

**ЛЕЙОМИОМА ПЕЧЕНИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ДООПЕРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ**Громов А.И.<sup>1</sup>, Баев А.А.<sup>2</sup>, Эдигарова Д.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> - ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» МЗ РФ. г. Москва, Россия.

<sup>2</sup> - ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ. г. Москва, Россия.

<sup>3</sup> - Клиническая больница №2 АО Группы компаний «МЕДСИ». г. Москва, Россия.

**Цель исследования.** Продемонстрировать возможности МРТ в диагностике редко встречающейся доброкачественной опухоли печени – лейомиомы на основе ее специфических сигнальных МР-характеристик.

**Материалы и методы.** В статье проанализирована имеющаяся в свободном доступе литература, посвященная характеристике и возможностям диагностики редкого варианта доброкачественной опухоли печени – лейомиомы. Систематизированы все возможные образования в печени, которые имеют сниженный МР-сигнал на T2-взвешенных изображениях (ВИ). Представлено клиническое наблюдение больной Б., 48 лет. При проведении УЗИ органов брюшной полости было обнаружено гипоэхогенное подкапсульное образование в печени. При КТ органов брюшной полости образование имеет незначительно сниженную плотность. Было выполнено МРТ печени с контрастированием.

**Результаты.** При МРТ образование имело четкие ровные контуры, гипоинтенсивный МР-сигнал на T2-ВИ и T1-FS, не ограничивало диффузию, при проведении динамического контрастного усиления умеренно прогрессивно накапливало контрастный препарат с максимумом в отсроченную фазу. Учитывая гипоинтенсивность выявленного образования и на T2-ВИ и на T1-FS, что аналогично сигналу поперечнополосатых мышц, а также динамику накопления контрастного препарата, было высказано суждение о наличии лейомиомы печени. Была выполнена пункционная биопсия выявленного образования. Морфологическое и иммуногистохимическое исследование свидетельствовало о лейомиоме.

**Обсуждение.** Гипоинтенсивность образования и на T2-ВИ, и на T1-ВИ, что бывает крайне редко при всех других, более часто встречающихся, опухолях печени, а также аналогичность МР-сигнала образования МР-сигналу мышц, позволила уверенно высказаться в пользу лейомиомы. Другие очаговые патологические структуры в печени, которые так же могут иметь низкую интенсивность сигнала и на T2-ВИ, и на T1-ВИ – гематомы, кальцинаты, являются аваскулярными образованиями и не должны изменять МР-сигнал при контрастном усилении. В пользу опухолевого характера образования говорит также наличие питающего сосуда, выявляемого при УЗИ в режиме доплеровского сканирования.

**Заключение.** Магнитно-резонансная томография позволяет установить наличие лейомиомы печени на основании низкой интенсивности МР-сигнала и на T2-ВИ, и на T1-ВИ, аналогично мышцам, и подтверждения факта накопления контрастного препарата при динамическом контрастном усилении.

Ключевые слова: доброкачественные опухоли печени; лейомиома печени; МРТ диагностика; снижение интенсивности МР-сигнала на T2-взвешенных изображениях.

Контактный автор: Громов А.И., e-mail: [gai8@mail.ru](mailto:gai8@mail.ru)

Для цитирования: Громов А.И., Баев А.А., Эдигарова Д.М. Лейомиома печени. Обзор литературы и клиническое наблюдение первичной дооперационной диагностики. REJR 2023; 13(1):70-77. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-1-70-77.

Статья получена: 19.10.22

Статья принята: 22.02.23

## LEIOMYOMA OF THE LIVER. LITERATURE REVIEW AND OBSERVATION OF PRIMARY PREOPERATIVE DIAGNOSIS

Gromov A.I.<sup>1</sup>, Baev A.A.<sup>2</sup>, Edigarova D.M.<sup>3</sup>

1 - A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

2 - Russian Medical Academy of Continuing Professional Education

3 - Clinical hospital №2 of "MEDSI group". Moscow, Russia.

**Purpose.** To demonstrate the capabilities of MRI in the diagnosis of a rare benign liver tumor – leiomyoma based on its specific signal characteristics.

**Material and methods.** The article analyzes the publicly available literature on the characteristics and possibilities of diagnosing a rare variant of a benign liver tumor – leiomyoma. All possible formations in the liver that have a reduced MR signal on T2-weighted images are systematized. A clinical observation of patient B., 48 years old, is presented. An abdominal ultrasound revealed a hypochoic subcapsular mass. On CT scan of the abdominal organs, the formation has a slightly reduced density. An MRI of the liver was performed with contrast.

**Results.** On MRI, the formation had clear, even contours, a hypointense MR signal on T2-WI and T1-FS, did not limit diffusion, and moderately progressively accumulated a contrast agent with a maximum in the delayed phase during dynamic contrast enhancement. Taking into account the hypointensity of the detected formation both on T2-WI and T1-FS, which is similar to the signal of striated muscles, as well as the dynamics of the accumulation of the contrast agent, a judgment was made about the presence of liver leiomyoma. A needle biopsy of the identified lesion was performed. Morphological and immunohistochemical studies indicated leiomyoma.

**Discussion.** The hypointensity of formation on both T2-WI and T1-WI, which is extremely rare in all other, more common, liver tumors, as well as the similarity of the MR signal of formation to the MR signal of the muscles, made it possible to speak confidently in favor of leiomyoma. Other focal pathological structures in the liver, which can also have a low signal intensity on both T2-WI and T1-WI – hematomas, calcifications, are avascular formations and should not change the MR signal with contrast enhancement. The presence of a feeding vessel, detected by ultrasound in the Doppler scanning mode, also speaks in favor of the tumor nature of the formation.

**Conclusions.** Magnetic resonance imaging makes it possible to establish the presence of liver leiomyoma based on the low intensity of the MR signal on both T2-WI and T1-WI, similarly to muscles, and confirmation of the fact of accumulation of a contrast agent with dynamic contrast enhancement.

Keywords: Benign liver tumors. Leiomyoma of the liver. MRI diagnosis. Decreased MRI signal intensity on T2-weighted images.

Corresponding author: Gromov A.I., e-mail: gai8@mail.ru

For citation: Gromov A.I., Baev A.A., Edigarova D.M. Leiomyoma of the liver. Literature review and observation of primary preoperative diagnosis. REJR 2023; 13(1):70-77. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-1-70-77.

Received: 19.10.22

Accepted: 22.02.23

Лейомиома – доброкачественное гладкомышечное новообразование мезенхимального происхождения, которое обычно встречается в мочеполовой системе и желудочно-кишечном тракте, но редко встречается в печени [1, 2]. Впервые случай первичной лейомиомы печени (ПЛП) был описан у 42-летней женщины R. Demel в 1926 году [3]. В 2014 г. А.О. Омияле с соавт. провели широкий лите-

ратурный поиск и обнаружили только 36 описанных случаев данного заболевания [40]. С 2015 года по настоящее время мы нашли еще четыре публикации о случаях ПЛП [32, 41 - 43].

Патогенез лейомиомы печени изучен недостаточно хорошо. Хотя было высказано предположение, что ПЛП может происходить из гладкомышечных клеток печеночных сосудов или желчных протоков, это не было дока-

зано в более поздних исследованиях [4, 5]. В целом, опухоли гладкой мускулатуры встречаются с большей частотой среди пациентов, инфицированных вирусом иммунодефицита человека и у пациентов после трансплантации, получающих иммуносупрессивную терапию, в основном в сочетании с вирусом Эпштейна-Барр [6 - 9]. Однако ПАП может возникать и у здоровых пациентов. Таким образом, иммуносупрессия не полностью объясняет патогенез этого заболевания, которое остается сложным и многофакторным [2].

Первичные лейомиомы печени были зарегистрированы как у детей, так и у взрослых. Средний возраст возникновения опухоли составляет 43 года (диапазон 4,6–87 лет) [10]. Сообщалось, что первичные лейомиомы печени чаще возникают у женщин [2, 11 - 13, 40], однако обзор 36 случаев данного заболевания демонстрирует незначительное преобладание женщин, на их долю приходится 55,6% случаев [40]. Luo et al. предположили, что наблюдаемое преобладание женщин может быть частично связано с активностью гладкомышечных клеток в женской урогенитальной ткани при канцерогенезе [2]. О наследственной предрасположенности не сообщалось. Данное образование встречается как в правой, так и в левой доле печени одинаково [14, 15].

Клиническая картина первичной лейомиомы печени сходна с другими новообразованиями печени. Наиболее распространенным клиническим проявлением является боль в животе, эпигастральной области, на которую приходится 42,4% зарегистрированных случаев [1 - 5, 16 - 22]. 33,3% были случайной находкой, один из них был находкой при аутопсии [9, 15]. Другие клинические признаки включают: образование в брюшной полости [4, 6, 23 - 25], дискомфорт в животе [25], диспепсия [26], нарушение функции печени [12].

Широкое использование методов визуализации привело к более частому выявлению случайных опухолей печени. Поскольку дифференциальный ряд инциденталом печени чрезвычайно широк, редкие опухоли остаются диагностической проблемой в большинстве случаев [27]. На УЗИ ПАП – гипоэхогенное солидное образование с различной степенью неоднородности [26, 28]. При УЗИ с контрастированием авторы зарегистрировали заметное периферическое усиление [16]. При КТ с контрастным усилением лейомиома печени представляет собой гиподенсное образование с выраженным, в основном периферическим, усилением в артериальную, портальную и отсроченную фазы [28, 29]. На МРТ, по сравнению с другими тканями организма, как гладкие, так и скелетные мышцы имеют низкий сигнал на

T2- взвешенных изображениях, благодаря эффектам укорочения T2 внутримышечного актина, миозина и коллагена и уменьшению внеклеточной жидкости [30, 31]. Таким образом, можно ожидать, что лейомиома печени может иметь гипоинтенсивный сигнал и на T2-ВИ и на T1-ВИ, что является редким для очаговых образований печени. Однако такими характеристиками могут обладать и некоторые другие поражения, в частности отложение железа, кальция или меди, наличие продуктов распада крови, коагуляционный некроз и другие состояния. Отмечены редкие случаи распространенных опухолей печени, имеющих такие же характеристики сигнала – гипоинтенсивность на T2 и T1-ВИ, в частности: доброкачественной узловой гиперплазии, гепатоцеллюлярной аденомы, гепатоцеллюлярной карциномы, метастазов [33].

Выполнение динамического контрастирования гадолиний-содержащими препаратами демонстрирует прогрессивное усиление лейомиомы печени с максимумом в отсроченную фазу [29, 34, 35]. В то же время контрастные исследования в ряде случаев могут вводить в заблуждение при диагностике лейомиомы. В частности, Marin D, Catalano C, Rossi M. (2008) представляют наблюдение ПЛВ, подтвержденной гистологическим исследованием, когда отсутствие задержки контрастного препарата заставило их установить злокачественное поражение печени. Этот вывод согласуется с более ранними сообщениями в литературе, которые продемонстрировали неоднозначный характер контрастирования лейомиомы печени [26, 35].

Лейомиома может подвергаться различным типам дегенерации, включая гиалиновую, миксоидную и кистозную дегенерацию, а также дистрофическую кальцификацию [39]. Миксоидные лейомиомы представляют собой подтип дегенеративной лейомиомы, содержащей обильный клеточный материал, богатый кислым муцином [37], который может быть следствием клеточной дегенерации или активной секреции опухолевыми клетками [38].

Большинство авторов приходят к мнению, что методы визуализации не позволяют установить нозологическую форму выявленных изменений печени, поэтому окончательный диагноз в конечном счете устанавливается после гистологического исследования. Практически во всех представленных наблюдениях ПАП факт ее обнаружения был установлен на основании морфологического исследования операционного материала. На сегодняшний день Н.Т.Sousa с соавт. 2009 сообщили только об одном успешном предоперационном диагнозе ПАП. При этом вначале диагностическая процедура – тонкоигольная

аспирационная пункция под контролем УЗИ не увенчалась успехом – было получено недостаточное количество материала. Впоследствии, им удалось добиться предоперационной диагностики лейомиомы печени с помощью трепан-биопсии [26]. Наблюдений, в которых ПАП была установлена на основании неинвазивных лучевых исследований, в доступной литературе мы не обнаружили.

**Клиническое наблюдение.**

Мы представляем случай дооперационной диагностики ПАП на основании данных МРТ.

Больная Б., 48 лет. При проведении профилактического УЗИ органов брюшной полости 28.08.2020 г. в 7 сегменте печени было обнаружено гипэхогенное подкапсульное образование размерами 38 x 28 мм с питающим сосудом (рис. 1).

Заключение: патологическое образование правой доли печени. Для уточнения характера образования рекомендуется КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием.

На приеме у гастроэнтеролога 1.10.2020 г. больная предъявляла жалобы на тяжесть в животе, дискомфорт, отрыжку, метеоризм, горечь во рту. При осмотре больной патологических изменений не выявлено. Печень у края реберной дуги, плотно-эластичной консистенции. Для уточнения характера выявленного

при УЗИ образования пациентка направлена на КТ органов брюшной полости. При исследовании 10.10.2021 г. в S7 правой доли печени определяется подкапсульное образование, незначительно сниженной, по сравнению с остальной паренхимой печени, плотностью, с четкими ровными границами, незначительно деформирующее контур печени (рис. 2). Заключение: образование S7 печени. Возможна фокальная доброкачественная гиперплазия.

Из-за наличия в анамнезе аллергической реакции на кожное нанесение йода внутривенное контрастирование не выполнялось. Для уточнения характера образования пациентка направлена на МРТ печени с контрастированием.

При проведении МРТ 12.10.21 в S7 правой доли печени определяется образование с четкими ровными контурами, гипоинтенсивного МР-сигнала на T2-ВИ и T1-FS без ограничения диффузии, размерами 33x30x27 мм. Образование располагается субкапсулярно, незначительно деформирует контур в виде выбухания. При проведении динамического контрастного усиления образование умеренно прогрессивно накапливает контрастный препарат с максимумом в отсроченную фазу. Учитывая гипоинтенсивность выявленного образования и на T2-ВИ, и на T1-FS, что аналогично сигналу поперечнополосатых мышц, а также динамику накопления контрастного

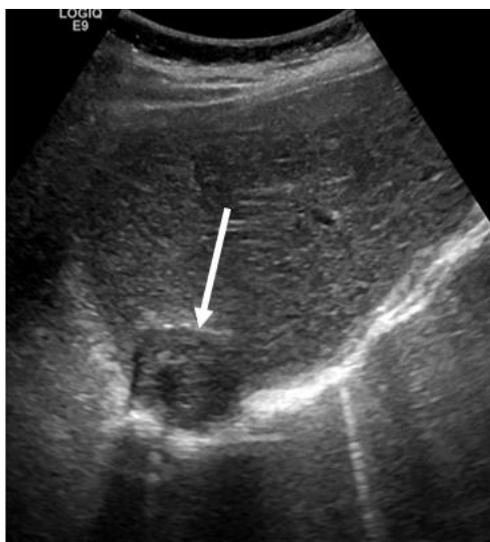


Рис. 1 а (Fig. 1 a)



Рис. 1 б (Fig. 1 b)

**Рис. 1. Ультразвуковое исследование.**

а – Гипоэхогенное, несколько неоднородное, образование в S7 правой доли печени сниженной звукопроводимости (стрелка). б – Отчетливо прослеживается питающий артериальный сосуд (стрелка).

**Fig. 1. Ultrasound examination.**

а – hypoechoic and a little heterogeneous lesion in the S7 of the liver with reduced sound conduction (arrow). б – the feeding arterial vessel is clearly seen (arrow).

препарата, было дано заключение: Образование в S7 печени, вероятнее, лейомиома.

18.08.2021 г. в ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ была произведена пункционная биопсия выявленного образования печени. Протокол прижизненного патолого-анатомического исследования биопсийного материала от 26.08.2021 г. – в биоптате фрагмент мезенхимальной веретенноклеточной опухоли. Протокол иммуногистохимического исследования от 26.08.2021 г. – Иммунофенотип опухолевых клеток: SMA + (диффузно)/DOG1 -/S100 -/CD34 – (при позитивном внутреннем контроле). Индекс пролиферативной активности с Ki67-1%. Заключение: морфологическая картина и иммунофенотип лейомиомы.

**Обсуждение.**

Данное наблюдение демонстрирует случай редкой доброкачественной опухоли печени, в диагностике которого явные преимущества имеет магнитно-резонансная томография. Проведенное больной УЗИ и бесконтрастное КТ-исследование позволили установить факт наличия опухолевого образования печени. Четкие гладкие контуры образования и выявление при УЗИ питающего сосуда позволили заподозрить его доброкачественную природу, и было высказано предположение о фокальной нодулярной гиперплазии. Внутривенное контрастирование при КТ выполнено не было. Вероятно, характер болюсного контрастирования мог бы позволить исключить наличие нодулярной гиперплазии на основании общей гиповаскуляризации образования во все фазы контрастирования, однако высказаться о какой-либо другой форме опухолевого поражения возможность вряд ли бы по-

явилась.

Проведение МРТ позволило отметить совершенно необычную для опухолей печени картину, которая заключалась в гипоинтенсивности образования и на T2-ВИ, и на T1-ВИ. Такая картина крайне редко встречается и при доброкачественных, и при злокачественных опухолях печени. Другие очаговые патологические структуры в печени, которые также могут иметь низкую интенсивность сигнала и на T2-ВИ, и на T1-ВИ – гематомы, участки некроза, кальцинаты, являются по определению аваскулярными образованиями и не должны изменять МР-сигнал в процессе динамического контрастного усиления. Поэтому аналогичность МР-сигнала образования МР-сигналу мышц и накопление контрастного препарата свидетельствовали о том, что оно представлено живой, кровоснабжаемой тканью, и позволили уверенно высказаться в пользу лейомиомы. Кроме того, в пользу опухолевого характера образования говорило наличие питающего сосуда, выявляемого при УЗИ в режиме доплеровского сканирования. Таким образом, совокупность МР-признаков позволила успешно определить морфологический характер опухоли печени, что было подтверждено результатами гистологического и иммуногистохимического исследования.

**Заключение.**

Магнитно-резонансная томография позволяет установить наличие лейомиомы печени на основании низкой интенсивности МР-сигнала и на T2-ВИ, и на T1-ВИ, аналогично мышцам, и подтверждения факта накопления контрастного препарата при динамическом контрастном усилении.



Рис. 2 а (Fig. 2 а)

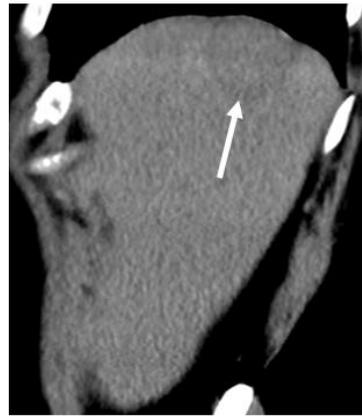


Рис. 2 б (Fig. 2 б)

**Рис. 2. КТ органов брюшной полости.**

а – Аксиальная плоскость, б – сагиттальная реконструкция. Образование (стрелка) имеет плотность несколько ниже плотности паренхимы печени.

**Fig. 2. CT, abdomen.**

а – axial plane, б – sagittal plane. The lesion (arrow) has a density slightly lower than the density of the liver parenchyma.

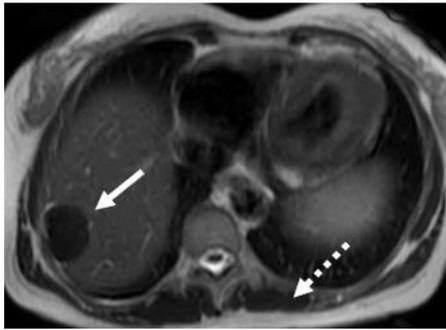


Рис. 3 а (Fig. 3 a)



Рис. 3 б (Fig. 3 b)

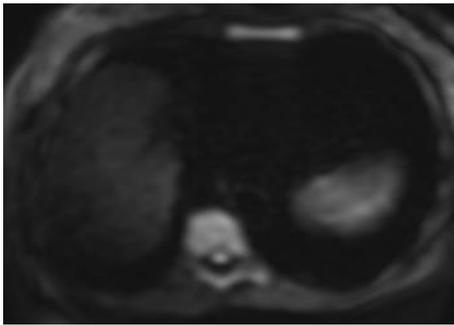


Рис. 3 в (Fig. 3 c)

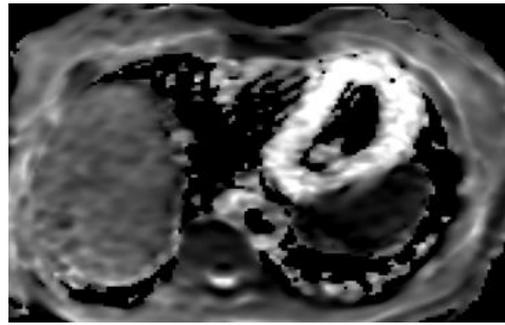


Рис. 3 г (Fig. 3 d)

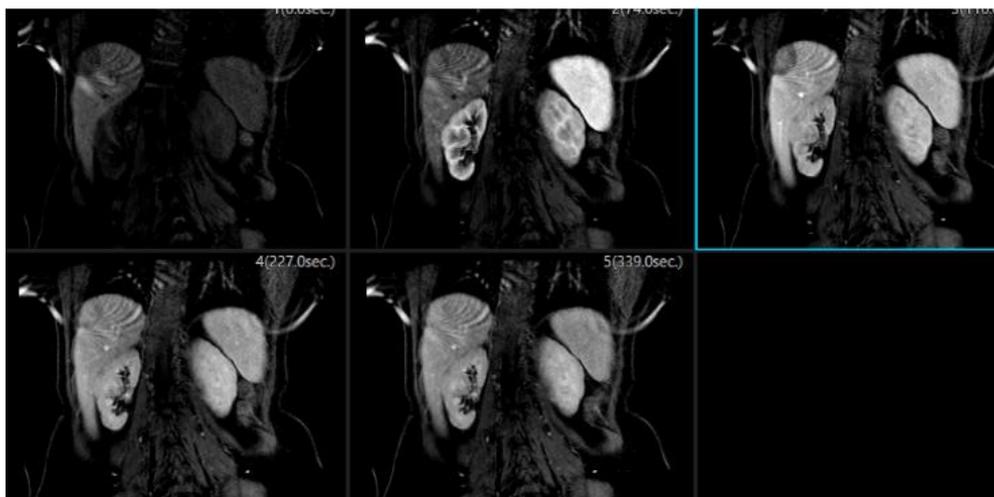


Рис. 3 д (Fig. 3 e)

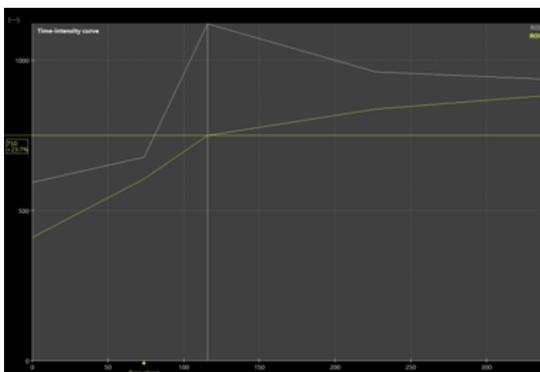


Рис. 3 е (Fig. 3 f)

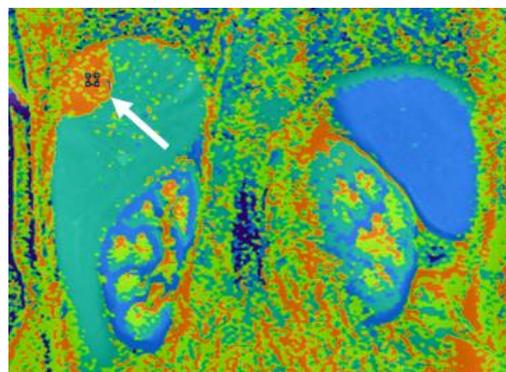


Рис. 3 ж (Fig. 3 g)

**Рис. 3. МРТ.**

а – Т2-ВИ. Образование (стрелка) в S7 правой доли печени гипоинтенсивно по отношению к паренхиме печени, сигнал аналогичен сигналу от поперечно-полосатых мышц (пунктирная стрелка). б – Т1-ВИ в режиме LAVA-Flex. Образование гипоинтенсивно по отношению к паренхиме печени, сигнал аналогичен сигналу от поперечно-полосатых мышц (пунктирная стрелка). в – Диффузионно-взвешенное изображение (b-фактор 800 с/мм<sup>2</sup>). г – ИКД, образование не дифференцируется на фоне паренхимы печени. д – Динамическое контрастное усиление, LAVA-Flex. Образование гиповаскулярно по отношению к печени в начальные стадии контрастирования, сравнивается с паренхимой печени в поздние стадии. е – Кривая интенсивность/время. Серая кривая – паренхима печени. Желтая кривая – образование. Умеренно прогрессивно накапливает контрастный препарат с максимумом в отсроченную фазу. ж – Цветовая карта. Образование отчетливо визуализируется, окрашено оранжевыми цветами за счет отставания контрастирования от паренхимы печени, окрашена голубыми цветами (стрелка).

**Fig. 3. MRI.**

a – T2-WI. The lesion (arrow) in S7 of the liver is hypointense in relation to the liver parenchyma, the signal from striated muscles (dotted arrow). б – T1-WI (LAVA-Flex). The lesion is hypointense in relation to the liver parenchyma, the signal is similar to the signal from the striated muscles (dotted arrow). в – DWI (b-factor 800). д – ICD. The lesion is not differentiated against the background of the liver parenchyma. е – LAVA-Flex. The lesion is hypovascular. ф – Curve intensity/time. Gray curve- liver parenchyma. Yellow curve-lesion. The lesion moderately progressive accumulation of contrast agent with a maximum in the delayed phase ж. Color map. The lesion is clearly visualized, stained orange due to lagging contrast from the liver parenchyma, stained blue (arrow).

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили от

сутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**References:**

1. Reinertson TE, Fortune JB, Peters JC, Pagnotta I, Balint JA. Primary leiomyoma of the liver. A case report and review of the literature. *Digestive Diseases and Sciences*. 1992; 37 (4): 622-627. <https://doi.org/10.1007/bf01307591>
2. Luo X-Z, Ming C-S, Chen X-P, Gong N-Q. Epstein-Barr virus negative primary hepatic leiomyoma: case report and literature review. *World Journal of Gastroenterology*. 2013; 19 (25): 4094-4098. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i25.4094>
3. Demel R. Ein operierter fall von leber-myom. *Virchows Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medizin*. 1926; 261 (3): 881-884.
4. Hollands MJ, Jaworski R, Wong KP, Little JM. A leiomyoma of the liver. *Hepatic, pancreatic and biliary surgery*. 1989; 1 (4): 337-343. <https://doi.org/10.1155/1989/45978>
5. Belli G, Ciciliano F, Iannelli A, Marano I. Hepatic resection for primary giant leiomyoma of the liver. *The official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*. 2001; 3(1): 11-12. <https://doi.org/10.1080/136518201753173692>
6. Magg T, Schober T, Walz C, Ley-Zaporozhan J, Facchetti F, Klein C. Epstein-barr virus (+) smooth muscle tumors as manifestation of primary immunodeficiency disorders. *Frontiers in immunology*. 2018; 9: 368. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00368>
7. Shannon-Lowe C, Rickinson A. The global landscape of EBV-associated tumors. *Frontiers in oncology*. 2019; 9: 713. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00713>
8. Davidoff AM, Hebra A, Clark BJ III, Tomaszewski JE, Montone KT, Ruchelli E, et al. Epstein-Barr virus-associated hepatic smooth muscle neoplasm in a cardiac transplant recipient. *Transplantation*. 1996; 61(3): 515-517. <https://doi.org/10.907/00007890-199602150-00036>
9. Prevot S, Neris J, P. P. de Saint Maur. Detection of Epstein Barr virus in an hepatic leiomyomatous neoplasm in an adult human immunodeficiency virus 1-infected patient. *Virchows Archiv: an international journal of pathology*. 1994; 425 (3): 321-325. <https://doi.org/10.007/BF00196156>
10. Hawkins EP, Jordan GL, McGavran MH. Primary leiomyoma of the liver. Successful treatment by lobectomy and presentation of criteria for diagnosis. *The American Journal of Surgical Pathology*. 1980; 4 (3): 301-304.
11. Beuzen F, Roudie J, Moali I, Maitre S, Barthelemy P, Smadja C. Primary leiomyoma of the liver: a rare benign tumor. *Gastroenterologie Clinique et Biologique*. 2004; 28 (11): 1169-1172. [https://doi.org/10.1016/S0399-8320\(04\)95200-1](https://doi.org/10.1016/S0399-8320(04)95200-1)
12. Yanase M, Ikeda H, Ogata I. Primary smooth muscle tumor of the liver encasing hepatobiliary cystadenoma without mesenchymal stroma. *The American Journal of Surgical Pathology*. 1999; 23 (7): 854-859. <https://doi.org/10.1097/0000478-199907000-00016>
13. Kalil AN, Ferreira MT, Ressler F, Zettler C. Hepatic leiomyoma in an immunocompetent patient. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*. 2009; 36 (4): 362-363. <https://doi.org/10.1590/s0100-69912009000400017>
14. Urizono Y, Ko S, Kanehiro H. Primary leiomyoma of the liver: report of a case. *Surgery Today*. 2006; 36 (7): 629-632. <https://doi.org/10.1007/s00595-006-3204-y>
15. Imasato M, Tono T, Kano T. Primary leiomyoma of the

- liver: a case report. *Nippon Geka Gakkai Zasshi*. 2005; 106 (11): 725-729.
16. Santos I, Valls C, Leiva D, Serrano T, Martinez L, Ruiz S. Primary hepatic leiomyoma: case report. *Abdominal Imaging*. 2011; 36 (3): 315-317. <https://doi.org/10.1007/s00261-010-9648-y>
17. Perini MV, Fink MA, Yeo D. A. Primary liver leiomyoma: a review of this unusual tumour. *Australian and New Zealand journal of surgery*. 2013; 83 (4): 230-233. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2012.06257.x>
18. Sclabas GM, Maurer CA, Wente MN, Zimmermann A, Büchler MW. Case report: hepatic leiomyoma in a renal transplant recipient. *Transplantation Proceedings* 2002; 34 (8): 3200-3202. [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(02\)03563-7](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(02)03563-7)
19. Sadler M, Mays WL, Albert P, Javors B. Hepatic leiomyomas in two adult patients with aids: intravenous contrast-enhanced CT and MR imaging. *Emergency Radiology*. 2002; 9 (3): 175-177. <https://doi.org/10.1007/s10140-002-0214-y>
20. Herzberg AJ, MacDonald JA, Tucker JA, Humphrey PA, Meyers WC. Primary leiomyoma of the liver. *American Journal of Gastroenterology*. 1990; 85 (12): 1642-1645.
21. Rios-Dalenz JL. Leiomyoma of the liver. *Archives of Pathology*. 1965; 79: 54-56.
22. Rummeny E, Weissleder R, Stark DD. Primary liver tumors: diagnosis by MR imaging. *The American Journal of Roentgenology*. 1989; 152 (1): 63-72. <https://doi.org/10.2214/ajr.152.1.63>
23. Yoon GS, Kang GH, Kim OJ. Primary myxoid leiomyoma of the liver. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*. 1998; 122 (12): 1112-1115.
24. Ishak KG, Rabin L. Benign tumors of the liver. *Medical Clinics of North America*. 1975; 59 (4): 995-1013. [https://doi.org/10.1016/s0025-7125\(16\)31998-8](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(16)31998-8)
25. Cheuk W, Li PCK, Chan JKC. Epstein-Barr virus-associated smooth muscle tumour: a distinctive mesenchymal tumour of immunocompromised individuals. *Pathology*. 2002; 34 (3): 245-249. <https://doi.org/10.1080/00313020220131309>
26. Sousa HT, Portela F, Semedo L. Primary leiomyoma of the liver: accurate preoperative diagnosis on liver biopsy. *British Medical Journal*. 2009; 2009: bcr09.2008.0898. <https://doi.org/10.1136/bcr.09.2008.0898>
27. Rodríguez de Lope C, Reig ME, Darnell A, Forner A. Approach of the patient with a liver mass. *Frontline Gastroenterol*. 2012; 3 (4): 252-262. <https://doi.org/10.1136/flgastro-2012-100146>
28. Kanazawa N, Izumi N, Tsuchiya K, Sakurai K, Hamano K, Itakura J. A case of primary leiomyoma of the liver in a patient without evidence of immunosuppression. *Hepatology research: the official journal of the Japan Society of Hepatology*. 2002; 24 (1): 80. [https://doi.org/10.1016/s1386-6346\(02\)00014-1](https://doi.org/10.1016/s1386-6346(02)00014-1)
29. Marin D, Catalano C, Rossi M, Guerrisi A, Di Martino M, Berloco P. Gadobenate dimeglumine-enhanced magnetic resonance imaging of primary leiomyoma of the liver. *Journal of magnetic resonance imaging*. 2008; 28 (3): 755-758. <https://doi.org/10.1002/jmri.21519>
30. Misra LK, Kim EE, Hazlewood CF, Todd LE, Elizondo-Riojas G. Characterization of skeletal muscles by MR imaging and relaxation times. *Physiological Chemistry and Physics and Medical Nuclear Magnetic Resonance*. 1990; 22 (4): 219-228.
31. Polak JF, Jolesz FA, Adams DF. NMR of skeletal muscle: differences in relaxation parameters related to extracellular/intracellular fluid spaces. *Investigative Radiology*. 1988; 23 (2): 107-112. <https://doi.org/10.1097/00004424-198802000-00005>
32. Coletta D, Parrino C, Nicosia S, Manzi E, Pattaro G, Oddi A. Primary leiomyoma of the liver in an immunocompetent patient. *Intractable & rare diseases research*. 2020; 9 (4): 251-255. <https://doi.org/10.5582/irdr.2020.03075>
33. Luís Curvo-Semedo , Jorge B Brito, Miguel F Seco, João F Costa, Cristina B Marques, Filipe Caseiro-Alves. The hypointense liver lesion on T2-weighted MR images and what it means. 2010; 30 (1). <https://doi.org/10.1148/rg.e38>
34. Semelka RC, Helmberger TKG. Contrast agents for MR imaging of the liver. *Radiology*. 2001; 218 (1): 27-38. <https://doi.org/10.1148/radiology.218.1.r01ja2427>
35. Gandhi SN, Brown MA, Wong JG, Aguirre DA, Sirlin CB. MR contrast agents for liver imaging: what, when, how? *Radiographics*. 2006; 26 (6): 1621-1636. <https://doi.org/10.1148/rg.266065014>
36. Guy CD, Yuan S, Ballo MS. Spindle-cell lesions of the liver: diagnosis by fine-needle aspiration biopsy. *Diagnostic cytopathology*. 2001; 25 (2): 94-100. <https://doi.org/10.1002/dc.2011>
37. Clement PB, Young RH, Scully RE. Diffuse, perinodular, and other patterns of hydropic degeneration within and adjacent to uterine leiomyomas: problems in differential diagnosis. *The American journal of surgical pathology*. 1992; 16 (1): 26-32. <https://doi.org/10.1097/00000478-199201000-00004>
38. Mackenzie D.H. The myxoid tumors of somatic soft tissues. *The American journal of surgical pathology*. 1981; 5 (5): 443-458. <https://doi.org/10.1097/00000478-198107000-00004>
39. Hee Seung Choi, Chang Won Jung, Soo Youn Cho, Sang Bum Kim, Sunhoo Park. Primary Myxoid Leiomyoma of the Liver. *Korean Journal of Pathology* 2014; 48 (1): 54-57. <https://doi.org/10.4132/koreanjpathol.2014.48.1.54>
40. Omiyale AO. Primary Leiomyoma of the Liver: A Review of a Rare Tumour. *Hepato-Pancreato-Biliary Surgery*. 2014; 19. <https://doi.org/10.1155/2014/959202>
41. Baoxing Jia, Zhe Jin, Pin Gao, Yahui Liu. Primary hepatic leiomyoma in a Chinese female patient without underlying disease: a case report. *BioMed Central surgery*. 2019; 19 (1): 140. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0598-1>
42. João Fraga, Rui Caetano Oliveria, Luigi Terracciano, Mário Rui Silva, Maria Augusta Cipriano. Hepatic Myxoid Leiomyoma: A Very Rare Tumor. *Portuguese Journal of Gastroenterology*. 2020; 27 (5): 352-355. <https://doi.org/10.1159/000504762>
43. Soumil Vyas, Alicia Psica, Jennifer Watkins, Dominic Yu, Brian Davidson. Primary hepatic leiomyoma: unusual cause of an intrahepatic mass. *Annals of Translational Medicine*. 2015; 3 (5): 73. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2015.03.40>