

DOI: 10.24835/1607-0771-2019-4-18-35

Сравнение эффективности применения систем CEUS LI-RADS 2017 и СТ/MRI LI-RADS 2018 в дифференциальной диагностике новообразований печени

А.Н. Катрич^{1,2}, Е.П. Ясакова^{1,2}, Н.С. Рябин¹,
Н.А. Катрич², В.П. Сноговский³

¹ ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар

² ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар

³ ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

Цель исследования – сравнение эффективности использования систем СТ/MRI LI-RADS 2018 и CEUS LI-RADS 2017 в дифференциальной диагностике новообразований печени у пациентов с факторами риска (цирроз печени, вирусный гепатит В и С) гепатоцеллюлярной карциномы и без них. На основании морфологических данных проведен ретроспективный анализ

результатов обследования 165 пациентов с новообразованиями печени (165 узлов). В группу 1 вошел 61 пациент с циррозом печени и хроническими вирусными гепатитами В и С (61 узел), в группу 2 – 104 пациента без факторов риска развития гепатоцеллюлярной карциномы (104 узла). Всем пациентам выполнялись ультразвуковое исследование с контрастным усиле-

А.Н. Катрич – к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края; ассистент кафедры хирургии №1 ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар. Е.П. Ясакова – врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. Н.С. Рябин – к.м.н., врач-эндоскопист эндоскопического отделения № 2 ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. Н.А. Катрич – студент 4-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар. В.П. Сноговский – студент 6-го курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург.

Контактная информация: 350086 г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167, ГБУЗ “НИИ – ККБ № 1”, отделение ультразвуковой диагностики. Катрич Алексей Николаевич. Тел.: +7 (918) 492-09-46. E-mail: katrich-a1@yandex.ru

нием (КУУЗИ) с присвоением категорий CEUS LI-RADS 2017 и компьютерная томография (КТ) с внутривенным контрастированием с присвоением категорий CT/MRI LI-RADS. Диагностическая эффективность использования критериев CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 для диагностики гепатоцеллюлярной карциномы (LR-4, LR-5) у пациентов из группы риска (группа 1) составила: чувствительность КУУЗИ – 100,0%, специфичность – 87,0%, точность – 95,1%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 92,1%, специфичность – 95,7%, точность – 93,4%. В случае негепатоцеллюлярной природы опухоли (LR-M) показатели диагностической информативности в группе 1 распределились следующим образом: чувствительность КУУЗИ – 77,8%, специфичность – 100,0%, точность – 96,7%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 88,9%, специфичность – 100,0%, точность – 98,4%. В группе пациентов без факторов риска (группа 2) были получены следующие показатели эффективности в диагностике гепатоцеллюлярной карциномы: чувствительность КУУЗИ – 100,0%, специфичность – 90,1%, точность – 91,3%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 100,0%, специфичность – 72,5%, точность – 76,0%. В случае негепатоцеллюлярной природы опухоли (LR-M) показатели диаг-

ностической информативности в группе 2 распределились следующим образом: чувствительность КУУЗИ – 89,6%, специфичность – 96,4%, точность – 93,3%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 87,5%, специфичность – 100,0%, точность – 94,2%. Использование LI-RADS стандартизирует интерпретацию полученных данных у пациентов с риском развития гепатоцеллюлярной карциномы. Полученные результаты позволяют надеяться, что по мере накопления опыта применения и внесения изменений в обновленные версии системы она будет рекомендована к применению в группе пациентов без факторов риска гепатоцеллюлярной карциномы.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование с контрастным усилением (КУУЗИ), компьютерная томография с внутривенным контрастированием, CEUS LI-RADS, CT/MRI LI-RADS, гепатоцеллюлярная карцинома.

Цитирование: Катрич А.Н., Ясаква Е.П., Рябин Н.С., Катрич Н.А., Сноговский В.П. Сравнение эффективности применения систем CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в дифференциальной диагностике новообразований печени // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2019. № 4. С. 18–35.
DOI: 10.24835/1607-0771-2019-4-18-35.

ВВЕДЕНИЕ

Печеночно-клеточный рак, или гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК), является наиболее распространенной злокачественной опухолью печени [1]. Среди всех злокачественных поражений органа ее частота достигает 7,6% [2]. Согласно исследованиям, проведенным в Соединенных Штатах, на долю ГЦК приходится примерно 90% всех первичных опухолей печени [3]. Известно, что до 90% пациентов с диагностированной ГЦК имели различные факторы риска ее развития, среди которых цирроз печени, вирусные гепатиты В и С, воздействие алкоголя и др. [1, 4]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2008 г. ГЦК явилась причиной 694 000

смертей во всем мире [5]. Среди очаговых новообразований печени (как на фоне цирроза печени, так и без него) могут встречаться и доброкачественные, и злокачественные новообразования, лечебная тактика в отношении которых принципиально различна. Одними из основных методов диагностики очаговых новообразований печени являются методы медицинской визуализации. Необходимость применения мультимодальной диагностики ГЦК общепризнана, однако единого мнения относительно того, какие именно методы инструментальной диагностики необходимо использовать и какова последовательность их применения, на сегодняшний момент в медицинском сообществе нет [6]. Прогноз

ГЦК зависит от стадии, на которой опухоль была обнаружена, поэтому для повышения выживаемости пациентов решающее значение имеет ранняя диагностика. Несмотря на различия в стратегиях наблюдения, во всех существующих руководствах ультразвуковое исследование (УЗИ) рекомендуется в качестве основного метода для наблюдения пациентов. После обнаружения опухоли требуется более точная визуализация. В качестве методов первой линии для неинвазивной диагностики и постановки диагноза “ГЦК” используются мультиспиральная компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ) с внутривенным контрастированием. Уникальность ГЦК заключается в том, что специфические характеристики опухоли, обнаруженные при проведении КТ или МРТ, позволяют установить диагноз без применения биопсии [7].

Одним из активно развивающихся методов лучевой диагностики является УЗИ с внутривенным контрастированием (контрастным усилением (КУУЗИ)) – метод медицинской визуализации, обладающий возможностью изучения паренхиматозной микроциркуляции [8]. В последние годы КУУЗИ доказало свою эффективность в дифференциальной диагностике новообразований печени у пациентов группы риска по ГЦК. На сегодняшний день КУУЗИ включено в ряд рекомендаций национальных профессиональных ассоциаций, включая American Association for the Study of Liver Diseases [9], Asian Pacific Association for the Study of the Liver [10], а также Japan Society of Hepatology [11]. Продолжается оценка эффективности применения методики у пациентов без цирроза печени [12].

Методы медицинской визуализации, в которых используются контрастные препараты, имеют много общего, при этом каждый из них имеет свои характерные особенности, позволяющие увидеть специфичную модель контрастирования. Отсутствие стандартной терминологии вынуждает радиологов использовать разные термины для интерпретации и описания выявленных изменений. Естественно, подобного рода проблемы существенно ограничивают клиницистов при попытках сравнения полученных результатов как внутри, так и между учреждениями [13, 14]. Следствием

этого явилась необходимость в стандартизации полученных данных. В ряде работ было продемонстрировано, что структурированная отчетность лучевых методов диагностики может улучшить процесс ведения пациентов путем повышения качества предоставления результатов любого диагностического метода. Такие протоколы позволяют стандартизировать информацию и представить ее в четкой и организованной модальности, отслеживая ключевые признаки каждого отдельно взятого случая (например, положение и размер выявленного очага) [15].

С целью стандартизации данных по неинвазивной диагностике ГЦК у пациентов групп риска в American College of Radiology (ACR) в 2011 г. была разработана система данных, изображений и отчетов по исследованию печени (Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS)). Первая система LI-RADS была создана для многофазных КТ- и МР-исследований с контрастированием (CT/MRI LI-RADS), позже она была подвергнута нескольким пересмотрам и дополнениям, последнее из которых произошло в 2018 г. [16].

В 2014 г. началась разработка подобной системы для КУУЗИ. Результатом стало определение строгих критериев диагностики и тактики ведения очаговых новообразований печени, близких по структуре к ГЦК, в зависимости от их характеристик контрастирования и размеров. Система CEUS LI-RADS была официально выпущена в ACR в сентябре 2016 г. [17]. Суть алгоритма осталась прежней – дифференцировка злокачественных опухолей гепатоцеллюлярной и негепатоцеллюлярной природы. Это реализуется за счет присвоения исследуемым очагам категорий в соответствии со шкалой, отражающей вероятность ГЦК (от LR-1 до LR-5). Основными критериями являются размеры и характеристики контрастирования. По мере развития технологий, накопления опыта, учета отзывов пользователей материалы регулярно обновляются на официальном сайте ACR (www.acr.org) [18]. Характеристики категорий CEUS LI-RADS 2017 [19] и CT/MRI LI-RADS 2018 [16] представлены в табл. 1. Вопрос о возможности и эффективности использования критериев CEUS LI-RADS и CT/MRI LI-RADS в рутинной практике

Таблица 1. Характеристики категорий CEUS LI-RADS 2017 [19] и CT/MRI LI-RADS 2018 [16]

Характеристика категорий	Обозначение категорий
Невозможно присвоить категорию при низком качестве полученного изображения <i>If cannot be categorized due to image degradation or omission</i>	LR-NC
Наличие опухоли в вене <i>If definite tumor in vein (TIV)</i>	LR-TIV
Определенно доброкачественное поражение <i>If definitely benign</i>	LR-1
Вероятно доброкачественное поражение <i>If probably benign</i>	LR-2
Вероятно или определено злокачественное поражение, но не специфичное для ГЦК <i>If probably or definitely malignant but not HCC specific</i>	LR-M
Промежуточная вероятность злокачественности <i>If intermediate probability of malignancy</i>	LR-3
Вероятно ГЦК <i>If probably HCC</i>	LR-4
Определенно ГЦК <i>If definitely HCC</i>	LR-5

при обследовании пациентов, не входящих в группу риска по ГЦК, на сегодняшний день остается открытым.

Цель исследования – сравнение эффективности использования систем CT/MRI LI-RADS 2018 и CEUS LI-RADS 2017 в дифференциальной диагностике новообразований печени у пациентов с факторами риска ГЦК и без них.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 165 пациентов с новообразованиями печени (165 узлов), проходивших стационарное лечение в ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар) в 2016–2017 гг. По клинкоморфологическим данным пациенты были разделены на две сопоставимые по полу и возрасту группы. Критерием отбора в группы стало наличие или отсутствие цирроза печени и других факторов риска развития ГЦК. В группу 1 вошел 61 пациент с циррозом печени и хроническими вирусными гепатитами В и С (61 узел), в группу 2 – 104 пациента без факторов риска развития ГЦК (104 узла). Распределение новообразований печени по морфологическим формам

у пациентов обеих групп представлено в табл. 2. ГЦК встречалась статистически значимо чаще в группе 1 ($P < 0,0001$), как и очаги регенерации ($P < 0,0001$). У пациентов группы 2 достоверно чаще встречались метастазы в печени ($P = 0,0002$) и очаговая узловая гиперплазия ($P = 0,0003$).

Критериями исключения пациентов из исследования являлись грубые нарушениями системы гемостаза, не позволяющие проведение морфологической верификации. Из исследования также были исключены пациенты с нарушением центральной гемодинамики, что в свою очередь могло влиять на кинетику и динамику ультразвукового контрастного препарата в сосудистом русле [20].

Всем пациентам выполнялось КУУЗИ печени. Использовались ультразвуковые аппараты Aixplorer (Super Sonic Imagine, Франция) с конвексным датчиком 1–6 МГц и Acuson S2000 (Siemens, Германия) с конвексным датчиком 2–6 МГц, имеющие режимы работы с ультразвуковыми контрастными препаратами. Исследование выполнялось после получения предварительного информированного согласия. Пациент обследовался в стандартном положении – лежа на спине или на левом боку с запрокинутой правой рукой. В качестве контрастного агента использовался ультразвуковой контрастный препарат Соновью (Bracco Swiss S.A., Швейцария), который вводился внутривен-

Таблица 2. Распределение новообразований печени (n = 165) по морфологическим формам у пациентов обеих групп

Морфологические формы новообразований печени	Группа 1 (факторы риска ГЦК) (n = 61)	Группа 2 (без факторов риска ГЦК) (n = 104)
Очаг регенерации	11 (18,0%)*	–
Очаг жирового гепатоза	–	5 (4,8%)
Гемангиома	2 (3,3%)	6 (5,8%)
Абсцесс	–	5 (4,8%)
Очаговая узловая (нодулярная) гиперплазия	–	22 (21,2%)*
Аденома	1 (1,6%)	5 (4,8%)
Метастаз	8 (13,1%)	43 (41,3%)*
ГЦК	38 (62,3%)*	13 (12,5%)
Холангиоцеллюлярная карцинома	1 (1,6%)	3 (2,9%)
Гемангиобластома	–	1 (1,0%)
Карциосаркома	–	1 (1,0%)

Примечание: * – различия между группами достоверны при $P < 0,05$.

но болюсно в объеме 1,0–1,5 мл через периферический катетер 18–20G, установленный в кубитальную вену. После введения контрастного препарата катетер промывался 1–3 мл 0,9%-го раствора хлорида натрия в соответствии с рекомендациями [21]. Запись видеоклипа исследования начиналась непосредственно с момента введения ультразвукового контрастного препарата. Оценка артериальной фазы проводилась без перерыва, при оценке портальной и поздней фаз в сканировании делались перерывы. Длительность всех КУУЗИ находилась в диапазоне от 5 до 6 мин. Ни одного осложнения, связанного с применением ультразвукового контрастного препарата, зафиксировано не было.

КТ проводилась на сканерах Somatom Definition AS 128 и Somatom Definition Flash 256 (Siemens, Германия) с использованием неионного водорастворимого рентгеноконтрастного препарата Омнипак 350 (GE Healthcare Ireland) путем внутривенного болюсного введения с обязательным выполнением нативного (бесконтрастного) исследования, артериальной, портальной и отсроченной (через 5 мин) фаз (толщина среза – 2 мм).

В своей работе мы использовали диагностические критерии, предложенные ACR в системах CEUS LI-RADS 2017 (рис. 1) [19] и CT/MRI LI-RADS 2018 (рис. 2) [16]. Пример диагностики ГЦК представлен на рис. 3.

Работа была одобрена Этическим комитетом ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница

№ 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар).

Всем пациентам была выполнена чрескожная биопсия печени под УЗ-контролем. Для ее выполнения использовалась полуавтоматическая система Vitesse Biopsy Gun (OptiMed, Германия) с иглой 16G. Биоптат сразу помещался в фиксирующую жидкость – 10%-й раствор нейтрального забуференного формалина. Осуществлялись фиксация препарата в течение 12–24 ч и спиртовая проводка по стандартной методике с заливкой в парафин с последующим приготовлением серийных срезов толщиной 3–5 мкм с окраской гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакетов прикладных программ Statistica 7. Качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами. Сравнение качественных признаков проводили с использованием критерия χ^2 . Результаты считали достоверными при $P < 0,05$. Диагностическую эффективность метода оценивали путем определения чувствительности (%), специфичности (%) и точности (%) по соответствующим формулам:

$$\text{Чувствительность} = \text{ИП} / (\text{ИП} + \text{ЛО}) \times 100,$$

$$\text{Специфичность} = \text{ИО} / (\text{ИО} + \text{ЛП}) \times 100,$$

$$\text{Точность} = (\text{ИП} + \text{ИО}) / (\text{ИП} + \text{ЛО} + \text{ЛО} + \text{ИО}) \times 100,$$

Гиперконтрастирование в артериальную фазу (ГКАФ) <i>Arterial phase hyperenhancement (APHE)</i>	Нет ГКАФ <i>No APHE</i>		ГКАФ (нет ободка ¹ , нет периферического нодулярного ²) <i>APHE (not rim¹, not peripheral discontinuous globular²)</i>	
Размер узла, мм <i>Nodule size, mm</i>	<20	≥20	<10	≥10
Нет признаков вымывания любого типа <i>No washout of any type</i>	CEUS LR-3	CEUS LR-3	CEUS LR-3	CEUS LR-4
Позднее и слабое вымывание <i>Late and mild washout</i>	CEUS LR-3	CEUS LR-4	CEUS LR-4	CEUS LR-5

Критерии CEUS LR-M: ободок ГКАФ или раннее (<60 с) вымывание или выраженное вымывание
(*any of following: rim APHE OR early (<60 s) washout OR marked washout*).

¹ ободок ГКАФ определяет CEUS LR-M (*rim APHE indicates CEUS LR-M*).

² периферическое нодулярное ГКАФ (CEUS LR-1) (*peripheral discontinuous globular indicates hemangioma (CEUS LR-1)*).

Если вы не уверены в наличии какого-либо важного признака: охарактеризуйте этот признак как отсутствующий (*if unsure about the presence of any major feature: characterize that feature as absent*).

Рис. 1. Диагностическая таблица CEUS LI-RADS 2017 [19].

Гиперконтрастирование в артериальную фазу (ГКАФ) <i>Arterial phase hyperenhancement (APHE)</i>		Нет ГКАФ <i>No APHE</i>		Нет ободка ГКАФ <i>Nonrim APHE</i>		
Размер узла, мм <i>Observation size, mm</i>		<20	≥20	<10	10–19	≥20
Необходим подсчет дополнительных основных признаков: <i>Count additional major features:</i> • контрастирование “капсулы” <i>enhancing “capsule”</i> • непериферическое “вымывание” <i>nonperipheral “washout”</i> • увеличение пороговых размеров узла в динамике <i>threshold growth</i>	Нет	LR-3	LR-3	LR-3	LR-3	LR-4
	Один	LR-3	LR-4	LR-4	LR-4 LR-5	LR-5
	≥ двух	LR-4	LR-4	LR-4	LR-5	LR-5

Критерии LR-M при внутривенном контрастировании: ободок ГКАФ (*rim APHE*), периферическое “вымывание” (*peripheral “washout”*), отсроченное центральное контрастирование (*delayed central enhancement*).



– узлы в этой ячейке классифицируются по одному дополнительному основному признаку:
(*observations in this cell are categorized based on one additional major feature*):

- LR-4 – если определяется контрастирование “капсулы”,
LR-4 – if enhancing “capsule”,
- LR-5 – если определяется непериферическое “вымывание” или увеличение пороговых размеров узла в динамике.
LR-5 – if nonperipheral “washout” OR threshold growth.

Если вы не уверены в наличии какого-либо важного признака: охарактеризуйте этот признак как отсутствующий (*if unsure about the presence of any major feature: characterize that feature as absent*).

Рис. 2. Диагностическая таблица CT/MRI LI-RADS 2018 [16].

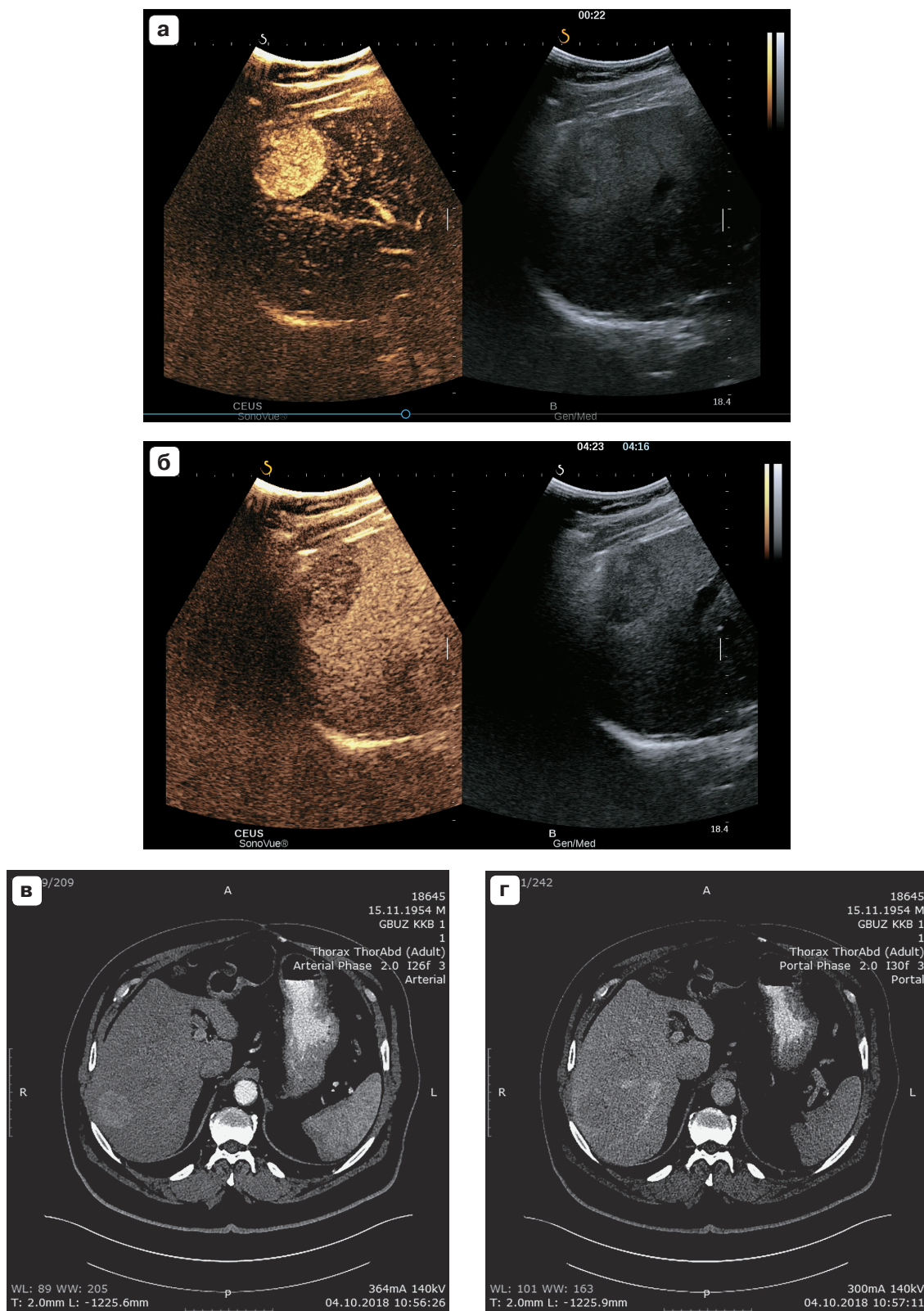


Рис. 3. Пациент Ш., 58 лет (группа 1). Очаговое новообразование печени (S7) размером более 2 см. ГЦК G2. LR-5 при КУУЗИ (а, б) и КТ с внутривенным контрастированием (в, г). а – КУУЗИ, 22-я с исследования. Гиперконтрастирование в артериальную фазу. б – КУУЗИ, 263-я с исследования. Позднее и слабое вымывание. в – КТ с внутривенным контрастированием. Гиперконтрастирование в артериальную фазу. г – непериферическое “вымывание”.

Таблица 3. Распределение очагов (n = 165) согласно алгоритму CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 у пациентов обеих групп

Группы	Методы	LR-1	LR-2	LR-M	LR-3	LR-4	LR-5	Всего
Группа 1 (факторы риска ГЦК)	КУУЗИ	–	4	7	9	11	30	61
	КТ с внутривенным контрастированием	4	2	8	11	13	23	
Группа 2 (без факторов риска ГЦК)	КУУЗИ	–	9	45	28	5	17	104
	КТ с внутривенным контрастированием	6	3	42	15	26	12	

где ИП – истинно-положительные результаты, ЛП – ложно-положительные результаты, ИО – истинно-отрицательные результаты, ЛО – ложно-отрицательные результаты [22].

В случае оценки информативности системы LI-RADS в диагностике ГЦР ИП-результатами считали морфологически подтвержденные случаи ГЦК, в которых были определены категории LR-4 и LR-5. В случае оценки информативности системы LI-RADS в диагностике злокачественных опухолей негепатоцеллюлярной природы ИП-результатами считали соответственные морфологически подтвержденные случаи, в которых была определена категория LR-M.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявленные новообразования печени в соответствии со шкалами CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018, отражающими вероятность ГЦК, были разделены на 6 подгрупп (LR-1, LR-2, LR-M, LR-3, LR-4 и LR-5) (табл. 3).

У 22 (21,2%) пациентов группы 2 новообразования печени были морфологически верифицированы как очаговая узловая (нодулярная) гиперплазия (см. табл. 2). При разработке системы LI-RADS признаки этой нозологической формы были намеренно исключены из списка дифференциальных признаков для категорий LR-1 и LR-2, так как очаговая узловая (нодулярная) гиперплазия достаточно редко встречается на фоне цирротически измененной печени [23, 24]. Это подтверждают и полученные нами данные: ни у одного из 62 пациентов группы 1 не была диагностирована очаговая узловая (нодулярная) гиперплазия печени (см. табл. 2). Общеизвестно, что это новообразование обладает рядом патогно-

моничных признаков (гиперконтрастирование от центра в артериальную фазу, характерный рисунок “колеса со спицами”) [25–27]. При этом феномен вымывания контрастного препарата (washout), высокоспецифичный для злокачественных новообразований, не характерен для очаговой узловой (нодулярной) гиперплазии печени [27, 28]. На основании этих данных у пациентов группы 2 новообразования, имеющие признаки контрастирования, характерные для очаговой узловой (нодулярной) гиперплазии печени, были отнесены нами в категорию LR-3. По данным КУУЗИ категория LR-TIV была зафиксирована у 5 пациентов с LR-5, по данным КТ – у 5 пациентов с LR-5 и 5 пациентов с LR-M. Ни в одном из этих случаев категория LR не была изменена.

Результаты распределения очагов по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике ГЦК и злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы представлены в табл. 4–9. Показатели диагностической эффективности использования критериев, предложенных в системах CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018, для инструментальной диагностики злокачественных опухолей гепатоцеллюлярной и негепатоцеллюлярной природы представлены в табл. 10–12.

У пациентов группы 1 КУУЗИ имеет более высокую чувствительность и меньшую специфичность в диагностике ГЦК в сравнении с данными, полученными при КТ с внутривенным контрастированием. В случае новообразований негепатоцеллюлярной природы показатели диагностической точности двух методов были практически равны, при этом чувствительность КУУЗИ была несколько ниже КТ (см. табл. 10).

Таблица 4. Распределение очагов в группе 1 (n = 61) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике ГЦК

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “ГЦК” (n = 61)	Морфологический диагноз “не ГЦК” (n = 23)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	38	3
Другие категории CEUS LI-RADS	0	20
LR-4, LR-5	35	1
Другие категории CT/MRI LI-RADS	3	22

Таблица 5. Распределение очагов в группе 1 (n = 61) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 9)	Морфологический диагноз “не злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 52)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	7	0
Другие категории CEUS LI-RADS	2	52
LR-4, LR-5	8	0
Другие категории CT/MRI LI-RADS	1	52

Таблица 6. Распределение очагов в группе 2 (n = 104) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике ГЦК

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “ГЦК” (n = 13)	Морфологический диагноз “не ГЦК” (n = 91)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	13	9
Другие категории CEUS LI-RADS	0	82
LR-4, LR-5	13	25
Другие категории CT/MRI LI-RADS	0	66

Таблица 7. Распределение очагов в группе 2 (n = 104) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 48)	Морфологический диагноз “не злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 56)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	43	2
Другие категории CEUS LI-RADS	5	54
LR-4, LR-5	42	0
Другие категории CT/MRI LI-RADS	6	56

Таблица 8. Распределение очагов (n = 165) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике ГЦК

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “ГЦК” (n = 51)	Морфологический диагноз “не ГЦК” (n = 114)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	51	12
Другие категории CEUS LI-RADS	0	102
LR-4, LR-5	48	26
Другие категории CT/MRI LI-RADS	3	88

Таблица 9. Распределение очагов (n = 165) по результатам использования CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 в диагностике злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы

Результаты инструментальной диагностики	Морфологический диагноз “злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 57)	Морфологический диагноз “не злокачественное новообразование негепатоцеллюлярной природы” (n = 108)
CEUS LR-4, CEUS LR-5	50	2
Другие категории CEUS LI-RADS	7	106
LR-4, LR-5	50	0
Другие категории CT/MRI LI-RADS	7	108

Таблица 10. Показатели диагностической эффективности применения критериев CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 у пациентов с факторами риска ГЦК (группа 1) (n = 61)

Показатели	ГЦК (LR-4, LR-5)		Злокачественные новообразования негепатоцеллюлярной природы (LR-M)	
	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ
Чувствительность, %	92,1	100,0	88,9	77,8
Специфичность, %	95,7	87,0	100,0	100,0
Точность, %	93,4	95,1	98,4	96,7

Таблица 11. Показатели диагностической эффективности применения критериев CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 у пациентов без факторов риска ГЦК (группа 2) (n = 104)

Показатели	ГЦК (LR-4, LR-5)		Злокачественные новообразования негепатоцеллюлярной природы (LR-M)	
	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ
Чувствительность, %	100,0	100,0	87,5	89,6
Специфичность, %	72,5	90,1	100,0	96,4
Точность, %	76,0	91,3	94,2	93,3

Таблица 12. Показатели диагностической эффективности применения критериев CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 у исследуемых пациентов с наличием и отсутствием факторов риска ГЦК (n = 165)

Показатели	ГЦК (LR-4, LR-5)		Злокачественные новообразования негепатоцеллюлярной природы (LR-M)	
	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ	КТ с внутривенным контрастированием	КУУЗИ
Чувствительность, %	94,1	100,0	87,7	87,7
Специфичность, %	77,2	89,5	100,0	98,1
Точность, %	82,4	92,7	95,8	94,5

У пациентов группы 2 точность КТ с внутривенным контрастированием в диагностике ГЦК была ниже по сравнению с КУУЗИ, как и специфичность. Точность КТ с внутривенным контрастированием и КУУЗИ в диагностике новообразований негепатоцеллюлярной природы была практически сопоставима (см. табл. 11).

При сравнении показателей, полученных в обеих группах, следует отметить, что диагностическая точность применения критериев LI-RADS как в отношении ГЦК, так и в отношении злокачественных опухолей другой природы вне зависимости от метода исследования была выше у пациентов группы 1. Это наглядно демонстрируют значения точности КТ в диагностике ГЦК у пациентов групп 1 и 2 – 93,4 и 76,0% соответственно. При этом точность методики КУУЗИ осталась сопоставимой (95,1 и 91,3% соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ

До 90% ГЦК развивается на фоне цирроза печени. Этиология цирроза печени может быть любой: он может быть следствием вирусных и алкогольного гепатитов; гепатита, который развился на фоне неалкогольной жировой болезни печени; аутоиммунного гепатита; первичного билиарного цирроза печени, а также экзогенных токсических повреждений печени [1]. В этой связи абсолютно оправданы выделение так называемых групп риска и проведение динамического наблюдения пациентов из этих групп, в том числе с использованием лучевых методов диагностики. В то же время при проведении рутинных исследований и (или) дифференциальной диагностики новообразований печени у пациентов, не имеющих факторов риска, не стоит сбрасывать

со счетов возможность наличия ГЦК. Это подтверждают и полученные нами данные: приблизительно каждый десятый узел у пациентов группы 2 был представлен очагом ГЦК (см. табл. 2).

Поскольку основным фактором риска развития ГЦК является цирроз печени, медицинским сообществом предприняты большие усилия для предотвращения развития этого фактора риска, включающие в себя массовую вакцинацию против гепатита В и раннюю диагностику гепатита С, которые и являются основными причинами развития цирроза в восточных и западных странах [29].

Ранняя диагностика и выбор оптимального варианта лечения способны снизить смертность от ГЦК. Диагноз у пациентов без цирроза печени все еще требует биопсии печени, которая является инвазивной процедурой и может вызвать ряд осложнений, даже если она проводится квалифицированными врачами [1, 30]. С другой стороны, у большинства пациентов ГЦК на фоне цирротически измененной печени может быть диагностирована с помощью неинвазивных исследований, таких как КУУЗИ, КТ и МРТ [1, 9]. Первым признаком ГЦК на фоне патологии печени является наличие солидного очага с артериальным гиперконтрастированием (контрастным усилением в артериальную фазу) (феномен “wash in”) и вымыванием контрастного препарата в венозной фазе исследования (феномен “wash out”). Учет этих признаков позволяет сформулировать правильный диагноз у большинства пациентов, а с использованием LI-RADS стандартизированы способы и терминология, которые каждый врач-диагност использует для описания данной патологии [31].

Полученные нами показатели информативности КУУЗИ (чувствительность –

Таблица 13. Показатели диагностической эффективности (%) применения критериев CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 у пациентов с факторами риска ГЦК

Исследования	ГЦК (LR-4, LR-5)						Злокачественные новообразования негепатоцеллюлярной природы (LR-M)					
	КТ /МРТ			КУУЗИ			КТ /МРТ			КУУЗИ		
	Чувствительность	Специфичность	Точность	Чувствительность	Специфичность	Точность	Чувствительность	Специфичность	Точность	Чувствительность	Специфичность	Точность
Данное исследование	92,1	95,7	93,4	100,0	87,0	95,1	88,9	100,0	98,4	77,8	100,0	96,7
M. Ronot et al. [32]	85,8	66,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L.D. Chen et al. [35]	57,1	96,2	—	—	—	—	95,2	63,8	—	—	—	—
B. Schellhaas et al. [33]	—	—	—	94,3	66,6	93,5	—	—	—	—	—	—
B. Schellhaas et al. [36]	—	—	—	74,4	69,2	72,4	—	—	—	—	—	50,0
B. Erkan et al. [37]	—	—	—	89,5	88,9	89,3	—	—	—	—	—	—
A. Alhasan et al. [34]	53,7	97,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

100,0%, специфичность – 87,0%, точность – 95,1%) и КТ с внутривенным контрастированием (чувствительность – 92,1%, специфичность – 95,7%, точность – 93,4%) в диагностике ГЦК подтверждают эффективность использования критериев LI-RADS у пациентов группы риска (см. табл. 10). Относительно низкие в сравнении с данными КТ значения специфичности КУУЗИ (95,7 против 87,0%), на наш взгляд, свидетельствуют о том, что эта молодая методика находится в стадии становления, и по мере пересмотров и обновлений системы CEUS LI-RADS следует ожидать более стабильных результатов.

При анализе категории LR-M очевидно, что предложенные критерии позволяют проводить достаточно надежную (специфичность КУУЗИ и КТ – 100,0%) дифференциальную диагностику опухолей гепатоцеллюлярной и негепатоцеллюлярной природы, в том числе и у онкологических пациентов из группы риска по ГЦК, что в свою очередь существенно влияет на выбор лечебной тактики.

Подавляющее большинство опубликованных работ, посвященных исследованию эффективности применения системы LI-RADS, проводились на основании анализа данных, полученных у пациентов, находя-

щихся в группе риска по ГЦК (табл. 13). Анализ литературы показывает, что исследования имели различные дизайны, часть исследователей использовали предыдущие версии системы LI-RADS [32–34], часть исследователей не указывали версию анализируемой системы [35, 36]. Полученные нами данные в целом сопоставимы с данными авторов, использующих версии системы CEUS LI-RADS 2017 и CT/MRI LI-RADS 2018 [37].

Результаты, полученные в общей группе пациентов (точность КУУЗИ и КТ с внутривенным контрастированием в диагностике ГЦК – 92,7 и 82,4%, в диагностике опухолей негепатоцеллюлярной природы – 94,5 и 95,8% соответственно), позволяют надеяться, что по мере накопления опыта и внесения изменений в обновленные версии системы (а именно перенос типичных форм очаговой узловой (нодулярной) гиперплазии из категории LR-4) она будет рекомендована к применению в общей группе пациентов. Так как по сравнению со стандартными референсными методами (КТ, МРТ) КУУЗИ имеет сопоставимые показатели информативности, но при этом является безопасным и более выгодным с экономической точки зрения [38, 39], применение КУУЗИ для динамического наблюде-

ния у пациентов, находящихся в группе риска, а также в роли метода “первой линии” у пациентов с очаговыми новообразованиями печени, находящихся вне группы риска, представляется нам совершенно оправданным.

ВЫВОДЫ

1) Эффективность использования критериев CEUS LI-RADS 2017 и СТ/MRI LI-RADS 2018 для диагностики ГЦК (LR-4, LR-5) у пациентов из группы риска (группа 1) составила: чувствительность КУУЗИ – 100,0%, специфичность – 87,0%, точность – 95,1%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 92,1%, специфичность – 95,7%, точность – 93,4%. В случае негепатоцеллюлярной природы опухоли (LR-M) показатели диагностической информативности в группе 1 распределились следующим образом: чувствительность КУУЗИ – 77,8%, специфичность – 100,0%, точность – 96,7%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 88,9%, специфичность – 100,0%, точность – 98,4%.

2) В группе пациентов без факторов риска (группа 2) были получены следующие показатели эффективности в диагностике ГЦК: чувствительность КУУЗИ – 100,0%, специфичность – 90,1%, точность – 91,3%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 100,0%, специфичность – 72,5%, точность – 76,0%. В случае негепатоцеллюлярной природы опухоли (LR-M) показатели диагностической информативности в группе 2 распределились следующим образом: чувствительность КУУЗИ – 89,6%, специфичность – 96,4%, точность – 93,3%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 87,5%, специфичность – 100,0%, точность – 94,2%.

3) В общей группе пациентов чувствительность КУУЗИ в диагностике ГЦК – 100,0%, специфичность – 89,5%, точность – 92,7%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 94,1%, специфичность – 77,2%, точность – 82,4%. В случае негепатоцеллюлярной природы опухоли (LR-M) показатели диагностической информативности в общей группе распределились следующим образом: чувствительность КУУЗИ – 87,7%, специфич-

ность – 98,1%, точность – 94,5%; чувствительность КТ с внутривенным контрастированием – 87,7%, специфичность – 100,0%, точность – 95,8%.

4) Использование LI-RADS стандартизирует интерпретацию полученных данных у пациентов с риском развития ГЦК. Полученные результаты позволяют надеяться, что по мере накопления опыта применения и внесения изменений в обновленные версии системы она будет рекомендована к применению в общей группе пациентов без факторов риска ГЦК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бредер В.В., Балахнин П.В., Виршке Э.Р., Косырев В.Ю., Лазарев С.А., Ледин Е.В. Практические рекомендации по лекарственному лечению гепатоцеллюлярного рака // Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO. 2017. Т. 7. С. 339–351. Doi: 10.18027/2224–5057–2017–7–3s2–339–351.
2. Подымова С.Д. Болезни печени. М.: Медицина, 2006. 554 с.
3. London W.T., McGlynn K.A. Liver cancer // Cancer Epidemiology and Prevention. 3rd ed. / Ed. by D. Schottenfeld, J.F. Fraumeni Jr. NY: Oxford University Press, 2006. P. 763–786.
4. European Association For The Study Of The Liver; European Organisation For Research And Treatment Of Cancer. EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma [published correction appears in J. Hepatol. 2012. V. 56. No. 6. P. 1430] // J. Hepatol. 2012. V. 56. No. 4. P. 908–943. Doi: 10.1016/j.jhep.2011.12.001.
5. GLOBOCAN 2008: cancer incidence and mortality worldwide / International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. Режим доступа: // <https://www.iarc.fr/news-events/globocan-2008-cancer-incidence-and-mortality-worldwide>, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2019.
6. Heimbach J.K., Kulik L.M., Finn R.S., Sirlin C.B., Abecassis M.M., Roberts L.R., Zhu A.X., Murad M.H., Marrero J.A. AASLD guidelines for the treatment of hepatocellular carcinoma // Hepatology. 2018. V. 67. No. 1. P. 358–380. Doi: 10.1002/hep.29086.
7. Roberts L.R., Sirlin C.B., Zaiem F., Almasri J., Prokop L.J., Heimbach J.K., Murad M.H., Mohammed K. Imaging for the diagnosis of hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis // Hepatology. 2018. V. 67. No. 1. P. 401–421. Doi: 10.1002/hep.29487.
8. Claudon M., Cosgrove D., Albrecht T., Bolondi L., Bosio M., Calliada F., Correia J., Darge K., Dietrich C., D’Onofrio M., Evans D., Filice C., Greiner L., Jager K., Jong N., Leen E., Lencioni R., Lindsell D., Martegani A., Meairs S., Nolsoe C.,

- Piscaglia F., Ricci P., Seidel G., Skjoldbye B., Solbiati L., Thorelius L., Tranquart F., Weskott H., Whittingham T. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) – update 2008 // *Ultraschall Med.* 2008. V. 29. No. 1. P. 28–44. Doi: 10.1055/s-2007-963785.
9. Bruix J., Sherman M.; Practice Guidelines Committee, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma // *Hepatology.* 2005. V. 42. No. 5. P. 1208–1236. Doi: 10.1002/hep.20933.
10. Omata M., Lesmana L., Tateishi R., Chen P., Lin S., Yoshida H., Kudo M., Lee J., Choi B., Poon R., Shina S., Cheng A., Jia J., Obi S., Han K., Jafri W., Chow P., Lim S., Chawla Y., Budihusodo U., Gani R., Lesmana C., Putranto T., Liaw Y., Sarin S. Asian Pacific Association for the Study of the Liver consensus recommendations on hepatocellular carcinoma // *Hepatol. Int.* 2010. V. 4. No. 2. P. 439–474. Doi: 10.1007/s12072-010-9165-7.
11. Kudo M., Izumi N., Kokudo N., Matsui O., Sakamoto M., Nakashima O., Kojiro M., Makuuchi M., Kudo M., Izumi N., Kokudo N. Management of hepatocellular carcinoma in Japan: Consensus-Based Clinical Practice Guidelines proposed by the Japan Society of Hepatology (JSH) 2010 updated version // *Dig. Dis.* 2011. V. 29. No. 3. P. 339–364. Doi: 10.1159/000327577.
12. Катрич А.Н., Рябин Н.С., Польшиков С.В. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике гепатоцеллюлярной карциномы у пациентов с циррозом печени и без него // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2018. № 4. С. 17–32.
13. Santillan C. LI-RADS enables standardized interpretation, reporting of HCC // *RSNA News.* 2012. V. 22. No. 2. P. 13–14. Режим доступа: // https://ektron.rsna.org/uploadedFiles/RSNA/Content/News/PDF/2012_RSNA_News_PDFs/002%20RSNA_News_February2012_Low_Res.pdf, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2019.
14. Napel S.A., Beaulieu C.F., Rodriguez C., Cui J., Xu J., Gupta A., Korenblum D., Greenspan H., Ma Y., Rubin D.L. Automated retrieval of CT images of liver lesions on the basis of image similarity: method and preliminary results // *Radiology.* 2010. V. 256. No. 1. P. 243–252. Doi: 10.1148/radiol.10091694.
15. Schwartz L.H., Panicek D.M., Berk A.R., Li Y., Hricak H. Improving communication of diagnostic radiology findings through structured reporting // *Radiology.* 2011. V. 260. No. 1. P. 174–181. Doi: 10.1148/radiol.11101913.
16. CT/MRI LI-RADS v2018 Core / American College of Radiology. Режим доступа: // <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/LI-RADS/LI-RADS-2018-Core.pdf?la=en>, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2019.
17. Kono Y., Lyshchik A., Cosgrove D., Dietrich C., Jang H., Kim T., Piscaglia F., Willmann J., Wilson S., Santillan C., Kambadakone A., Mitchell D., Vezeridis A., Sirlin C. Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS®): the official version by the American College of Radiology (ACR) // *Ultraschall Med.* 2017. V. 38. No. 1. P. 85–86. Doi: 10.1055/s-0042-124369.
18. Piscaglia F., Wilson S.R., Lyshchik A., Cosgrove D., Dietrich C., Jang H., Kim T., Salvatore V., Willmann J., Sirlin C., Kono Y. American College of Radiology Contrast Enhanced Ultrasound Liver Imaging Reporting and Data System (CEUSLI-RADS) for the diagnosis of Hepatocellular Carcinoma: a pictorial essay // *Ultraschall Med.* 2017. V. 38. No. 3. P. 320–324. Doi: 10.1055/s-0042-124661.
19. CEUS LI-RADS v2017 Core / American College of Radiology. Режим доступа: // <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-2017-Core.pdf?la=en>, свободный. Загл. с экрана. 20.10.2019.
20. Weskott H.-P. Контрастная сонография. Бремен: UNI-MED, 2014. 284 с.
21. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I., Cosgrove D.O., Kudo M., Nolsoe C.P., Piscaglia F., Wilson S.R., Barr R.G., Chammas M.C., Chaubal N.G., Chen M.H., Clevert D.A., Correas J.M., Ding H., Forsberg F., Fowlkes J.B., Gibson R.N., Goldberg B.B., Lassau N., Leen E.L., Mattrey R.F., Moriyasu F., Solbiati L., Weskott H.P., Xu H.X. Клинические рекомендации по ультразвуковому исследованию печени с применением контрастных препаратов. Пересмотр от 2012 г. Инициатива WFUMB-EFSUMB с представителем AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS и ICUS // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2017. № 1. С. 81–116.
22. Королюк И.П. Медицинская информатика: Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. Самара: Офорт, 2012. 244 с.
23. Willatt J.M., Hussain H.K., Adusumilli S., Marrero J.A. MR Imaging of hepatocellular carcinoma in the cirrhotic liver: challenges and controversies // *Radiology.* 2008. V. 247. No. 2. P. 311–330. Doi: 10.1148/radiol.2472061331.
24. Hussain S.M., Reinhold C., Mitchell D.G. Cirrhosis and lesion characterization at MR imaging // *Radiographics.* 2009. V. 29. No. 6. P. 1637–1652. Doi: 10.1148/rg.296095508.
25. Катрич А.Н., Порханов В.А. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых новообразований печени // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019. № 6. С. 49–59. Doi: 10.17116/hirurgia201906149.
26. Yen Y.H., Wang J.H., Lu S.N., Chen T.Y., Changchien C.S., Chen C.H., Hung C.H., Lee C.M. Contrast-enhanced ultrasonographic spoke-wheel sign in hepatic focal nodular hyperplasia // *Eur. J. Radiol.* 2006. V. 60. No. 3. P. 439–444. Doi: 10.1016/j.ejrad.2006.06.007.
27. Strobel D., Bernatik T., Blank W., Schuler A., Greis C., Dietrich C.F., Seitz K. Diagnostic accuracy of CEUS in the differential diagnosis of small (≤ 20 mm) and subcentimetric (≤ 10 mm) focal liver lesions in comparison with histology. Results of

- the DEGUM multicenter trial // *Ultraschall Med.* 2011. V. 32. No. 6. P. 593–597. Doi: 10.1055/s-0031-1271114.
28. Карпич А.Н., Рябин Н.С., Польшиков С.В., Катрич Н.А. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в дифференциальной диагностике фокально-нодулярной гиперплазии и гепатоцеллюлярной аденомы печени // *Кубанский научный медицинский вестник.* 2019. Т. 26. № 2. С. 50–63. Doi: 10.25207/1608-6228-2019-26-2-50-63.
 29. Jha R.C., Mitchell D.G., Weinreb J.C., Santilan C.S., Yeh B.M., Francois R., Sirlin C.B. LI-RADS categorization of benign and likely benign findings in patients at risk of hepatocellular carcinoma: a pictorial atlas // *AJR.* 2014. V. 203. No. 1. P. W48–W69. Doi: 10.2214/AJR.13.12169.
 30. Grant A., Neuberger J. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice. British Society of Gastroenterology // *Gut.* 1999. V. 45. Suppl. 4. P. IV1–IV11. Doi: 10.1136/gut.45.2008.iv1.
 31. Alvarez M., Romeiro F. What should be done for patients with liver lesions in the LI-RADS 2 and 3 categories? // *AME Med. J.* 2019. No. 4. P. 17. Doi: 10.21037/amj.2019.02.04.
 32. Ronot M., Fouque O., Esvan M., Lebigot J., Aube C., Vilgrain V. Comparison of the accuracy of AASLD and LI-RADS criteria for the non-invasive diagnosis of HCC smaller than 3 cm // *J. Hepatol.* 2018. V. 68. No. 4. P. 715–723. Doi: 10.1016/j.jhep.2017.12.014.
 33. Schellhaas B., Wildner D., Pfeifer L., Goertz R., Hagel A., Neurath M., Strobel D. LI-RADS-CEUS – proposal for a contrast-enhanced ultrasound algorithm for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in high-risk populations // *Ultraschall Med.* 2016. V. 37. No. 6. P. 627–634. Doi: 10.1055/s-0042-112221.
 34. Alhasan A., Cerny M., Olivie D., Billiard J.S., Bergeron C., Brown K., Bodson-Clermont P., Castel H., Turcotte S., Perreault P., Tang A. LI-RADS for CT diagnosis of hepatocellular carcinoma: performance of major and ancillary features // *Abdom. Radiol. (NY).* 2019. V. 44. No. 2. P. 517–528. Doi: 10.1007/s00261-018-1762-2.
 35. Chen L.D., Ruan S.M., Lin Y., Liang J.Y., Shen S.L., Hu H.T., Huang Y., Li W., Wang Z., Xie X.Y., Lu M.D., Kuang M., Wang W. Comparison between M-score and LR-M in the reporting system of contrast-enhanced ultrasound LI-RADS // *Eur. Radiol.* 2019. V. 29. No. 8. P. 4249–4257. Doi: 10.1007/s00330-018-5927-8.
 36. Schellhaas B., Gortz R.S., Pfeifer L., Kielisch C., Neurath M.F., Strobel D. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound for the differential diagnosis of hepatocellular carcinoma: ESCULAP versus CEUS-LI-RADS // *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2017. V. 29. No. 9. P. 1036–1044. Doi: 10.1097/MEG.0000000000000916.
 37. Erkan B., Meier J., Clark T.J., Kaplan J., Lambert J.R., Chang S. Non-invasive diagnostic criteria of hepatocellular carcinoma: Comparison of diagnostic accuracy of updated LI-RADS with clinical practice guidelines of OPTN-UNOS, AASLD, NCCN, EASL-EORTC, and KLSCG-NCC // *PLoS One.* 2019. V. 14. No. 2. P. e0226291. Doi: 10.1371/journal.pone.0226291.
 38. Strobel D., Seitz K., Blank W., Schuler A., Dietrich C., von Herbay A., Friedrich-Rust M., Kunze G., Becker D., Will U., Kratzer W., Albert F.W., Pachmann C., Dirks K., Strunk H., Greis C., Bernatik T. Contrast-enhanced ultrasound for the characterization of focal liver lesions – diagnostic accuracy in clinical practice (DEGUM multicenter trial) // *Ultraschall Med.* 2008. V. 29. No. 5. P. 499–505. Doi: 10.1055/s-2008-1027806.
 39. Westwood M., Joore M., Grutters J., Redekop K., Armstrong N., Lee K., Gloy V., Raatz H., Misso K., Severens J., Kleijnen J. Contrast-enhanced ultrasound using SonoVue® (sulphur hexafluoride microbubbles) compared with contrast-enhanced computed tomography and contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the characterization of focal liver lesions and detection of liver metastases: a systematic review and cost-effectiveness analysis // *Health Technol. Assess.* 2013. V. 17. No. 16. P. 1–243. Doi: 10.3310/hta17160.

REFERENCES

1. Breder V.V., Balakhnin P.V., Virshke E.R., Kosyrev V.Yu., Lazarev S.A., Ledin E.V. Treatment of hepatocellular cancer // *Malignant Tumors: Practical Guidelines RUSSCO.* 2017. V. 7. P. 339–351. Doi: 10.18027/2224-5057-2017-7-3s2-339-351. (Guidelines in Russian)
2. Podymova S.D. Liver Disease. Moscow: Medicine, 2006. 554 p. (Book in Russian)
3. London W.T., McGlynn K.A. Liver cancer // *Cancer Epidemiology and Prevention.* 3rd ed. / Ed. by D. Schottenfeld, J.F. Fraumeni Jr. NY: Oxford University Press, 2006. P. 763–786.
4. European Association For The Study Of The Liver; European Organisation For Research And Treatment Of Cancer. EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma [published correction appears in *J. Hepatol.* 2012. V. 56. No. 6. P. 1430] // *J. Hepatol.* 2012. V. 56. No. 4. P. 908–943. Doi: 10.1016/j.jhep.2011.12.001.
5. GLOBOCAN 2008: cancer incidence and mortality worldwide / International Agency for Research on Cancer. World Health Organization, <https://www.iarc.fr/news-events/globocan-2008-cancer-incidence-and-mortality-worldwide> (2010, accessed 20 October 2019).
6. Heimbach J.K., Kulik L.M., Finn R.S., Sirlin C.B., Abecassis M.M., Roberts L.R., Zhu A.X., Murad M.H., Marrero J.A. AASLD guidelines for the treatment of hepatocellular carcinoma // *Hepatology.* 2018. V. 67. No. 1. P. 358–380. Doi: 10.1002/hep.29086.
7. Roberts L.R., Sirlin C.B., Zaiem F., Almasri J., Prokop L.J., Heimbach J.K., Murad M.H., Mohammed K. Imaging for the diagnosis of hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis // *Hepatology.* 2018. V. 67. No. 1. P. 401–421. Doi: 10.1002/hep.29487.

8. Claudon M., Cosgrove D., Albrecht T., Bolondi L., Bosio M., Calliada F., Correas J., Darge K., Dietrich C., D'Onofrio M., Evans D., Filice C., Greiner L., Jager K., Jong N., Leen E., Lencioni R., Lindsell D., Martegani A., Meairs S., Nolsoe C., Piscaglia F., Ricci P., Seidel G., Skjoldbye B., Solbiati L., Thorelius L., Tranquart F., Weskott H., Whittingham T. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) – update 2008 // *Ultraschall Med.* 2008. V. 29. No. 1. P. 28–44. Doi: 10.1055/s-2007-963785.
9. Bruix J., Sherman M.; Practice Guidelines Committee, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma // *Hepatology.* 2005. V. 42. No. 5. P. 1208–1236. Doi: 10.1002/hep.20933.
10. Omata M., Lesmana L., Tateishi R., Chen P., Lin S., Yoshida H., Kudo M., Lee J., Choi B., Poon R., Shiina S., Cheng A., Jia J., Obi S., Han K., Jafri W., Chow P., Lim S., Chawla Y., Budihusodo U., Gani R., Lesmana C., Putranto T., Liaw Y., Sarin S. Asian Pacific Association for the Study of the Liver consensus recommendations on hepatocellular carcinoma // *Hepatol. Int.* 2010. V. 4. No. 2. P. 439–474. Doi: 10.1007/s12072-010-9165-7.
11. Kudo M., Izumi N., Kokudo N., Matsui O., Sakamoto M., Nakashima O., Kojiro M., Makuuchi M., Kudo M., Izumi N., Kokudo N. Management of hepatocellular carcinoma in Japan: Consensus-Based Clinical Practice Guidelines proposed by the Japan Society of Hepatology (JSH) 2010 updated version // *Dig. Dis.* 2011. V. 29. No. 3. P. 339–364. Doi: 10.1159/000327577.
12. Katrich A.N., Ryabin N.S., Polshikov S.V. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the diagnosis of hepatocellular carcinoma in cirrhotic and non-cirrhotic liver // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2018. No. 4. P. 17–32. (Article in Russian)
13. Santillan C. LI-RADS enables standardized interpretation, reporting of HCC // *RSNA News.* 2012. https://ektron.rsna.org/uploadedFiles/RSNA/Content/News/PDF/2012_RSNA_News_PDFs/002%20RSNA_News_February2012_Low_Res.pdf (2012, accessed 20 October 2019).
14. Napel S.A., Beaulieu C.F., Rodriguez C., Cui J., Xu J., Gupta A., Korenblum D., Greenspan H., Ma Y., Rubin D.L. Automated retrieval of CT images of liver lesions on the basis of image similarity: method and preliminary results // *Radiology.* 2010. V. 256. No. 1. P. 243–252. Doi: 10.1148/radiol.10091694.
15. Schwartz L.H., Panicek D.M., Berk A.R., Li Y., Hricak H. Improving communication of diagnostic radiology findings through structured reporting // *Radiology.* 2011. V. 260. No. 1. P. 174–181. Doi: 10.1148/radiol.11101913.
16. CT/MRI LI-RADS v2018 Core / American College of Radiology, <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/LI-RADS/LI-RADS-2018-Core.pdf?la=en> (2017, accessed 20 October 2019).
17. Kono Y., Lyshchik A., Cosgrove D., Dietrich C., Jang H., Kim T., Piscaglia F., Willmann J., Wilson S., Santillan C., Kambadakone A., Mitchell D., Veziridis A., Sirlin C. Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS®): the official version by the American College of Radiology (ACR) // *Ultraschall Med.* 2017. V. 38. No. 1. P. 85–86. Doi: 10.1055/s-0042-124369.
18. Piscaglia F., Wilson S.R., Lyshchik A., Cosgrove D., Dietrich C., Jang H., Kim T., Salvatore V., Willmann J., Sirlin C., Kono Y. American College of Radiology Contrast Enhanced Ultrasound Liver Imaging Reporting and Data System (CEUS LI-RADS) for the diagnosis of Hepatocellular Carcinoma: a pictorial essay // *Ultraschall Med.* 2017. V. 38. No. 3. P. 320–324. Doi: 10.1055/s-0042-124661.
19. CEUS LI-RADS v2017 Core, <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-2017-Core.pdf?la=en> (2017, accessed 20 October 2019).
20. Weskott H.-P. Contrast Sonography. Bremen: UNI-MED, 2014. 284 p. (Book in Russian)
21. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I., Cosgrove D.O., Kudo M., Nolsoe C.P., Piscaglia F., Wilson S.R., Barr R.G., Chammas M.C., Chaubal N.G., Chen M.H., Clevert D.A., Correas J.M., Ding H., Forsberg F., Fowlkes J.B., Gibson R.N., Goldberg B.B., Lassau N., Leen E.L., Mattrey R.F., Moriyasu F., Solbiati L., Weskott H.P., Xu H.X. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) in the liver – update 2012: a WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2017. No. 1. P. 81–116. (Article in Russian)
22. Korolyuk I.P. Medical Informatics: Textbook. 2nd ed. Samara: Ophort, 2012. 244 p. (Book in Russian)
23. Willatt J.M., Hussain H.K., Adusumilli S., Marrero J.A. MR Imaging of hepatocellular carcinoma in the cirrhotic liver: challenges and controversies // *Radiology.* 2008. V. 247. No. 2. P. 311–330. Doi: 10.1148/radiol.2472061331.
24. Hussain S.M., Reinhold C., Mitchell D.G. Cirrhosis and lesion characterization at MR imaging // *Radiographics.* 2009. V. 29. No. 6. P. 1637–1652. Doi: 10.1148/rg.296095508.
25. Katrich A.N., Porkhanov V.A. Contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of focal liver lesions // *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2019. No. 6. P. 49–59. Doi: 10.17116/hirurgia201906149. (Article in Russian)
26. Yen Y.H., Wang J.H., Lu S.N., Chen T.Y., Changchien C.S., Chen C.H., Hung C.H., Lee C.M. Contrast-enhanced ultrasonographic spoke-wheel sign in hepatic focal nodular hyperplasia // *Eur. J. Radiol.* 2006. V. 60. No. 3. P. 439–444. Doi: 10.1016/j.ejrad.2006.06.007.
27. Strobel D., Bernatik T., Blank W., Schuler A., Greis C., Dietrich C.F., Seitz K. Diagnostic accuracy of CEUS in the differential diagnosis of small

- (≤ 20 mm) and subcentimetric (≤ 10 mm) focal liver lesions in comparison with histology. Results of the DEGUM multicenter trial // *Ultraschall Med.* 2011. V. 32. No. 6. P. 593–597.
Doi: 10.1055/s-0031-1271114.
28. Katrich A.N., Ryabin N.S., Polshikov S.V., Katrich N.A. Contrast enhanced ultrasound in the differential diagnosis of focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma // *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2019. V. 26. No. 2. P. 50–63.
Doi: 10.25207/1608-6228-2019-26-2-50-63.
(Article in Russian)
 29. Jha R.C., Mitchell D.G., Weinreb J.C., Santillan C.S., Yeh B.M., Francois R., Sirlin C.B. LI-RADS categorization of benign and likely benign findings in patients at risk of hepatocellular carcinoma: a pictorial atlas // *AJR.* 2014. V. 203. No. 1. P. W48–W69. Doi: 10.2214/AJR.13.12169.
 30. Grant A., Neuberger J. Guidelines on the use of liver biopsy in clinical practice. British Society of Gastroenterology // *Gut.* 1999. V. 45. Suppl. 4. P. IV1–IV11. Doi: 10.1136/gut.45.2008.iv1.
 31. Alvarez M., Romeiro F. What should be done for patients with liver lesions in the LI-RADS 2 and 3 categories? // *AME Med. J.* 2019. No. 4. P. 17. Doi: 10.21037/amj.2019.02.04.
 32. Ronot M., Fouque O., Esvan M., Lebigot J., Aube C., Vilgrain V. Comparison of the accuracy of AASLD and LI-RADS criteria for the non-invasive diagnosis of HCC smaller than 3 cm // *J. Hepatol.* 2018. V. 68. No. 4. P. 715–723.
Doi: 10.1016/j.jhep.2017.12.014.
 33. Schellhaas B., Wildner D., Pfeifer L., Goertz R., Hagel A., Neurath M., Strobel D. LI-RADS-CEUS – proposal for a contrast-enhanced ultrasound algorithm for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in high-risk populations // *Ultraschall Med.* 2016. V. 37. No. 6. P. 627–634.
Doi: 10.1055/s-0042-112221.
 34. Alhasan A., Cerny M., Olivie D., Billiard J.S., Bergeron C., Brown K., Bodson-Clermont P., Castel H., Turcotte S., Perreault P., Tang A. LI-RADS for CT diagnosis of hepatocellular carcinoma: performance of major and ancillary features // *Abdom. Radiol. (NY).* 2019. V. 44. No. 2. P. 517–528. Doi: 10.1007/s00261-018-1762-2.
 35. Chen L.D., Ruan S.M., Lin Y., Liang J.Y., Shen S.L., Hu H.T., Huang Y., Li W., Wang Z., Xie X.Y., Lu M.D., Kuang M., Wang W. Comparison between M-score and LR-M in the reporting system of contrast-enhanced ultrasound LI-RADS // *Eur. Radiol.* 2019. V. 29. No. 8. P. 4249–4257.
Doi: 10.1007/s00330-018-5927-8.
 36. Schellhaas B., Gortz R.S., Pfeifer L., Kielisch C., Neurath M.F., Strobel D. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound for the differential diagnosis of hepatocellular carcinoma: ESCULAP versus CEUS-LI-RADS // *Eur. J. Gastroenterol.*

**XXIV научно-практическая конференция
«Редкие наблюдения и ошибки инструментальной диагностики.
Новые диагностические технологии в медицине»**

Уважаемые коллеги!

Оргкомитет XXIV научно-практической конференции «Редкие наблюдения и ошибки инструментальной диагностики. Новые диагностические технологии в медицине» приносит свои извинения и уведомляет о переносе сроков проведения мероприятия по техническим причинам на **16–17 сентября 2020 г.**

Направления конференции

Редкие наблюдения и ошибки в инструментальной диагностике
Ультразвуковая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы и легких
Вопросы диагностики заболеваний органов пищеварения и мочевыделительной системы
Сложности ультразвуковой оценки поверхностных органов
Новые технологии в диагностике

Во время конференции планируется проведение выставки медицинского оборудования ведущих отечественных и зарубежных фирм

Начало конференции в 10:00

Регистрация участников конференции с 9:00 до 10:00

Участие в конференции бесплатное

Адрес проведения конференции: г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, ФГБНУ «РНЦХ им. академика Б.В. Петровского», кардиохирургический корпус, конференц-зал (3-й этаж)

По всем вопросам обращаться по телефонам:

+7 (499) 248-15-54 Кандина Ирина Владимировна
+7 (499) 248-12-55 Мегроян Алина Александровна

- Hepatology. 2017. V. 29. No. 9. P. 1036–1044. Doi: 10.1097/MEG.0000000000000916.
37. Erkan B., Meier J., Clark T.J., Kaplan J., Lambert J.R., Chang S. Non-invasive diagnostic criteria of hepatocellular carcinoma: Comparison of diagnostic accuracy of updated LI-RADS with clinical practice guidelines of OPTN-UNOS, AASLD, NCCN, EASL-EORTC, and KSCG-NCC // PLoS One. 2019. V. 14. No. 2. P. e0226291. Doi: 10.1371/journal.pone.0226291.
 38. Strobel D., Seitz K., Blank W., Schuler A., Dietrich C., von Herbay A., Friedrich-Rust M., Kunze G., Becker D., Will U., Kratzer W., Albert F.W., Pachmann C., Dirks K., Strunk H., Greis C., Bernatik T. Contrast-enhanced ultrasound for the characterization of focal liver lesions – diagnostic accuracy in clinical practice (DEGUM multicenter trial) // Ultraschall Med. 2008. V. 29. No. 5. P. 499–505. Doi: 10.1055/s-2008-1027806.
 39. Westwood M., Joore M., Grutters J., Redekop K., Armstrong N., Lee K., Gloy V., Raatz H., Misso K., Severens J., Kleijnen J. Contrast-enhanced ultrasound using SonoVue® (sulphur hexafluoride microbubbles) compared with contrast-enhanced computed tomography and contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the characterization of focal liver lesions and detection of liver metastases: a systematic review and cost-effectiveness analysis // Health Technol. Assess. 2013. V. 17. No. 16. P. 1–243. Doi: 10.3310/hta17160.

CEUS LI-RADS 2017 and CT/MRI LI-RADS 2018 in liver tumor differential diagnosis

A.N. Katrich^{1,2}, E.P. Yasakova^{1,2}, N.S. Ryabin¹, N.A. Katrich², V.P. Snogovskiy³

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1,
Krasnodar

² Kuban State Medical University, Krasnodar

³ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg

A.N. Katrich – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1; Assistant Professor, Division of Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar. E.P. Yasakova – M.D., Radiology Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. N.S. Ryabin – M.D., Ph.D., Endoscopy Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. N.A. Katrich – student, Kuban State Medical University, Krasnodar. V.P. Snogovskiy – student, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg.

Objective: comparison of the effectiveness of using the Liver Imaging Reporting and Data System for CEUS (CEUS LI-RADS 2017) and for CT/MRI (CT/MRI LI-RADS 2018) in the diagnosis of liver tumors in patients with and without risk factors for hepatocellular carcinoma development. Retrospective analysis (based on morphological data) of the examination results of 165 patients with liver tumors (165 lesions) carried out. Group 1 included 61 patients with liver cirrhosis and chronic viral hepatitis B and C. Group 2 included 104 patients without risk factors for hepatocellular carcinoma. All patients underwent CEUS and CECT with the categorization according to CEUS LI-RADS 2017 and CT/MRI LI-RADS 2018 criteria. With the use of CEUS LI-RADS 2017 and CT/MRI LI-RADS 2018, the effectiveness in diagnosis of hepatocellular carcinoma (LR-4, LR-5) in high risk patients (group 1) was: sensitivity – 100.0%, specificity – 87.0%, and accuracy – 95.1% for CEUS; and 92.1%; 95.7%, and 93.4% for CECT. In the diagnosis of non-hepatocellular malignancy (LR-M) sensitivity, specificity, and accuracy for CEUS were 77.8%, 100.0%, and 96.7%; for CECT – 88.9%, 100.0%, and 98.4%. In patients with no risk factors (group 2) in the diagnosis of hepatocellular carcinoma CEUS showed sensitivity 100.0%, specificity 90.1%, and accuracy 91.3%; CECT – 100.0%, 72.5%, and 76.0%. In the diagnosis of non-hepatocellular malignancy sensitivity, specificity, and accuracy were 89.6%, 96.4%, and 93.3% for CEUS; 87.5%, 100.0%, and 94.2% for CECT. The use of LI-RADS systems allows standardizing the examination results interpretation in patients with high risk of hepatocellular carcinoma developing. The obtained results give the hope the updated system can be recommended for using in patients without risk factors for hepatocellular carcinoma.

Key words: contrast-enhanced ultrasound (CEUS), contrast-enhanced computed tomography, CEUS LI-RADS, CT/MRI LI-RADS, hepatocellular carcinoma.

Citation: Katrich A.N., Yasakova E.P., Ryabin N.S., Katrich N.A., Snogovskiy V.P. CEUS LI-RADS 2017 and CT/MRI LI-RADS 2018 in liver tumor differential diagnosis // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2019. No. 4. P. 18–35. DOI: 10.24835/1607-0771-2019-4-18-35. (Article in Russian)