счет увеличения пространств между волокнами вследствие отека), сохраняют целостность, мелкие участки пониженной экзогенности. Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь клеточных элементов 57,15 (56,23; 58,6) мкм², ядра теноцитов вытянутые, гиперхромные, местами изогнутые и укороченные, Iavg Col IV — 185,1 (183,5; 186,9), Iwavg Col IV — 186,96 (185,6; 187,2). Соно-паттерн мышечной части МСП (продольное сечение), подвергшейся облучению (поглощенная доза 10 Гр): нарушение дифференцировки между перимизием и мышечными пучками вследствие понижения экзогенности перимизиа и повышения экзогенности мышечных пучков. Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь ядер 19,6 (18,9; 21,5) мкм², тенденция к формированию отдельных ядерных симпластов, ядра мелкие, гиперхромные, в просвете сосудов микроциркуляторного русла повышенное количество нейтрофильных гранулоцитов, Iavg Col IV — 167,2 (164,5; 169,3); Iwavg Col IV — 168,1 (165,3; 169,2). Соно-паттерн сухожильной части МСП, подвергшейся облучению (поглощенная доза 20 Гр): контуры сухожилия нечеткие, дезорганизация паттерна, проявляющаяся смазанностью и прерывистостью фибриллярного паттерна. Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь клеточных элементов 49,2 (45,7; 51,3) мкм², ядра теноцитов мелкие, гиперхромные; местами изогнутые и полиморфные, определяются отдельные ядерные симпласты, поперечная исчерченность определяется слабо, Iavg Col IV — 169,24 (165,2; 171,1), Iwavg Col IV — 172,3 (167,2; 174,6). Соно-паттерн мышечной части МСП (продольное сечение), подвергшейся облучению (поглощенная доза 20 Гр): нечеткость контуров перимизиа, повышение экзогенности и прерывистость пучков мышечных волокон в сочетании с мелкими участками пониженной экзогенности (участками очаговой лимфоидной инфильтрации). Указанному соно-паттерну соответствовали следующие гистологические и иммуногистохимические данные: площадь ядер 18,2 (16,4; 20,8) мкм², ядра разноразмерные, умеренно полиморфные, определяется очаговая лимфоидная инфильтрация мышечных волокон, Iavg Col IV — 175,5 (173,5; 178,1); Iwavg Col IV — 176,6 (174,7; 178,3). При сопоставлении гистологических и иммуногистохимических данных МСП при различных дозовых нагрузках были получены следующие уровни значимости различий: при сопоставлении цитоморфометрических показателей (площадь клеточных элементов в сухожильной части): 0 Гр/10 Гр — $p = 0,02$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,001$; при сопоставлении цитоморфометрических показателей (площадь ядер в мышечной части): 0 Гр/10 Гр — $p = 0,014$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,012$; при сопоставлении показателей Iavg Col IV в сухожильной части: 0 Гр/10 Гр — $p = 0,0007$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,015$; при сопоставлении показателей Iavg Col IV в мышечной части: 0 Гр/10 Гр — $p = 0,05$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,02$; при сопоставлении показателей Iwavg Col IV в сухожильной части: 0 Гр/10 Гр — $p = 0,02$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,002$; при сопоставлении показателей Iwavg Col IV в мышечной части: 0 Гр/10 Гр — $p = 0,0004$; 0 Гр/20 Гр — $p = 0,008$. Таким обра-

зом, нарастание величины поглощенной дозы сопровождается снижением клеточности в сухожильной части мышечно-сухожильного перехода и увеличением площади ядер в мышечной части. Параллельно с этим отмечается снижение экспрессии коллагена IV типа в мышечной и сухожильной части при поглощенной дозе 10 Гр, IV типа. При тендино- и лигаментопатии аналогичное явление наблюдалось в стадию реактивных и потенциально обратимых изменений [3]. При увеличении поглощенной дозы до 20 Гр, произошло снижение экспрессии коллагена IV типа в сухожильной части МСП и парадоксальное повышение экспрессии коллагена IV в мышечной части. Последнее можно объяснить массивным разрушении базальных мембран и запуском каскада нейрогенного воспаления [4].

Выводы

Предложенная модель радиационно-индуцированного поражения мышечно-сухожильного перехода позволяет воспроизвести гистологический и сонографический паттерн, соответствующий подострой и хронической фазе указанного патологического процесса без травмирующего воздействия на мышцу и сухожилие. Воспалительные изменения, возникающие вследствие радиационно-индуцированного поражения, носят кратковременный характер в сухожильной части мышечно-сухожильного перехода и длительный — в мышечной части, при этом выраженность изменений предопределяется поглощенной дозой, что дает возможность воспроизводить любые этапы патологического континуума.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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 // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. 2012. № 4. С. 54–56.
2. Юрковский, А. М. Способ приготовления и окраски пленочных препаратов (фрагментов), состоящих из оформленной плотной волокнистой соединительной ткани / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, И. В. Назаренко // Проблемы здоровья и экологии. 2018. № 2. С. 43–47.
3. Юрковский, А. М. Иммуногистохимическая оценка выраженности дистрофических изменений подвздошно-поясничных, задних длинных крестцово-подвздошных и крестцово-бугорных связок: возможности метода / А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, И. В. Назаренко // Проблемы здоровья и экологии. 2017. № 2. С. 26–30.
4. Юрковский, А. М. Патологический континуум при пояснично-крестцовых лигаментозах: сопоставление данных сонографических и гистологических исследований / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. 2020. № 4. С. 57–65.
5. Юрковский, А. М. Роль нейропептидов в патогенезе лигаменто- и тендинопатий и их возможное влияние на характер сонографического паттерна / А. М. Юрковский // Проблемы здоровья и экологии. 2018. № 1. С. 4–8.

УДК 616.12

ПОЗИЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖЕЛУДОЧКОВОГО КОМПЛЕКСА QRS В ГРУППЕ ЛИЦ С НОРМАЛЬНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ОСИ СЕРДЦА

Петушенко С. И., Петушенко Е. А., Семенова А. Д.

Научный руководитель: старший преподаватель Е. А. Степанец

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Анатомическое положение сердца в грудной клетке можно приблизительно предположить по ЭКГ. Изменения положения сердца могут быть временными и постоянными. Wilson (1946) и его ученики считали, что положение сердца можно определить по однополюсным отведениям от конечностей и однополюсным грудным отведениям ЭКГ. Они предложили определять по форме ЭКГ в этих отведениях электрическую позицию сердца, отражающую его положение [4].

Электрическая ось сердца (ЭОС) представляет собой суммарный вектор деполяризации желудочков, спроецированный на горизонтальную плоскость. По-