

УДК 616-073.43+620.179.16+616.36-006-003.4-007.15
DOI: 10.56871/ViM.2025.99.50.002

АЛГОРИТМ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПЕЧЕНИ НА ПРИМЕРЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

© Наталья Николаевна Варламова^{1,2}, Зейнаб Магомедовна Ибрагимова²,
Елена Владимировна Синельникова¹, Вячеслав Григорьевич Часнык¹

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

² Гастроэнтерологический центр «Эксперт». 197110, г. Санкт-Петербург, ул. Пионерская, д. 16, Российская Федерация

Контактная информация: Наталья Николаевна Варламова — ассистент кафедры лучевой диагностики и биомедицинской визуализации ФП и ДПО СПбГПМУ, врач ультразвуковой диагностики гастроэнтерологического центра «Эксперт». E-mail: topsi2005@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9905-4089> SPIN: 9064-1359

Для цитирования: Варламова Н.Н., Ибрагимова З.М., Синельникова Е.В., Часнык В.Г. Алгоритм методов визуализации в дифференциальной диагностике очаговых образований печени на примере клинических случаев. Визуализация в медицине. 2025;7(1):11–26. DOI: <https://doi.org/10.56871/ViM.2025.99.50.002>

Поступила: 23.01.2025

Одобрена: 03.03.2025

Принята к печати: 26.03.2025

Резюме. Современной задачей различных методов медицинской визуализации является диагностическая настороженность в отношении опухолевых поражений печени. Очаговые заболевания печени, в том числе и злокачественные, как правило, протекают бессимптомно. Таким образом, ранняя и точная диагностика не может быть переоценена. Традиционное транс-абдоминальное ультразвуковое исследование остается базовым инструментом обследования печени и обладает высокой специфичностью. Усовершенствования в ультразвуковых технологиях позволяют повысить и чувствительность метода. В настоящее время накоплен огромный опыт применения различных методов медицинской визуализации в диагностике очаговых изменений печени, таких как простые и сложные кисты, гемангиомы, абсцессы, аденомы, очаговая узловая гиперплазия, злокачественные образования. Несмотря на то что большинство очаговых образований печени являются доброкачественными, риск малигнизации остается высоким, и правильная тактика наблюдения определяется после подробного обследования. Новые высокоинформативные диагностические методики позволяют выявить очаговые образования на ранних стадиях опухолевого процесса размером менее 1 см. Остается актуальным вопрос о сложности выявления очаговых, в том числе и злокачественных, поражений на фоне цирротической трансформации печени. Выбор оптимального алгоритма визуализации различных очаговых образований печени должен быть основан на прогнозируемых результатах, преимуществах, недостатках и противопоказаниях каждого метода, специфичности, чувствительности, безопасности пациента.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, киста печени, опухоль печени, объемные образования печени

THE ALGORITHM OF IMAGING METHODS IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF FOCAL LIVER FORMATIONS ON THE EXAMPLE OF CLINICAL CASES

© Natalia N. Varlamova^{1,2}, Zeinab M. Ibragimova², Elena V. Sinelnikova¹, Vyacheslav G. Chasnyk¹

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

² Gastroenterological center “Expert”. 16 Pionerskaya str., Saint Petersburg 197110 Russian Federation

Contact information: Natalia N. Varlamova — Assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Biomedical Imaging of FP and APE of the SPbSPMU, Ultrasound diagnostics doctor gastroenterological center “Expert”. E-mail: topsi2005@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9905-4089> SPIN: 9064-1359

For citation: Varlamova NN, Ibragimova ZM, Sinelnikova EV, Chasnyk VG. The algorithm of imaging methods in the differential diagnosis of focal liver formations on the example of clinical cases. Visualization in Medicine. 2025;7(1):11–26. DOI: <https://doi.org/10.56871/ViM.2025.99.50.002>

Received: 23.01.2025

Revised: 03.03.2025

Accepted: 26.03.2025

Abstract. The modern task of various medical imaging methods is diagnostic alertness in relation to liver tumor lesions. Focal liver diseases, including malignant ones, are usually asymptomatic, so early and accurate diagnosis cannot be overestimated. Traditional transabdominal ultrasound remains the basic tool for liver examination and has a high specificity. Improvements in ultrasound

technology can also increase the sensitivity of the method. To date, extensive experience has been gained in using various imaging methods in the diagnosis of focal liver lesions such as simple and complex cysts, hemangiomas, abscesses, adenomas, focal nodular hyperplasia, and malignancies. Despite the fact that most of the focal formations of the liver are benign, the risk of malignancy remains high, and the correct monitoring tactics are determined after a detailed examination. New highly informative diagnostic techniques make it possible to identify focal formations in the early stages of the tumor process with a size of less than 1 cm. The issue of the difficulty of detecting focal, including malignant, lesions against the background of cirrhotic liver transformation remains relevant. The choice of an algorithm for visualizing various liver lesions should be based on the predicted results, advantages, disadvantages and contraindications of each method, specificity, sensitivity, and patient safety.

Keywords: ultrasound examination, liver cyst, liver tumor, bulky liver formations

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени в связи с широким диапазоном диагностических методов визуализации наблюдается рост случайно выявленных очаговых поражений печени как при мониторинге хронических заболеваний печени, так и у условно здоровых людей [1]. Ранняя диагностика новообразований имеет решающее значение для определения тактики дальнейшего ведения пациентов. Точность и детализация визуализирующих методов исследования в оценке очаговых изменений позволяет избежать необоснованных биопсий, которые могут привести к незначительным (9,5%) и серьезным (2,4%) осложнениям, а также смертности (до 0,1%) [2].

Для диагностики очаговых поражений в арсенале врачей есть ряд инструментов с различными технологиями получения изображения. Прочное место среди визуализирующих методов занимает ультразвуковое исследование (УЗИ) с такими модальностями, как В-режим, доплерография

(УЗДГ), ультразвуковое исследование с контрастным усилением (КУУЗИ), УЗ-эластометрия. Наряду с ультразвуковыми методиками широко используются и лучевые исследования с новыми модификациями: мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная или магнитно-ядерная томография (МРТ), диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография (ДВ МРТ) или диффузионная спектральная томография (DWI — англ. diffusion weight imaging), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ-КТ) [3–5].

Диагностическая точность традиционного УЗИ в выявлении и дифференциальной диагностике очаговых поражений печени оценивается в 62%. Его чувствительность для выявления метастазов колеблется от 40 до 80%. Для метастазов менее 1 см чувствительность УЗИ снижается до 20% [6–8].

Особое место занимает интраоперационное УЗИ (ИОУЗИ), где используются Т-, U- и I-образные высокочастотные микроконвексные датчики от 2 до 10 МГц и выше, радиус кривизны 20 мм, угол



a/a



b/b

Рис. 1. Сканирование поверхности печени с помощью интраоперационного микроконвексного датчика (датчика Макуучи), 1–13 МГц, 65°, Hitachi Aloka Medical, Ltd., Япония (интраоперационный вид). На фотографии показано, как следует держать датчик: он должен лежать на ладони, зажатый между пальцами (фото предоставлено М.В. Арушанян, Fujifilm, ARIETTA Team)

Fig. 1. Scanning of the liver surface using an intraoperative microconvex sensor (Makuchi sensor), 1–13 MHz, 65°, Hitachi Aloka Medical, Ltd., Japan (intraoperative view). The photo shows how to hold the sensor: it should be placed in the palm of your hand, clamped between your fingers (photo courtesy of M.V. Arushanyan, Fujifilm, ARIETTA Team)

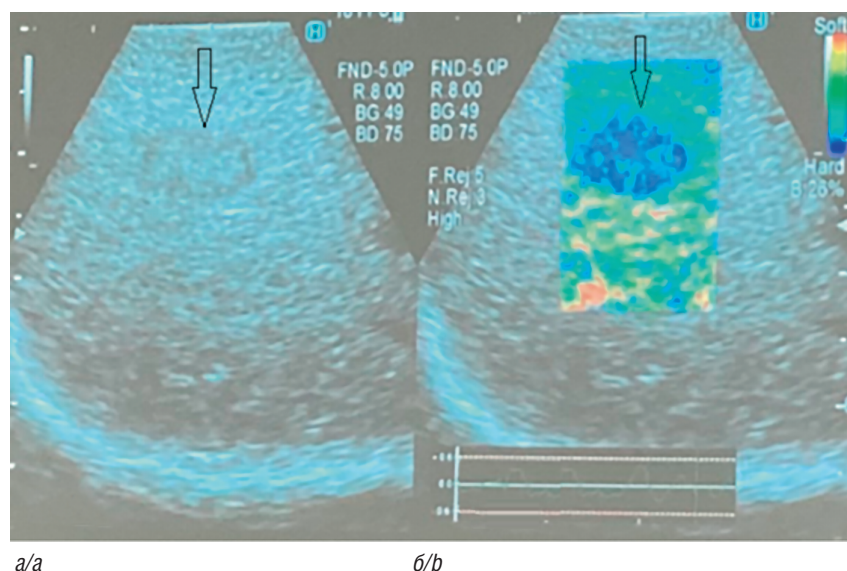


Рис. 2. Компрессионная эластография для исследования очагового поражения при интраоперационном исследовании печени: *a* — очаговое образование в серой шкале; *b* — очаговое образование в режиме компрессионной эластографии окрашивается синим цветом и является более упругим по сравнению с менее упругой окружающей паренхимой красно-зеленого спектра (фото предоставлено П. Беловым, Fujifilm, ARIETTA Team, источник: Dr Kokudo. The National Centre for Global Health and Medicine (NCGM))

Fig. 2. Compression elastography for the study of focal lesions during intraoperative examination of the liver: *a* — focal formation in the gray scale; *b* — the focal formation in the compression elastography mode is colored blue and is more elastic compared to the less elastic surrounding parenchyma of the red-green spectrum. (photo courtesy of P. Belov, Fujifilm, ARIETTA Team, source: Dr. Kokudo. The National Centre for Global Health and Medicine (NCGM))



Рис. 3. Интраоперационное исследование новообразования в печени с контрастированием в высоком разрешении: *a* — в серой шкале гетерогенное образование без четких контуров; *b* — в вензную фазу произошло вымывание из паренхимы печени (фото предоставлено М.В. Арушанян, Fujifilm, ARIETTA Team, источник: <https://rus-exp.com/education/techs/surgery/makuuchi.php?ysclid=m55p9n5ugn830577907>)

Fig. 3. Intraoperative examination of a neoplasm in the liver with high-resolution contrast: *a* — Heterogeneous formation without clear contours on a gray scale; *b* — leaching from the liver parenchyma occurred in the venous phase (photo courtesy of M.V. Arushanyan, Fujifilm, ARIETTA Team, source: <https://rus-exp.com/education/techs/surgery/makuuchi.php?ysclid=m55p9n5ugn830577907>)

сканирования от 65 до 82°, что позволяет визуализировать образования менее 2 мм (рис. 1, а, б) [9, 10]. Данные датчики названы Макуучи в честь врача, придумавшего такую конструкцию.

Ультразвуковой метод, который показывает относительную деформацию тканей в цветовом картировании в реальном времени, называется компрессионная эластография. Интраоперационное использование эластографии позволяет выявить не визуализируемые при классическом УЗИ изоэхогенные очаговые образования и тем самым улучшить информативность тонкоигольной пункционной биопсии за счет лучшей визуализации патологического очага (рис. 2).

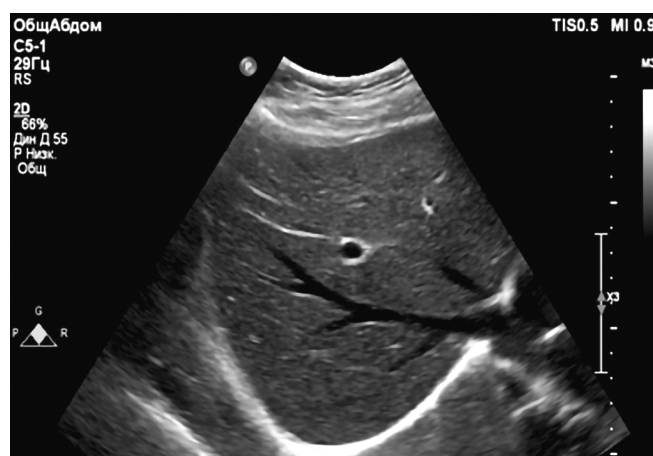


Рис. 4. УЗ-изображение неизменной паренхимы печени (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 4. Ultrasound image of the unchanged liver parenchyma (personal archive of N.N. Varlamova)

С 2014 года началась новая эра ультразвуковой диагностики, когда в Российской Федерации были разрешены к применению контрастно-усиленные препараты. УЗИ с контрастным усилением позволяет провести не только качественный, но и количественный анализ гемодинамики патологического образования (рис. 3).

Печень представляет собой солидный интраабдоминальный орган с однородной мелкозернистой эхоструктурой. В норме паренхима печени равна или чуть выше по отношению к корковому веществу почки, незначительно ниже по отношению к паренхиме поджелудочной железы и ниже эхогенности селезенки. В структуре паренхимы печени лоцируются непатологические включения, такие как линейные анэхогенные и гиперэхогенные структуры (сосуды, стенки сосудов, связки) (рис. 4).

Последний пересмотр классификации опухолей пищеварительного тракта был предпринят Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2019 году [10]. На данный момент в нее входят более 40 различных видов опухолей. Существуют множество УЗ-классификаций очаговых образований печени. Наиболее часто используемые учитывают структуру образования (табл. 1) и фоновое состояние печени (рис. 5) [11].

В данной статье мы подробно рассмотрим вариативность ультразвуковой картины некоторых часто встречаемых в рутинной практике очаговых образований печени.

Гемангиомы представляют собой опухоли не-эпителиального (мезенхимального) происхождения и являются наиболее распространенными

Таблица 1

Ультразвуковая классификация очаговых образований печени в зависимости от структуры образования

Table 1

Ultrasound classification of focal liver formations depending on the structure of the formation

Жидкостный характер / Liquid character	Солидный характер / Solid character	
	доброкачественные / benign	злокачественные / malignant
• Кисты / Cysts. • Абсцесс / Abscess. • Ушиб / Injury. • Кистозные метастазы / Cystic metastases	• Гемангиома / Hemangioma. • Очаговая узловая гиперплазия / Focal nodular hyperplasia. • Фокальная нодулярная гиперплазия / Focal nodular hyperplasia. • Гепатоцеллюлярная аденома / Hepatocellular adenoma. • Липома, ангиолипостома / Lipoma, angioliipoma. • Очаговый стеатоз / Focal steatosis. • Узелковая регенеративная гиперплазия / Nodular regenerative hyperplasia. • Кальцинированная гранулема / Calcified granuloma	• Гепатоцеллюлярный рак / Hepatocellular carcinoma. • Холангиокарцинома / Cholangiocarcinoma. • Метастазы / Metastases. • Ангиосаркома / Angiosarcoma

доброкачественными сосудистыми поражениями печени. Распространенность этих поражений колеблется от 3 до 20%, возраст обнаружения чаще между 30–50 годами, предрасположенность больше у женщин (соотношение 2–5:1), четкой связи с беременностью или приемом оральных контрацептивов нет [1].

Размер гемангиом обычно остается стабильным и может варьировать от менее 4 см (капиллярные) до более чем 20 см (кавернозные и гигантские). Капиллярные гемангиомы повышенной эхогенности, однородной структуры имеют четкие ровные контуры, лоцируются чаще рядом с ветвями печеночных вен (рис. 6) [11].

Несмотря на то что гемангиомы представляют собой сплетения большого количества ветвящихся

сосудов с узким просветом, хаотичным и очень медленным кровотоком, в большинстве случаев при обычном цветовом доплеровском картировании кровотоков не регистрируется, поэтому ЦДК не имеет важного значения в дифференциальной диагностике [11]. Регистрация «питающего» сосуда от периферии к центральной части опухоли возможна только при использовании режима микрокровотока (SMI), который интегрирован в премиальные ультразвуковые системы. Осложнения возникают редко, в основном при значительных размерах опухоли из-за сжатия соседних структур, разрыва или спонтанного кровотечения [12]. Гемангиомы могут выглядеть гипозоночными при жировой дистрофии печени из-за гиперэхогенного фона (рис. 7).

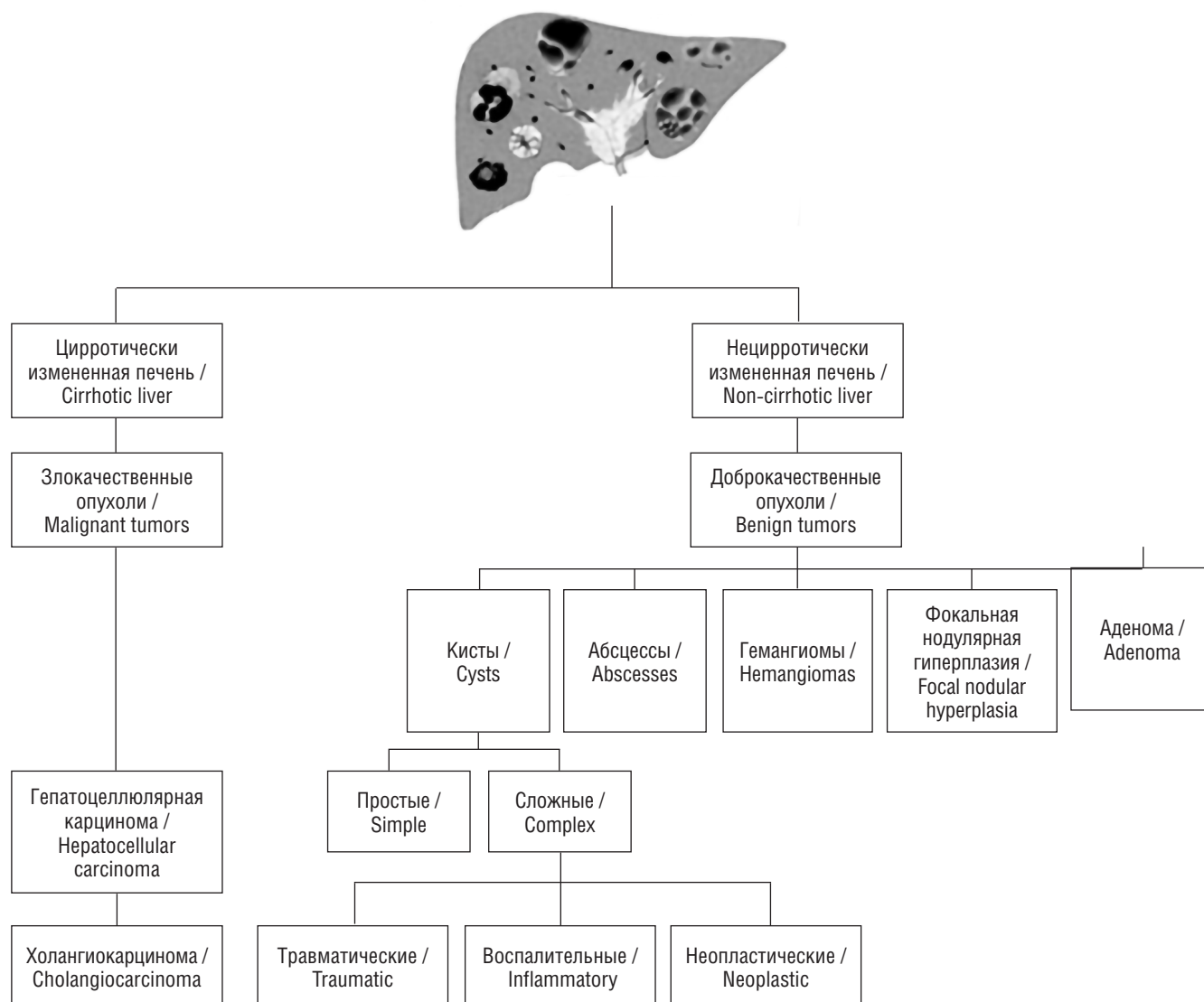


Рис. 5. Ультразвуковая классификация очаговых образований печени в зависимости от фонового состояния печени

Fig. 5. Ultrasound classification of liver nodules depending on the background condition of the liver

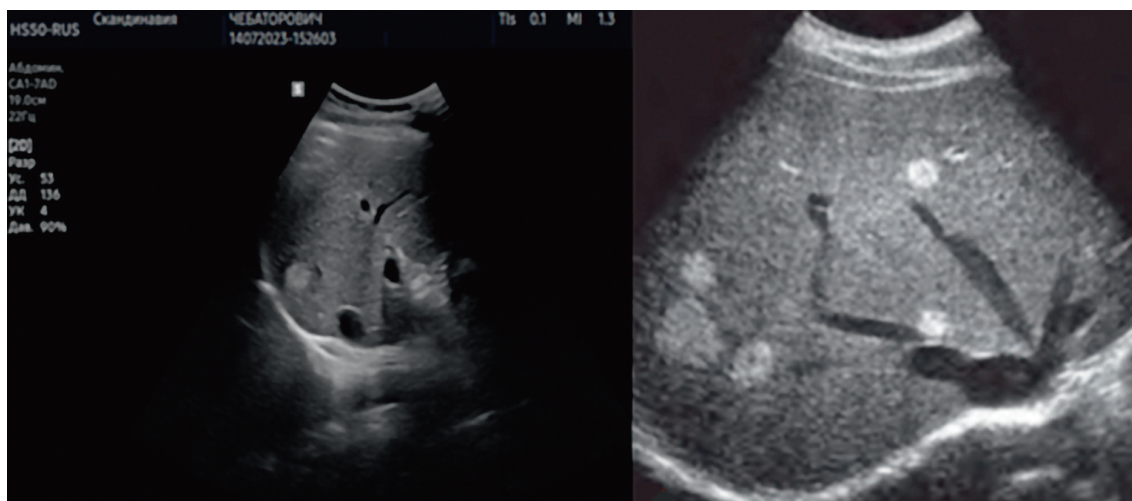
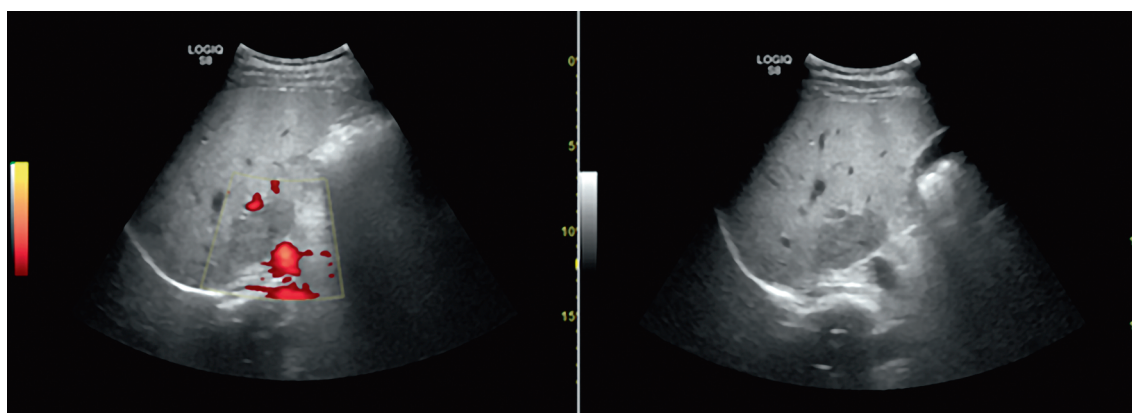


Рис 6. В-режим. Классическая ультразвуковая картина гемангиом печени

Fig. 6. B-mode. Classical ultrasound picture of liver hemangiomas



a/a

б/б

Рис. 7. Гемангиома на фоне стеатоза печени: *а* — режим энергетического картирования — кровоток не регистрируется; *б* — гипозоногенное образование на фоне повышенной эхогенности печени (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 7. Hemangioma on the background of liver steatosis: *a* — energy mapping mode — blood flow is not recorded; *b* — hypoechoic formation on the background of increased echogenicity of the liver (personal archive of N.N. Varlamova)

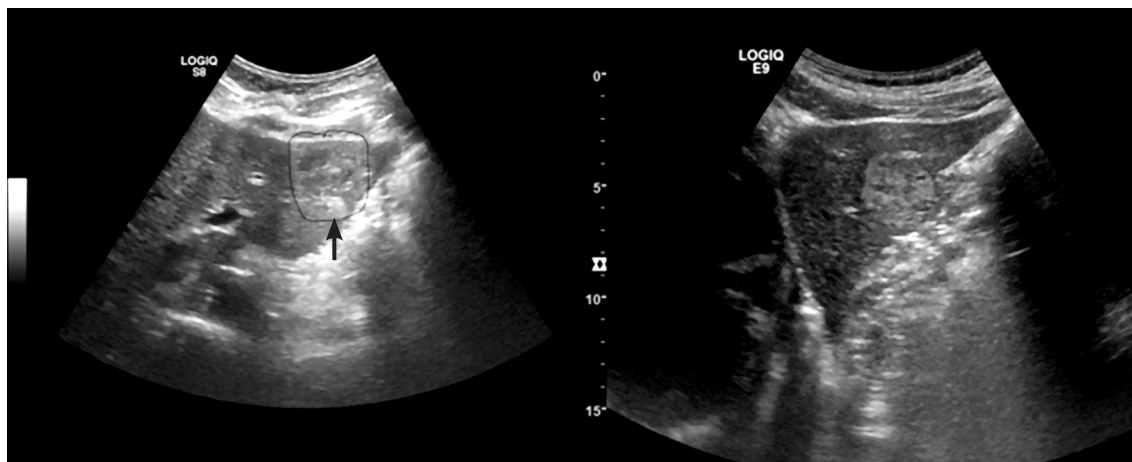
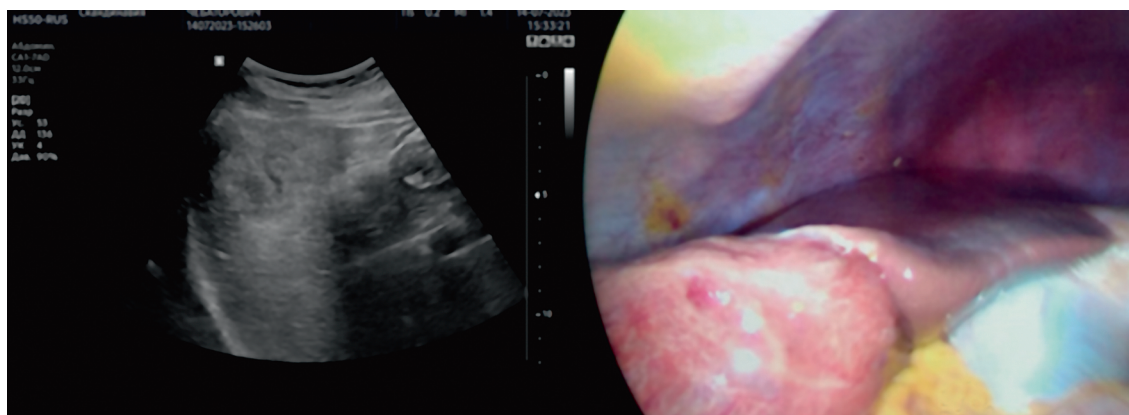


Рис. 8. Кавернозная гемангиома (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 8. Cavernous hemangioma (personal archive of N.N. Varlamova)



a/a

b/b

Рис. 9. Кавернозная гемангиома: *a* — ультразвуковая картина; *б* — лапароскопическое исследование (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 9. Cavernous hemangioma; *a* — ultrasound image; *b* — laparoscopic examination (personal archive of N.N. Varlamova)

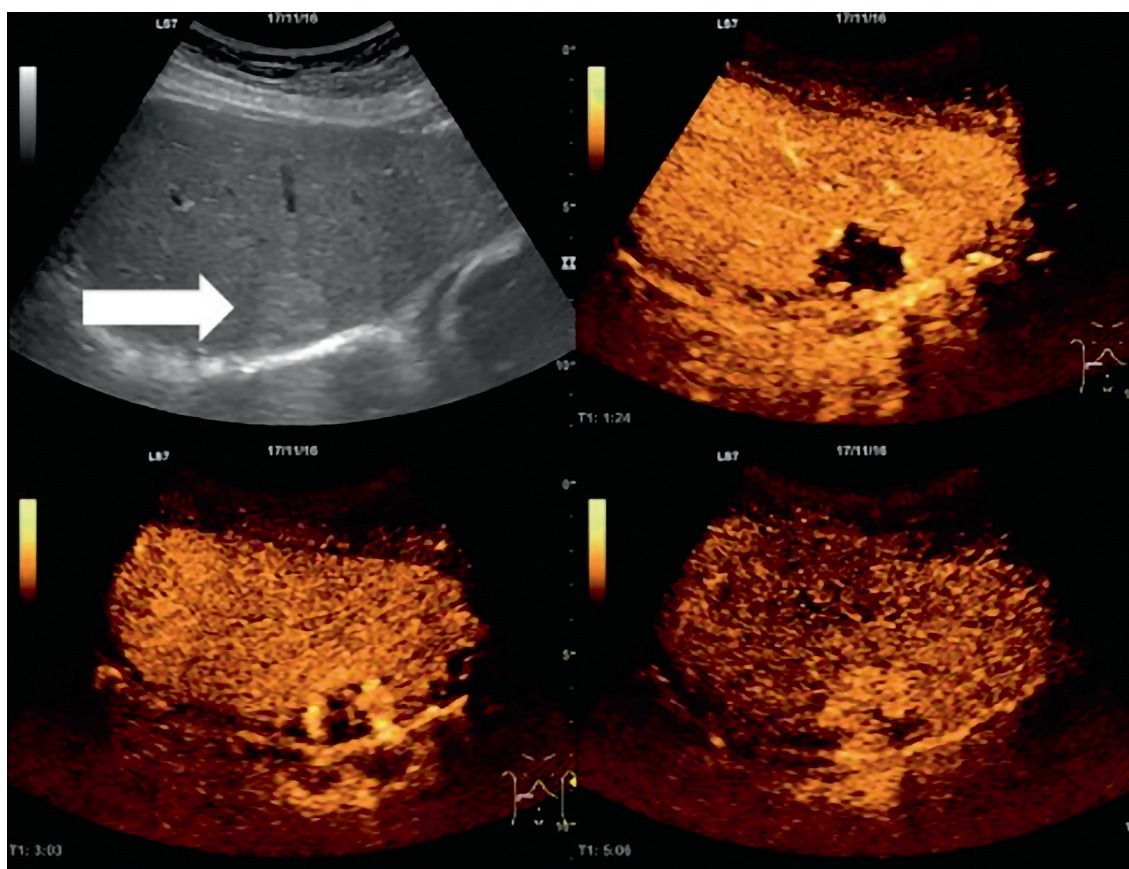


Рис. 10. Ультразвуковое исследование гемангиомы печени в В-режиме и с контрастным усилением (CEUS). Источник: Max Powers, Liver hemangioma sonography ceus, CC BY-SA 4.0

Fig. 10. Ultrasound examination of liver hemangioma in B-mode and with contrast enhancement (CEUS). Source: Max Powers, Liver hemangioma sonography ceus, CC BY-SA 4.0

Для кавернозных гемангиом характерны разнообразная форма, более крупные размеры, гетерогенная эхогенность и неоднородная эхоструктура, может определяться эффект «дистального усиления».

Для кавернозных гемангиом характерны разнообразная форма, более крупные размеры, гетерогенная эхогенность и неоднородная эхоструктура, может определяться эффект «дистального усиления», неровные контуры, гемангиомы могут деформировать край печени (рис. 8, 9).

Общим для всех методов исследования с контрастным усилением является периферическое

и сферическое накопление контраста с последующим центростремительным накоплением в отсроченных фазах. Типичные КУУЗИ-признаки гемангиомы — периферическое нодулярное контрастирование в артериальной фазе, прогрессирующее центростремительно до частичного или полного заполнения, которое длится от нескольких секунд до нескольких минут (рис. 10).

Эластография сдвиговой волны, в отличие от компрессионной, позволяет уже количественно оценить значения упругости в очаге и сопоставить с интактной паренхимой (рис. 11). Эластография рассматривается как дополняющий критерий в оценке очаговой патологии.

Литературные данные показывают, что опухоли имеют более высокую жесткость, чем окружающая неизмененная паренхима. Однако трудности возникают в оценке жесткости опухоли на цирротической печени, так как разница в жесткости может быть вариабельной. По этой причине в настоящее время пока еще нет единых эластографических критериев злокачественности, и, как следствие, проводить дифференциальную диагностику между истинными солидными очагами методом эластографии не рекомендовано [13].

Очаговая узловая гиперплазия (ОУГ) — в литературе также встречаются синонимы названия этого заболевания: узловая гиперплазия печени, очаговый цирроз, паренхиматозная гамартома печени, фокальная нодулярная гиперплазия, фибронодулярная гиперплазия — явля-

ется вторым наиболее распространенным доброкачественным образованием печени. Чаще всего встречается у пациентов молодого и среднего возраста (35–50 лет), в 90% случаев — у женщин. Так же, как и у гемангиом, нет четкой связи с беременностью или приемом оральных контрацептивов. Может сочетаться с другими очаговыми образованиями (аденомы, кисты, гемангиомы) [14].

Очаговая узловая гиперплазия представляет собой пролиферативную клеточную реакцию на дистрофичные aberrантные артерии и является гиперплазией печеночной паренхимы, разделенной на узлы фиброзными прослойками, которые могут образовывать рубцы звездчатой формы [15].

Как правило, при ультразвуковом исследовании ОУГ представляет собой одиночное однородное гипо- или изоэхогенное и очень редко гиперэхогенное образование с четкими контурами, без капсулы, при ЦДК центральные артерии имеют вид колеса со спицами и видны на УЗИ в 20–30% случаев (рис. 12, 13) [16, 17].

Для дифференциальной диагностики ОУГ от аденом, гипертрофических злокачественных поражений, гемангиом с высоким кровотоком большое значение имеет высокоскоростное центробежное заполнение сосудистого русла опухоли в виде паттерна «спицеобразного колеса» ОУГ во время артериальной фазы при КУУЗИ. Во время портальной венозной фазы происходит полное усиление,

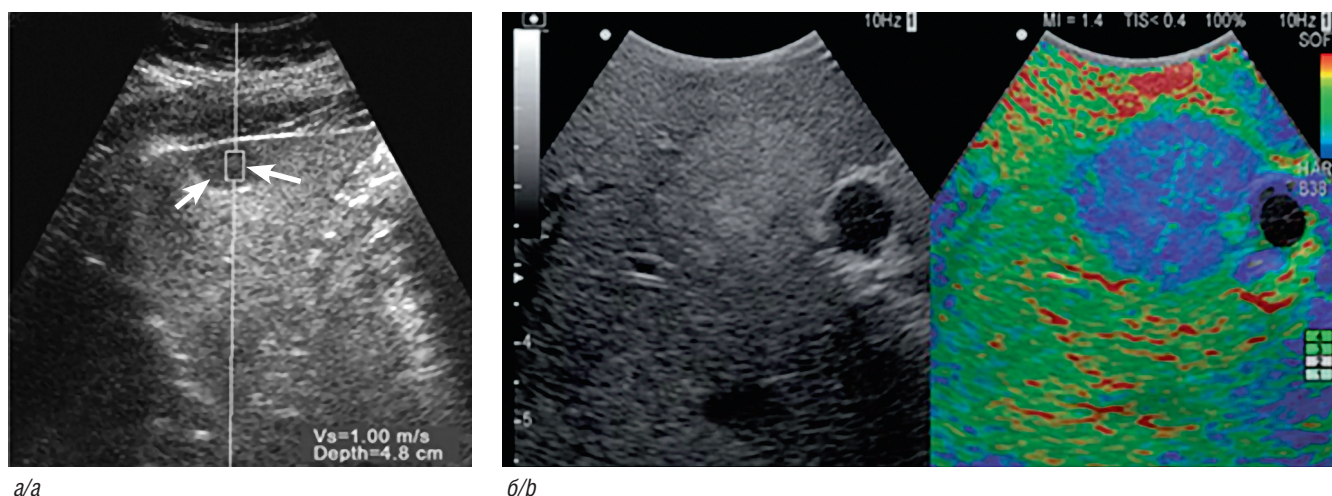


Рис. 11. Эластография сдвиговой волны гемангиомы на фоне стеатоза (а; источник: <https://drmolov.ru/jelastografija-pri-ochagovom-zabolevanii-pecheni/>); компрессионная эластография кавернозной гемангиомы (б; источник: <https://rus-exp.com/education/techs/surgery/makuuchi.php?ysclid=m55p9n5ugn830577907>)

Fig. 11. Elastography of the hemangioma shear wave on the background of steatosis (a; source: <https://drmolov.ru/jelastografija-pri-ochagovom-zabolevanii-pecheni/>); compression elastography of cavernous hemangioma (b; source: <https://rus-exp.com/education/techs/surgery/makuuchi.php?ysclid=m55p9n5ugn830577907>)

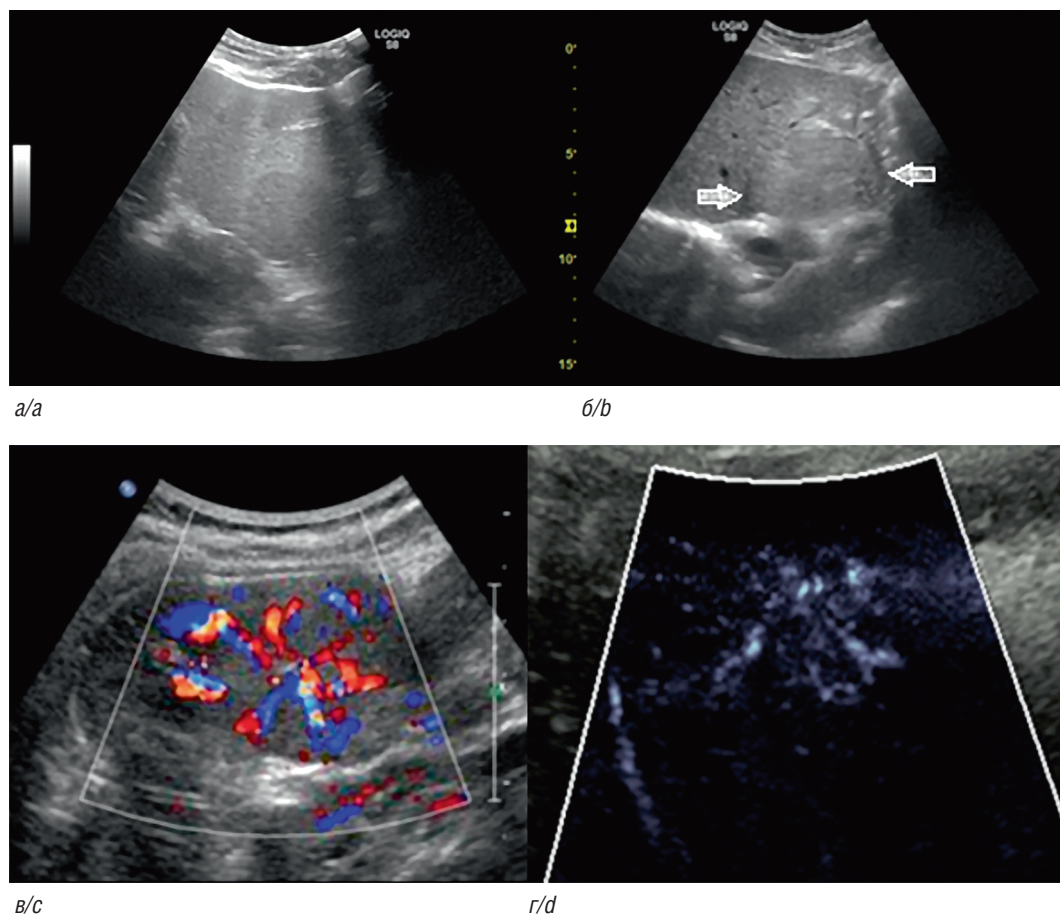
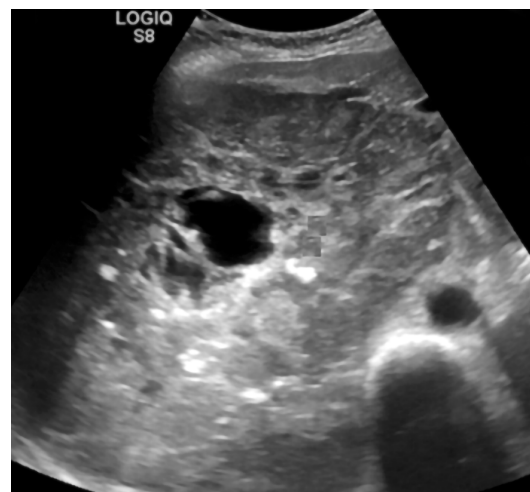


Рис. 12. Очаговая узловая гиперплазия в В-режиме и режиме цветового доплеровского картирования: *a* — В-режим, в структуре паренхимы лоцируется одиночное изоэхогенное однородное округлое образование; *б* — В-режим, в структуре паренхимы четко лоцируется только псевдокапсула, образовавшаяся вследствие давления на окружающую ткань печени или сосуды (обозначена стрелками); *в* — режим цветового доплеровского картирования, в очаге определяются множественные сосуды, которые имеют типичную картину «колеса со спицами»; *г* — режим микрососудистого кровотока (MVI/MV-flow), визуализация кровотока в образовании в кровеносных сосудах малого диаметра с низкой скоростью

Fig. 12. Focal nodular hyperplasia in B-mode and color Doppler mapping mode: *a* — B-mode, a single isoechoic homogeneous rounded formation is located in the parenchyma structure; *b* — B-mode, in the parenchymal structure, only a pseudocapsule is clearly located, formed due to pressure on the surrounding liver tissue or blood vessels (indicated by arrows); *c* — the color Doppler mapping mode, multiple vessels are detected in the focus, which have a typical “wheel with spokes” pattern; *d* — microvascular blood flow mode (MVI/MV-flow) visualization of blood flow in the formation of small-diameter blood vessels with low velocity

Рис. 13. Очаговая узловая гиперплазия после химиоэмболизации. Контуры и структура деформируются (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 13. Focal nodular hyperplasia after chemoembolization. The contours and structure are deformed (personal archive of N.N. Varlamova)



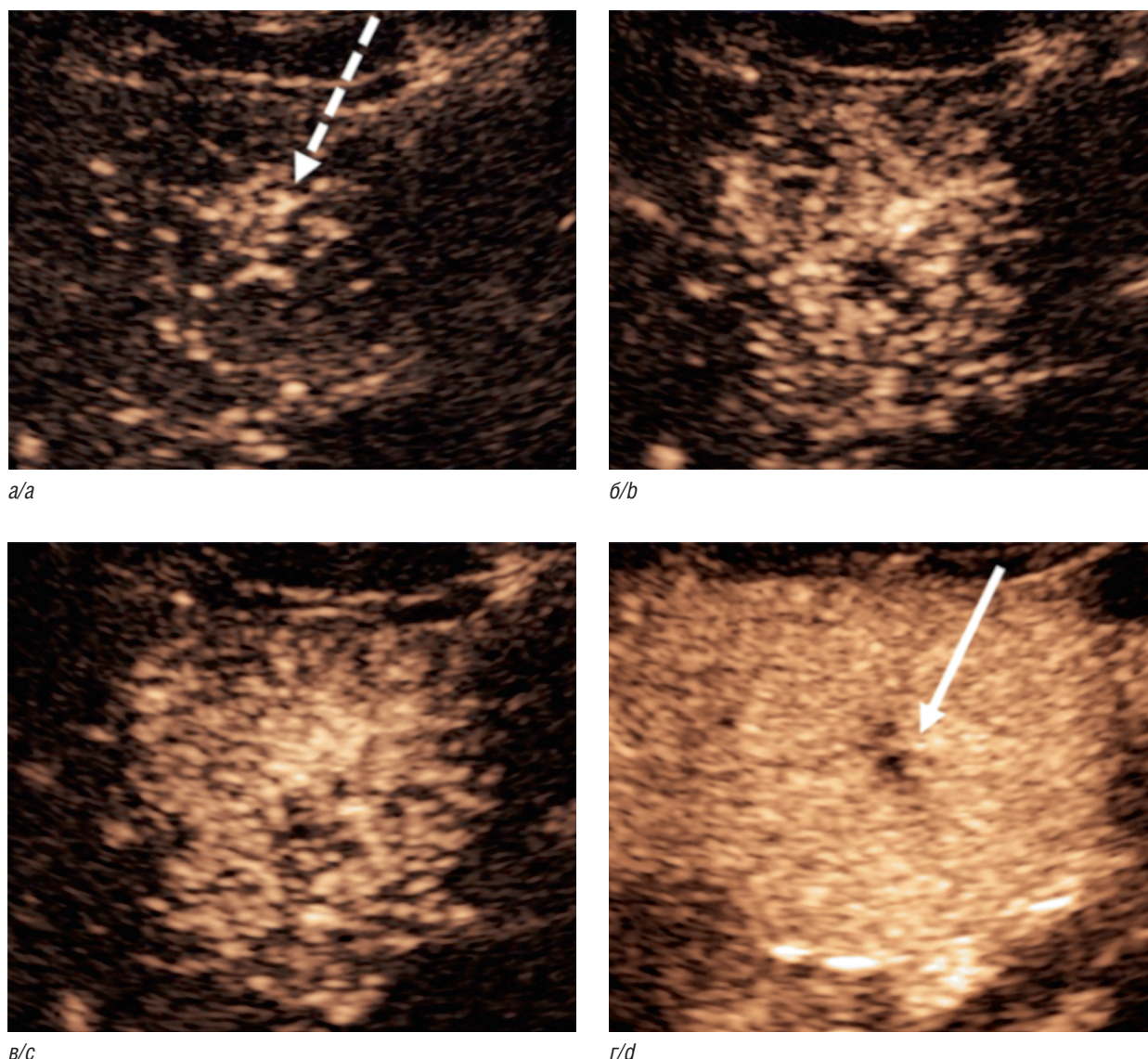


Рис. 14: Ультразвуковое исследование с контрастным усилением: (фото а–в) ранняя и поздняя артериальная фаза характеризуются последовательным центробежным контрастированием и появлением эффекта «спиц колеса» (пунктирная стрелка на фото а). В раннюю портальную фазу на 80-й секунде лоцируется центральный рубец на гиперэхогенном фоне самого образования (фото г) (Источник: Pediatric Radiology)

Fig. 14. Contrast-enhanced ultrasound: (photo a–c) the early and late arterial phase is characterized by sequential centrifugal contraction and the appearance of the “spokes of the wheel” effect (dotted arrow arrow in photo a). In the early portal phase, a central scar is located for 80 seconds against the hyperechoic background of the formation itself (photo d). (Source: Pediatric Radiology)

при котором центр образования становится гипоэхогенным, что усиливает эффект от опухолевого рубца. Во время поздней фазы опухоль остается изоэхогенной по отношению к печени, что также подтверждает диагноз доброкачественного образования (рис. 14) [18, 19].

Гепатоцеллюлярная аденома (ГЦА) представляет собой редкое доброкачественное образование печени, которое относят к истинным неопластическим новообразованиям. Причины возникнове-

ния опухоли остаются до конца неясными. Чаще встречаются у женщин детородного возраста, принимающих оральные контрацептивы. В последнее время развитие ГЦА связывают с ожирением и метаболическим синдромом, а также с приемом анаболических стероидов [15, 20].

Обычно ГЦА представляет собой одиночное (в 70–80% случаев) новообразование. Как правило, носит бессимптомный характер. Размеры аденом в среднем около 5 см, но в литературе описываются

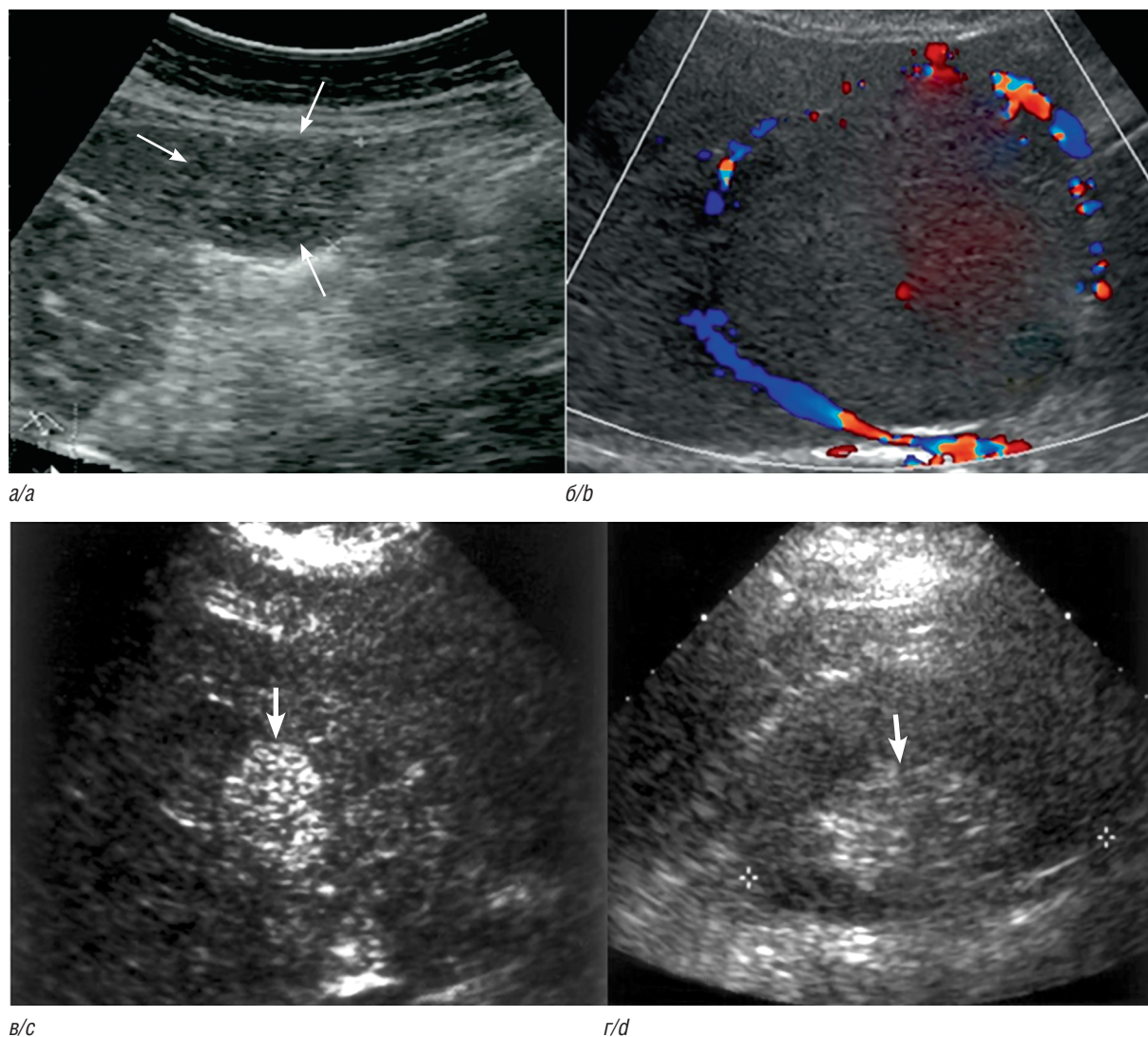


Рис. 15. Ультразвуковое исследование гепатоцеллюлярной аденомы: *а* — В-режим, гипоехогенное четко очерченное поражение (стрелка) в правой доле печени; *б* — режим цветового доплеровского картирования, кровоток по периферии, ограничивающий гипоехогенную аденому печени; *в* — сагиттальное ультразвуковое исследование печени показывает четко очерченное, однородное, гиперэхогенное образование в правой доле (стрелка); *г* — поперечное ультразвуковое исследование печени, гипоехогенное образование (курсоры) с гиперэхогенным центром (стрелка) из-за недавнего кровотечения (Источник: radiographics.21.4.g01jl04877)

Fig. 15. Ultrasound examination of hepatocellular adenoma: *a* — B-mode, hypoechoic clearly defined lesion (arrow) in the right lobe of the liver; *b* — color doppler mapping mode, peripheral blood flow limiting hypoechoic liver adenoma; *c* — sagittal ultrasound examination of the liver shows a clearly defined, homogeneous, hyperechoic formation in the right lobe (arrow); *d* — transverse ultrasound examination of the liver of a hypoechoic formation (cursors) with a hyperechoic center (arrow) due to recent bleeding (Source: radiographics.21.4.g01jl04877)

колебания размером от 1 до 30 см. ГЦА размером 5 см и более могут приводить к спонтанным кровоизлияниям. Аденома может подвергнуться злокачественной трансформации. Даже при гистопатологическом исследовании трудно отличить аденому от хорошо дифференцированной гепатоцеллюлярной карциномы [15, 20].

Ультразвуковая картина аденом при исследовании в В-режиме крайне вариабельна. Контуры,

как правило, четкие ровные, тонкая собственная фиброзная капсула лоцируется редко. Эхогенность различная от гипо- до гиперэхогенной, эхоструктура неоднородная. Такой диапазон эхографической картины объясняется их морфологическим строением, а также состоянием на момент выявления.

Специфические признаки при ЦДК в диагностике аденом отсутствуют. Однако возможно визуализи-



Рис. 16. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением (КУУЗИ) гепатоцеллюлярной аденомы: *a* — ранняя артериальная фаза с быстрым однородным центростремительным усилением в многочисленных мелких артериях образования; *b* — поздняя артериальная фаза; *c* — изоваскулярное усиление кровотока в паренхиме печени на портальной и поздней венозной фазах. На всех контрастных фазах отмечается тонкий гиповаскулярный ободок (Источник: <https://liveratlas.org/diagnosis/13/?modality=us>)

Fig. 16. Ultrasound examination with contrast enhancement (CEUS) of hepatocellular adenoma: *a* — early arterial phase with rapid uniform centripetal enhancement in numerous small arteries of the formation; *b* — late arterial phase; *c* — isovascular enhancement of blood flow in the liver parenchyma in the portal and late venous phases. There is a thin hypovascular rim on all contrast phases (Source: <https://liveratlas.org/diagnosis/13/?modality=us>)

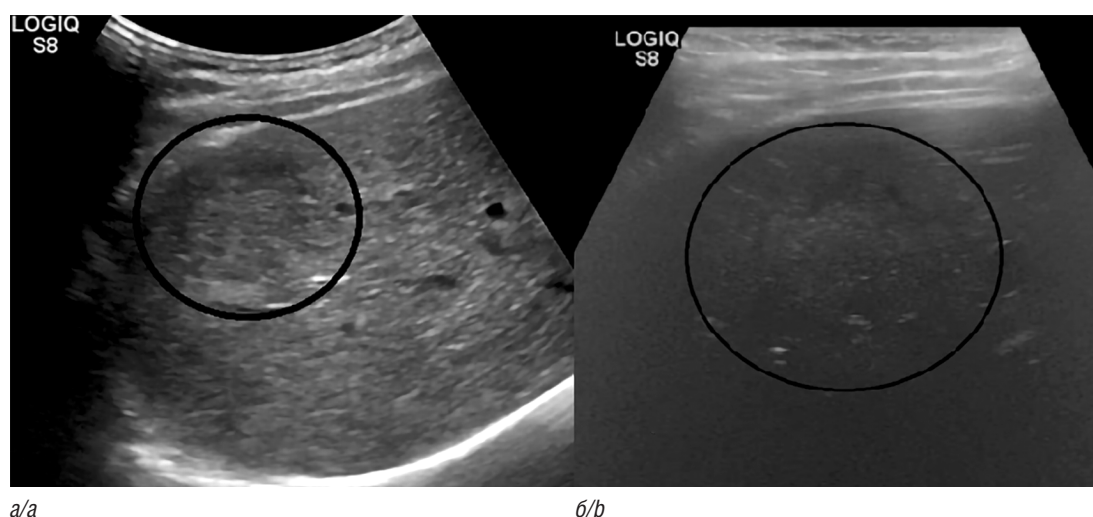


Рис. 17. Очаговое образование печени S_{VI} : *a* — В-режим, конвексный датчик; *b* — В-режим, линейный датчик, неоднородное гетерогенное образование без четких контуров

Fig. 17. Focal formation of the liver S_{VI} : *a* — B-mode, convex sensor; *b* — line mode, linear sensor, an inhomogeneous heterogeneous formation with no clear contours

зировать периферические и внутриопухолевые сосуды (рис. 15) [21].

Классическое УЗИ не является методом диагностики аденом, а требует дополнительных методов визуализации с контрастированием. Применение методики КУУЗИ дает возможность использования данного метода с целью дифференциальной диагностики ГЦА от ОУГ благодаря отсутствию в центре ГЦА рисунка в виде «колеса со спицами», но не является достаточно точным для определения подтипа ГЦА. МРТ является лучшим методом визуализации для

диагностики и классификации подтипов ГЦА (рис. 16) [1].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

Пациентка К., 40 лет, в мае 2023 года обратилась в гастроэнтерологический центр с симптомами билиарной диспепсии. В рамках стандартного гастроэнтерологического обследования было выполнено УЗИ органов брюшной полости, где впервые было выявлено очаговое образование в S_{VI} печени. При мультипараметрическом исследовании образо-

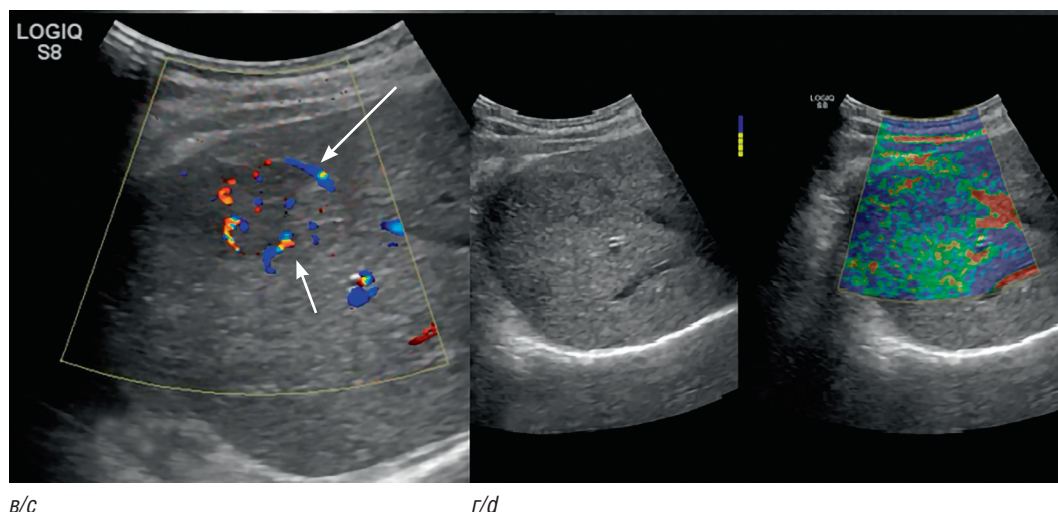


Рис. 17. Окончание. Очаговое образование печени S_{VI} : b — режим цветового доплеровского картирования, пери- и интранодулярный кровоток (стрелки); c — компрессионная эластография, 2-й тип по Ueno (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 17. Ending. Focal formation of the liver S_{VI} : c — the mode of color doppler mapping peri- and intranodular blood flow (arrows); d — compression elastography, type 2 according to Ueno (personal archive of N.N. Varlamova)

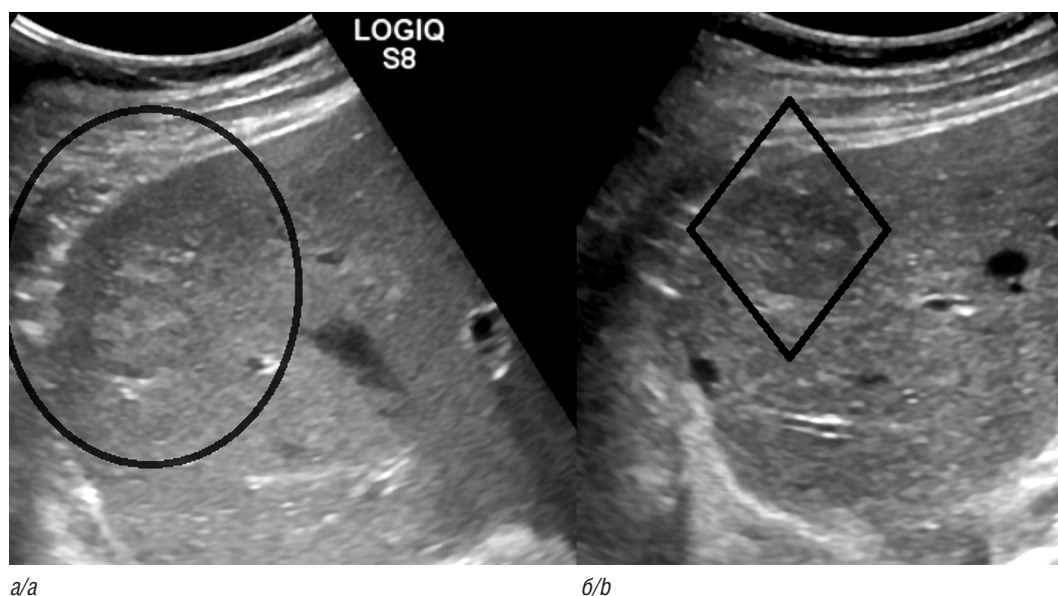


Рис. 18. В-режим, очаговые образования печени: a — максимальное образование (первое), контуры лоцируются фрагментарно, изоэхогенное, структура неоднородная; b — второе образование печени, гипозэхогенное, неоднородное, контуры неровные, частично нечеткие (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 18. B-mode, focal liver formations: a — the maximum formation (first), the contours are located fragmentarily, isoechoic, and the structure is heterogeneous; b — the second liver formation is hypoechoic, heterogeneous, the contours are uneven, partially indistinct (personal archive of N.N. Varlamova)

вания конвексным датчиком с диапазоном частот 1,8–5,0 МГц и линейным датчиком с диапазоном частот 4,0–13,0 МГц в В-режиме, режиме ЦДК и компрессионной эластографии выявлены следующие характеристики: контуры нечеткие неровные, структура неоднородная, эхогенность гетерогенная, при ЦДК перинодулярный кровоток и интранодулярные мелкие единичные сосудистые локусы,

при компрессионной эластографии (КЭГ) — смешанная мозаичная структура, характерная для второго типа эластограммы по Ueno (рис. 17).

Поскольку полученные данные мультипараметрического исследования носили нетипичный характер, решено провести компьютерную томографию с контрастированием (ультравист) с дифференциально-диагностической целью. Выявлено

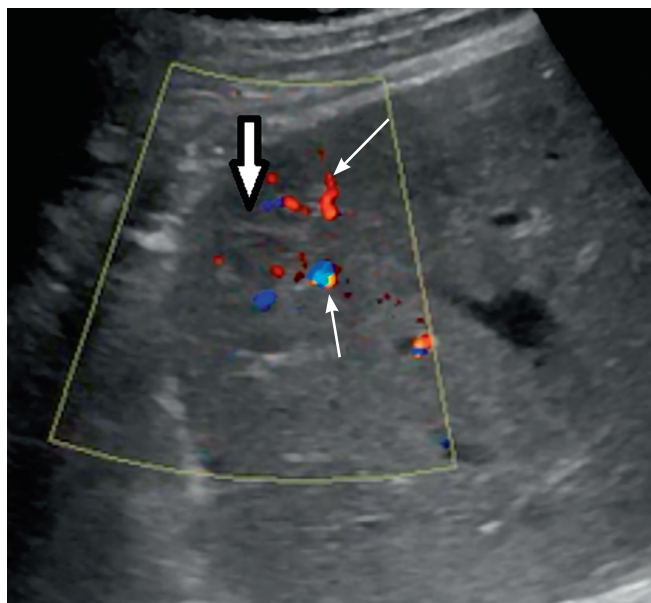


Рис. 19. Очаговое образование печени. В серой шкале лоцируются тонкие радиально идущие гиперэхогенные линейные структуры (белая стрелка), в режиме цветного доплеровского картирования лоцируются интранодулярные единичные линейные сосудистые локусы (черная стрелка) (личный архив Н.Н. Варламовой)

Fig. 19. Focal liver formation. Thin radially extending hyperechoic linear structures are located on the gray scale (white arrow), and intranodular single linear vascular loci (black arrows) are located in the color doppler mapping mode (personal archive of N.N. Varlamova)

гиперваскулярное образование с четкими ровными контурами, активно накапливающее контрастное вещество в артериальную фазу, в венозную — практически изоденсно ткани печени. *Заключение:* КТ-признаки гемангиомы.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

Пациентка У., 37 лет, регулярно наблюдается у гастроэнтеролога по месту жительства с волнообразным течением желудочно-билиарной диспепсии. УЗИ выполнялось неоднократно: диффузные изменения поджелудочной железы, признаки дискинезии желчевыводящих путей (ДЖВП), сладж, деформация желчного пузыря. С целью получения «второго мнения» пациентка обратилась в специализированный гастроэнтерологический центр, где при УЗИ выявлено два очаговых образования печени, контуры фрагментарно нечеткие, неровные, экзогенность первого образования средняя, практически равна неизменной печени, экзогенность второго образования незначительно снижена, структура невыраженно неоднородная за счет линейных

тонких перегородок, при ЦДК первое образование имеет радиально идущие тонкие сосудистые локусы, второе образование при ЦДК — кровоток не регистрируется (рис. 18, 19).

С дифференциально-диагностической целью проведено МРТ с контрастированием (омнискан). Подтверждено наличие двух очаговых образований печени с характеристиками, наиболее присущими фокальной нодулярной гиперплазии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практически любое визуализирующее исследование позволяет выявить очаговые образования в паренхиме печени, но уточнение диагноза является прерогативой того или иного метода (УЗИ, КУУЗИ, КТ, МРТ, пункционная биопсия). Диагностический процесс в каждом случае индивидуален и должен опираться на многочисленные обобщенные данные всех проведенных исследований. На первом этапе диагностики УЗИ (особенно выполненном в динамике) является предпочтительным, а выбор высокоинформативных дорогостоящих методик целесообразно проводить в зависимости от полученных результатов предыдущих исследований.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kahraman G., Haberal K.M., Dilek O.N. Imaging features and management of focal liver lesions. *World J Radiol.* 2024;16(6):139–167. DOI: 10.4329/wjr.v16.i6.139.
2. Thomaidis-Brears H.B., Alkhouri N., Allende D., Harisinghani M., Noureddin M., Reau N.S., French M., Pantoja C., Mouchti S., Cryer DRH. Incidence of Complications from Percutaneous Biopsy in Chronic Liver Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci.* 2022;67(7):3366–3394. DOI: 10.1007/s10620-021-07089-w.
3. Benson A.B., D'Angelica M.I., Abbott D.E., Anaya D.A., Anders R., Are C., Bachini M., Borad M., Brown D., Burgoyne A., Chahal P., Chang D.T., Cloyd J., Covey A.M., Glazer E.S., Goyal L., Hawkins W.G., Iyer R., Jacob R., Kelley R.K., Kim R., Levine M., Palta M., Park J.O., Raman S., Reddy S., Sahai V., Schefter T., Singh G., Stein S., Vauthey J.N., Venook A.P., Yopp A., McMillian N.R., Hochstetler C., Darlow S.D. Hepatobiliary Cancers, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2021;19(5):541–565. DOI: 10.6004/jnccn.2021.0022.
4. Бредер В.В., Базин И.С., Балахнин П.В., Виршке Э.Р., Косырев В.Ю., Ледин Е.В. и соавт. Практические рекомендации по лекарственному лечению больных злокачественными опухолями печени и желчевыводящей системы. Практические рекомендации RUSSCO #3s2, часть 1. Злокачественные опухоли. 2023;13:494–538. DOI: 10.18027/2224-5057-2023-13-3s2-1-494-538.
5. Макаров Л.М., Иванов Д.О., Поздняков А.В., Разинова А.А., Гребенюк М.М., Позднякова О.Ф., Мелашенко Т.В. Компьютерная визуализация результатов биомедицинских исследований. Визуализация в медицине. 2020;2(3):3–7.
6. Подкаменев А.В., Сырцова А.Р., Ти Р.А., Кузьминых С.В., Кондратьев Г.В., Мызникова И.В., Костылев А.А. Гигантские гемангиомы печени у новорожденных: краткий литературный обзор с описанием двух клинических случаев. *Педиатр.* 2020;11(5):57–65. DOI: 10.17816/PED11557-65.
7. Bange J., Cheburkin Y., Knyazeva T., Müller S., Gärtner S., Sures I., Knayzev P., Ullrich A., Prechtel D., Höfler H., Harbeck N., Schmitt M., Specht K., Wang H., Imyaninov E., Häring H.-U., Iacobelli S. Cancer progression and tumor cell motility are associated with the FGFR4 ARG388 allele. *Cancer Research.* 2002;62(3):840–847.
8. Vernuccio F., Cannella R., Bartolotta T.V. et al. Advances in liver US, CT, and MRI: moving toward the future. *European radiology experimental.* 2021;7(5(1)):52. DOI: 10.1186/s41747-021-00250-0.
9. Степанова Ю.А., Ионкин Д.А., Жаворонкова О.И., Чжао А.В., Вишневский В.А. Интраоперационное ультразвуковое исследование при метастазах колоректального рака в печень. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии.* 2023;16(2):167–179. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-2-167-179.
10. Paradis V., Fukuyama M., Park Y.N., Schirmacher P. Tumors of the liver and intrahepatic bile ducts. In: WHO Classification of Digestive System Tumors. 5th ed. Lyon, France: IARC Press. 2019:15–264.
11. Carol M. Rumack, Deborah Levine. *Diagnostic Ultrasound.* 2023;2.
12. Amico A., Mammino L., Palmucci S., Latino R., Milone P., Li Destri G., Antonio B., Di Cataldo A. Giant hepatic hemangioma case report: When is it time for surgery? *Ann Med Surg (Lond).* 2020;58:4–7. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.08.003.
13. Козубова К.В., Бусько Е.А., Багненко С.С., Балахнин П.В., Шмелев А.С., Гончарова А.Б., Костромина Е.В., Кадырлев Р.А., Любимская Э.С., Буровик И.А. Точечная эластография сдвиговых волн в оценке очаговой патологии печени: проспективное исследование. *Лучевая диагностика и терапия.* 2024;15(2):65–76. DOI: 10.22328/2079-5343-2024-15-2-65-76).
14. Villavicencio Kim J., Wu G.Y. Focal Nodular Hyperplasia: A Comprehensive Review with a Particular Focus on Pathogenesis and Complications. *J Clin Transl Hepatol.* 2024;12(2):182–190. DOI: 10.14218/JCTH.2023.00265.
15. Клинические рекомендации EASL по диагностике и лечению доброкачественных опухолей печени. *Journal of hepatology.* Русское издание. 2016;2(6). <http://hepatology.pro/arhiv-nomerov/2016-2/tom-2-6/>.
16. Fang C., Anupindi S.A., Back S.J. et al. Contrast-enhanced ultrasound of benign and malignant liver lesions in children. *Pediatr Radiol.* 2021;51:2181–2197. DOI: 10.1007/s00247-021-04976-2.
17. Vidili G. et al. SIUMB guidelines and recommendations for the correct use of ultrasound in the management of patients with focal liver disease. *Journal of ultrasound.* 2019;22(1):41–51. DOI: 10.1007/s40477-018-0343-0.
18. Şirli R. et al. Contrast-enhanced ultrasound for the assessment of focal nodular hyperplasia — results of a multicentre study. *Medical Ultrasonography.* 2021;23(2):140–146. DOI: 10.11152/mu-2912.
19. Fang C., Bernardo S., Sellars M.E., Deganello A., Sidhu P.S. Contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of pediatric focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma: interobserver reliability. *Pediatric Radiology.* 2019;49(1). DOI: 10.1007/s00247-018-4250-5.
20. Катрич А.Н., Польшиков С.В. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование в диагностике новообразований печени. *Инновационная медицина Кубани.* 2021;1:72–78. DOI: 10.35401/2500-0268-2021-21-1-72-78.
21. Grazioli L., Federle M.P., Brancatelli G., Ichikawa T., Olivetti L., Blachar A. Hepatic adenomas: imaging and pathologic

findings. *Radiographics*. 2001;21(4):877–92; discussion 892–4. DOI: 10.1148/radiographics.21.4.g01j104877.

REFERENCES

- Kahraman G., Haberal K.M., Dilek O.N. Imaging features and management of focal liver lesions. *World J Radiol*. 2024;16(6):139–167. DOI: 10.4329/wjr.v16.i6.139.
- Thomaides-Brears H.B., Alkhouri N., Allende D., Harisinghani M., Noureddin M., Reau N.S., French M., Pantoja C., Mouchti S., Cryer DRH. Incidence of Complications from Percutaneous Biopsy in Chronic Liver Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci*. 2022;67(7):3366–3394. DOI: 10.1007/s10620-021-07089-w.
- Benson A.B., D'Angelica M.I., Abbott D.E., Anaya D.A., Anders R., Are C., Bachini M., Borad M., Brown D., Burgoyne A., Chahal P., Chang D.T., Cloyd J., Covey A.M., Glazer E.S., Goyal L., Hawkins W.G., Iyer R., Jacob R., Kelley R.K., Kim R., Levine M., Palta M., Park J.O., Raman S., Reddy S., Sahai V., Scheftner T., Singh G., Stein S., Vauthey J.N., Venook A.P., Yopp A., McMillian N.R., Hochstetler C., Darlow S.D. Hepatobiliary Cancers, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021;19(5):541–565. DOI: 10.6004/jnccn.2021.0022.
- Breder V.V., Bazin I.S., Balaxnin P.V., Virshke E'.R., Kosy'rev V.Yu., Ledin E.V. i soavt. Practical recommendations for drug treatment of patients with malignant tumors of the liver and biliary tract. Practical recommendations RUSSCO #3s2, part 1. Malignant tumors. 2023;13:494–538. (In Russian). DOI: 10.18027/2224-5057-2023-13-3s2-1-494-538.
- Makarov L.M., Ivanov D.O., Pozdnyakov A.V., Razinova A.A., Grebenyuk M.M., Pozdnyakova O.F., Melashenko T.V. Computer visualization of biomedical research results. *Visualization in Medicine*. 2020;2(3):3–7. (In Russian).
- Podkamenev A.V., Syrcova A.R., Ti R.A., Kuz'minyh S.V., Kondrat'ev G.V., Myznikova I.V., Kostylev A.A. Giant liver hemangiomas in newborns: a brief literature review with a description of two clinical cases. *Pediatr*. 2020;11(5):57–65. (In Russian). DOI: 10.17816/PED11557-65.
- Bange J., Cheburkin Y., Knyazeva T., Müller S., Gärtner S., Sures I., Knayzev P., Ullrich A., Prechtel D., Höfler H., Harbeck N., Schmitt M., Specht K., Wang H., Imyaninov E., Häring H.-U., Iacobelli S. Cancer progression and tumor cell motility are associated with the FGFR4 ARG388 allele. *Cancer Research*. 2002;62(3):840–847.
- Vernuccio F., Cannella R., Bartolotta T.V. et al. Advances in liver US, CT, and MRI: moving toward the future. *European radiology experimental*. 2021;7(5(1)):52. DOI: 10.1186/s41747-021-00250-0.
- Stepanova Yu.A., Ionkin D.A., Zhavoronkova O.I., Chzhao A.V., Vishnevskij V.A. Intraoperative ultrasound examination of colorectal cancer metastases to the liver. *Vestnik e'ksperimental'noj i klinicheskoy xirurgii*. 2023;16(2):167–179. (In Russian). DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-2-167-179.
- Paradis V., Fukuyama M., Park Y.N., Schirmacher P. Tumors of the liver and intrahepatic bile ducts. In: WHO Classification of Digestive System Tumors. 5th ed. Lyon, France: IARC Press. 2019:15–264.
- Carol M. Rumack, Deborah Levine. *Diagnostic Ultrasound*. 2023;2.
- Amico A., Mammino L., Palmucci S., Latino R., Milone P., Li Destri G., Antonio B., Di Cataldo A. Giant hepatic hemangioma case report: When is it time for surgery? *Ann Med Surg (Lond)*. 2020;58:4–7. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.08.003.
- Kozubova K.V., Bus'ko E.A., Bagnenko S.S., Balaxnin P.V., Shmelev A.S., Goncharova A.B., Kostromina E.V., Kady'r-leev R.A., Lyubinskaya E'.S., Burovik I.A. Point shear wave elastography in the assessment of focal liver pathology: a prospective study. *Luchevaya diagnostika i terapiya*. 2024;15(2):65–76. (In Russian). DOI: 10.22328/2079-5343-2024-15-2-65-76).
- Villavicencio Kim J., Wu G.Y. Focal Nodular Hyperplasia: A Comprehensive Review with a Particular Focus on Pathogenesis and Complications. *J Clin Transl Hepatol*. 2024;12(2):182–190. DOI: 10.14218/JCTH.2023.00265.
- EASL Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Benign Liver Tumors. *Journal of hepatology*. Russkoye izdaniye. 2016;2(6). <http://hepatology.pro/archiv-nomerov/2016-2/tom-2-6/>. (In Russian).
- Fang C., Anupindi S.A., Back S.J. et al. Contrast-enhanced ultrasound of benign and malignant liver lesions in children. *Pediatr Radiol*. 2021;51:2181–2197. DOI: 10.1007/s00247-021-04976-2.
- Vidili G. et al. SIUMB guidelines and recommendations for the correct use of ultrasound in the management of patients with focal liver disease. *Journal of ultrasound*. 2019;22(1):41–51. DOI: 10.1007/s40477-018-0343-0.
- Şirli R. et al. Contrast-enhanced ultrasound for the assessment of focal nodular hyperplasia — results of a multicentre study. *Medical Ultrasonography*. 2021;23(2):140–146. DOI: 10.11152/mu-2912.
- Fang C., Bernardo S., Sellars M.E., Deganello A., Sidhu P.S. Contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of pediatric focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma: interobserver reliability. *Pediatric Radiology*. 2019;49(1). DOI: 10.1007/s00247-018-4250-5.
- Katrish A.N., Pol'shikov S.V. Multiparametric ultrasound examination in the diagnosis of liver neoplasms. *Innovacionnaya medicina Kubani*. 2021;1:72–78. (In Russian). DOI: 10.35401/2500-0268-2021-21-1-72-78.
- Grazioli L., Federle M.P., Brancatelli G., Ichikawa T., Olivetti L., Blachar A. Hepatic adenomas: imaging and pathologic findings. *Radiographics*. 2001;21(4):877–92; discussion 892–4. DOI: 10.1148/radiographics.21.4.g01j104877.