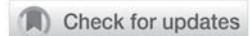




ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-57-67>



Оценка эффективности применения системы CEUS-LI-RADS-v2017 в дифференциальной диагностике новообразований печени

© Катрич А.Н.^{1, 2*}, Порханов В.А.^{1, 2}, Рябин Н.С.¹

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России; 350063, Краснодар, ул. им. М. Седина, 4, Российская Федерация

Цель исследования: оценка эффективности системы CEUSLIRADSv2017® в дифференциальной диагностике новообразований печени у пациентов с циррозом печени и без него.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 165 пациентов с новообразованиями печени (177 узлов). Всем пациентам выполнялось контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ) с присвоением категорий по критериям CEUSLIRADSv2017®. Разделение на группы проводилось на основании клинико-морфологических данных: 1-я группа – 62 пациента с циррозом печени и/или хроническим вирусным гепатитом; 2-я группа – 110 пациентов без факторов риска развития гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК).

Результаты. Диагностическая эффективность критериев CEUSLIRADSv2017® для верификации ГЦК составила: в 1-й группе Se – 100%, Sp – 88%, Ac – 95,5%; во 2-й группе Se – 100%, Sp – 68,8%, Ac – 72,7%; в общей группе Se – 100%, Sp – 72,2%, Ac – 81,4%. При этом во 2-й группе 21 из 22 новообразований, морфологически верифицированных как фокальная нодулярная гиперплазия (ФНГ), согласно критериям, были отнесены в категорию LR 4. Учитывая доброкачественный характер ФНГ и характерные паттерны контрастирования, при повторном анализе они были перенесены из категории LR 4 в LR 3, что позволило повысить чувствительность и специфичность во 2-й группе в среднем на 20% (Se – 100%, Sp – 90,6%, Ac – 91,8%); а также увеличить точность диагностики в общей группе пациентов (Se – 100%, Sp – 90,1%, Ac – 93,2%). Диагностическая эффективность критериев CEUSLIRADSv2017® для злокачественных новообразований не гепатоцеллюлярной природы (LR M) составила: в 1-й группе: Se – 77,8%, Sp – 100%, Ac – 97%; во 2-й группе: Se – 90%, Sp – 96,7%, Ac – 93,6%; в общей группе: Se – 88,1%, Sp – 98,3%, Ac – 94,9%.

Выводы. Исследование подтвердило высокую точность критериев CEUSLIRADSv2017® в дифференциальной диагностике новообразований печени. Модификация системы (в частности, перенос типичных форм ФНГ из категории LR 4) сделает возможным повышение точности диагностики на 20%. Это позволит применять систему LIRADSv2017® для описания КУУЗИ не только среди пациентов с циррозом печени, но и в группе без факторов риска ГЦК.

Ключевые слова: новообразования печени, КУУЗИ, CEUSLIRADS®

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Катрич А.Н., Порханов В.А., Рябин Н.С. Оценка эффективности применения системы CEUS-LI-RADS-v2017 в дифференциальной диагностике новообразований печени. *Медицинская визуализация*. 2019; 23 (4): 57–67. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-57-67>

Поступила в редакцию: 19.08.2019. **Принята к печати:** 16.09.2019. **Опубликована online:** 12.12.2019.

Efficacy evaluation of the CEUS-LI-RADS-v2017 system in differential diagnosis of liver tumors

© Alexey N. Katrich^{1, 2*}, Vladimir A. Porkhanov^{1, 2}, Nikolay S. Ryabin¹

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital №1, Public Health Ministry of Krasnodar Region; 167, 1 Maya str., Krasnodar, 350086, Russian Federation

² Kuban State Medical University; 4, M. Sedina str., Krasnodar, 350063, Russian Federation



Objective: efficacy evaluation of the CEUSLIRADSv2017® system for differential diagnosis of liver tumors in patients with and without cirrhosis.

Materials and methods. Retrospective analysis of diagnostic results of the 165 patients with liver tumors (177 nodules) was done. All patients underwent CEUS with results interpretation in accordance to the CEUSLIRADSv2017® criteria. Patients were divided into 2 groups based on clinical and morphological data. Group 1 included 62 patients with cirrhosis and/or CVH. Group 2 included 110 patients without risk factors for HCC.

Results. Diagnostic efficiency of CEUSLIRADSv2017® for HCC identification was: group 1 – Se – 100%, Sp – 88%, Ac – 95.5%; group 2 – Se – 100%, Sp – 68.8%, Ac – 72.7%; general group Se – 100%, Sp – 72.2%, Ac – 81.4%. In the 2nd group, 21 out of 22 neoplasms, confirmed morphologically as FNH, we classified as LR 4. By applying benign character and specific contrasting patterns of FNG, they were transferred from LR 4 to LR 3. This allowed to increase sensitivity and specificity of differential diagnosis in group 2 (Se – 100%, Sp – 90.6%, Ac – 91.8%) and in general group (Se – 100%, Sp – 90.1%, Ac – 93.2%). Diagnostic efficiency of the criteria for nonhepatocellular malignant neoplasms (LR M) was: group 1 – Se – 77.8%, Sp – 100%, Ac – 97%; group 2 – Se – 90%, Sp – 96.7%, Ac – 93.6%; general group- Se – 88.1%, Sp – 98.3%, Ac – 94.9%.

Conclusion. Our study confirmed high accuracy of the CEUSLIRADSv2017® system in the differential diagnosis of focal liver tumors. Modification of the system (in particular, transfer of typical FNG forms from the LR 4 category) will make it possible to increase the accuracy of diagnostics by 20%. It will allow to use the LIRADSv2017® system for interpretation CEUS not only among patients with liver cirrhosis, but also in a general group without risk factors of GCC.

Keywords: liver neoplasms, HCC, CEUS, CEUSLIRADS®

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Katrich A.N., Porchanov V.A., Ryabin N.S. Efficacy evaluation of the в дифференциальной диагностике новообразований печени. *Медицинская система в дифференциальной диагностике новообразований печени. Медицинская визуализация* 2019; 23 (4): 57–67. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-57-67>

Received: 19.08.2019.

Accepted for publication: 16.09.2019.

Published online: 12.12.2019.

Введение

Наиболее распространенная злокачественная опухоль печени – это печеночно-клеточный рак: гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК), или гепатоцеллюлярный рак [1], который составляет до 7,6% среди злокачественных поражений органа [2]. В США примерно 90% первичных опухолей печени составляет ГЦК, а остальные 10% – внутривенные холангиоцеллюлярные карциномы [3]. Общеизвестно, что 90% всех случаев развития ГЦК связано с циррозом печени и различными факторами риска, к числу которых относятся: вирусные гепатиты В и С, воздействие алкоголя и афлатоксинов [1, 4]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в развитых странах в 2012 г. смертность от этого заболевания стояла на третьем месте после рака легких и рака желудка [5]. Среди очаговых новообразований печени, в том числе и пораженной циррозом, могут встречаться как доброкачественные (гемангиомы, кисты, абсцессы), так и злокачественные (первичный рак печени, метастазы различных опухолей), подход к лечению которых принципиально различен. Известно, что до 30% всех новообразований печени составляют метастатические опухоли [6]. При этом доброкачественные новообразования обнаруживаются с той же частотой (5–20%) в пораженной метастазами печени, что и среди здоровых лиц [7].

Одними из высокоинформативных методов лучевой диагностики новообразований печени явля-

ются многофазная динамическая компьютерная и магнитно-резонансная томография (КТ и МРТ). В частности, ГЦК характеризуется выраженной васкуляризацией, которая и является основным диагностическим критерием при применении контраст-усиленных режимов исследования (накопление контраста в артериальную фазу и вымывание в венозную) [1]. Несмотря на достигнутый консенсус о необходимости применения мультимодальной диагностики ГЦК, на сегодняшний день в медицинском сообществе нет единого мнения относительно того, какие именно методы инструментальной диагностики необходимо использовать и какова последовательность их применения. До настоящего времени не было проведено ни одного масштабного рандомизированного сравнительного исследования относительно эффективности использования КТ в сравнении с МРТ, а также исследований, где бы сопоставлялась эффективность применения МРТ с вне- и внутриклеточными контрастными агентами [8]. Поиск альтернативных методов диагностики продолжается. На протяжении последних 15 лет активно развивается контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ) – метод медицинской визуализации, дающий возможность изучения паренхиматозной микроциркуляции [9]. На протяжении ряда лет методика КУУЗИ показала свою состоятельность в дифференциальной диагностике очаговых образований печени и на сегодняшний день включена в ряд рекомендаций

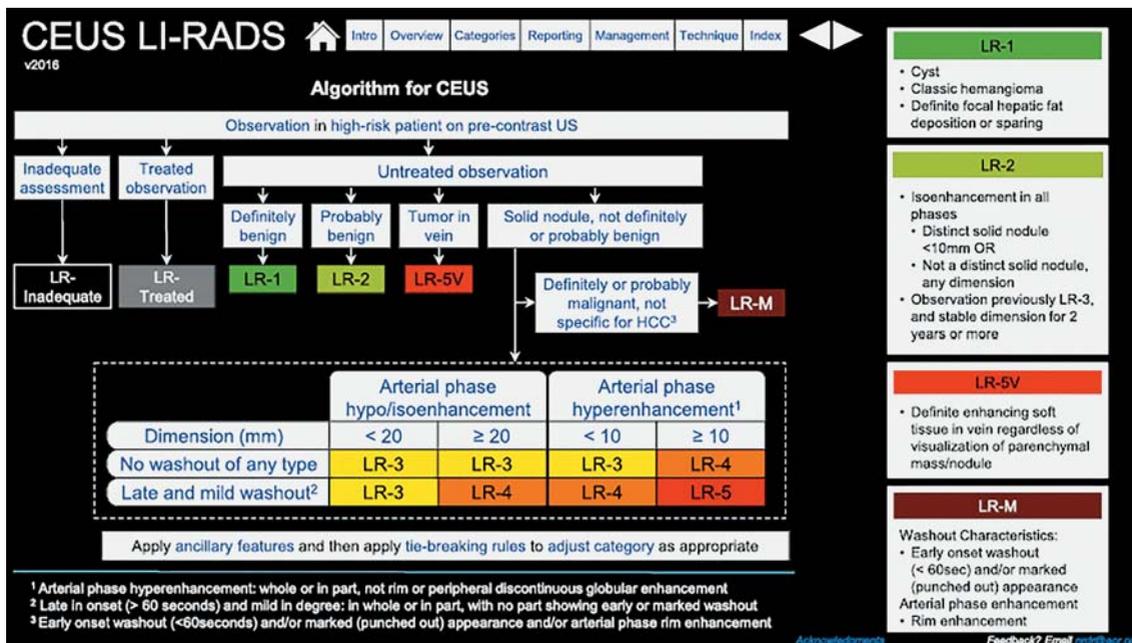


Рис. 1. CEUS LI-RADS® - v2016. Примечание: материал ACR (Американской колледж радиологии). Доступно по адресу: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-v2016>.

Fig. 1. CEUS LI-RADS® - v2016. Note: ACR material. Available at: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-v2016>.

по диагностике и ведению пациентов с циррозом, имеющих очаговые поражения печени, включая Рекомендации American Association for the Study of Liver Diseases (AASLD) [10], Согласованные рекомендации по гепатоцеллюлярному раку Asian Pacific Association for the Study of the Liver [11], а также Рекомендации Japan Society of Hepatology [12]. Кроме того, на наш взгляд, ввиду отсутствия достоверных различий в паттернах контрастирования узлов ГЦК методика может применяться и у пациентов без цирроза печени с одинаковой эффективностью [13].

Несмотря на существенное сходство всех контрастных методов исследований (КТ, МРТ и КУУЗИ), каждый из методов имеет свои характерные особенности, позволяющие увидеть специфичную модель контрастирования. Таким образом, возникла необходимость в разработке стандартизированной системы данных контрастного исследования.

В Американском колледже радиологии (ACR) совместно с Американской ассоциацией гепатологии была разработана система данных, изображений и отчетов по исследованию печени (Liver Imaging Reporting and Data System® – LI-RADS®), целью которой является стандартизация заключений и сбора данных по неинвазивной диагностике ГЦК у пациентов групп риска.

Первая система LI-RADS® была создана для многофазных КТ- и МРТ-исследований с контра-

стированием и опубликована на сайте ACR в 2011 г. и была подвергнута двум пересмотрам в 2013 и 2014 гг.

В 2014 г. было принято решение начать разработку официальной системы LI-RADS® для КУУЗИ (CEUS). Результатом стала разработка строгих критериев диагностики и тактики ведения очаговых образований печени, близких по структуре к ГЦК, в зависимости от их характеристик контрастирования и размеров. Система CEUS LI-RADS® была официально выпущена в ACR и опубликована в сети Интернет в сентябре 2016 г. (рис. 1) [14].

Основой концепции алгоритма осталась дифференцировка злокачественных опухолей гепатоцеллюлярного и не гепатоцеллюлярного происхождения (холангиоцеллюлярные, метастатические или комбинированные опухоли). Суть алгоритма заключается в присвоении исследуемым очагам печени категорий (с учетом их размеров и паттернов контрастирования) в соответствии со шкалой, отражающей вероятность ГЦК (от LR 1 до LR 5). По мере развития технологий, накопления опыта и в ответ на отзывы пользователей материалы регулярно обновляются на официальном сайте ACR (www.acr.org) [15]. Характеристики категорий CEUS LI-RADS®-v2017 представлены в табл. 1. CEUS LI-RADS®-v2017 доступен через <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-v2017> [16].



Таблица 1. Характеристики категорий CEUS LI-RADS®-v2017*
Table 1. Category CEUS LI-RADS®-v2017*

Используется в случаях, когда невозможно присвоить категорию при низком качестве полученного изображения	LR-NC
Наличие опухоли в вене	LR-TIV
Определенно доброкачественное поражение	LR-1
Вероятно, доброкачественное поражение	LR-2
Возможно или определено злокачественное поражение, но неспецифичное для ГЦК (соответствует критериям CEUS LR-M)	LR-M
Вероятность злокачественности промежуточная или не определена	LR-3
Вероятно, ГЦК	LR-4
Определенно ГЦК	LR-5

*Адаптировано по материалам ACR.

*Adapted from ACR materials.

В исследованной нами литературе мы не встретили данных о возможности и эффективности использования критериев CEUS LI-RADS® в рутинной практике при обследовании пациентов, не входящих в группу риска по ГЦК.

Цель исследования

Изучение эффективности использования системы CEUS-LI-RADS-v2017® в дифференциальной диагностике новообразований печени у пациентов с циррозом печени и без него.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 165 пациентов с новообразованиями печени (177 узлов), проходивших стационарное лечение в ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края (Красно-

дар) в 2016–2017 гг. По клинко-морфологическим данным пациенты были разделены на 2 группы, сопоставимые по полу и возрасту. Критерием отбора в группы стало наличие или отсутствие цирроза печени и других факторов риска развития ГЦК. Распределение новообразований печени по морфологическим формам у пациентов обеих групп представлено в табл. 2.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись: убедительные инструментальные или морфологические данные о доброкачественном характере новообразования печени (LR 1), грубые нарушения системы гемостаза, а также позволяющие проведение морфологической верификации. Из исследования также были исключены пациенты с нарушением центральной гемодинамики, которое в свою очередь могло влиять на кинетику и динамику ультразвукового контрастного препарата (УЗКП) в сосудистом русле [17].

Таблица 2. Распределение новообразований печени по морфологическим формам у пациентов обеих групп
Table 2. Distribution of liver tumors by morphological forms in patients of both groups

	1-я группа (цирроз +ХВГ*) (n = 62)	2-я группа (без цирроза) (n = 103)
Очаг регенерации	13 (19,4%)	–
Очаг жирового гепатоза	–	6 (5,5%)
Гемангиома	2 (3%)	7 (6,4%)*
Абсцесс	–	6 (5,5%)
ФНГ	–	22 (20%)
Аденома	1 (1,5%)	5 (4,5%)*
МТС	8 (11,9%)	45 (40,9%)*
ГЦК	42 (62,7%)	14 (12,7%)*
ХЦК	1 (1,5%)	3 (2,7%)*
Гемангиобластома	–	1 (0,9%)
Карциосаркома	–	1 (0,9%)
Всего	67 узлов	110 узлов

Примечание. ХВГ – хронический вирусный гепатит, ФНГ – фокальная нодулярная гиперплазия, ХЦК – холангиоцеллюлярная карцинома, МТС – метастаз, ГЦК – гепатоцеллюлярная карцинома. * – достоверность различий по критерию Вальда–Вольфовитца $p < 0,001$.



Таблица 3. Распределение очагов согласно алгоритму CEUS-LI-RADS-v2017® у пациентов обеих групп
Table 3. Distribution of lesions according to the CEUS-LI-RADS-v2017® algorithm

Группа	LR 2	LR 3	LR 4	LR 5	LR M	LR TIV	Всего
1-я (цирроз+ХВГ) (n = 62)	5	10	11	30	7	4	67
2-я (без цирроза) (n = 103)	11	8	26	17	47	1	110

Примечание. LR 2–5 – категории CEUS-LI-RADS. LR TIV – категория “опухоль в вене” – “tumor in vein”.

Всем пациентам выполнялось мультипараметрическое УЗИ, включающее в себя КУУЗИ печени. В своей работе мы использовали ультразвуковые сканеры Aixplorer (Super Sonic Imagine, Франция) с конвексным датчиком 1–6 МГц и Acuson S2000 (Siemens) с конвексным датчиком 2–6 МГц, имеющие режимы работы с УЗКП. Работа была одобрена Этическим комитетом ГБУЗ “НИИ–ККБ №1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края. УЗИ выполнялось после получения предварительного информированного согласия в стандартном положении пациента лежа на спине или на левом боку с запрокинутой правой рукой. В качестве контрастного агента использовался УЗКП “Соновью” (гексофторид серы), который вводился внутривенно болюсно в объеме 1,0–1,5 мл через периферический катетер 18–20 G, установленный в кубитальную вену. После введения контрастного препарата катетер промывался 1–3 мл 0,9% раствора хлорида натрия в соответствии с рекомендациями WFUMB-EFSUMB 2012 г. [7]. Запись видеоклипа исследования начиналась непосредственно с момента введения УЗКП. Оценка артериальной фазы проводилась без перерыва, при оценке портальной и поздней фаз в сканировании делались перерывы. Длительность всех контраст-усиленных исследований находилась в диапазоне от 5 до 6 мин. Ни одного осложнения, связанного с применением УЗКП, зафиксировано не было.

После проведения КУУЗИ всем пациентам была выполнена чрескожная биопсия печени под ультразвуковым контролем. Для ее выполнения использовалась полуавтоматическая система “VitesseBiopsyGun” (OptiMed, Германия) с иглой 16 G. Биоптат сразу помещался в фиксирующую жидкость – 10% раствор нейтрального забуференного формалина. Осуществлялись фиксация препарата в течение 12–24 ч, 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.

Качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами. Сравнение качественных признаков в независимых группах

проводили по методу Вальда–Вольфовитца. Результаты считали достоверными при $p < 0,05$. Диагностическую эффективность метода оценивали путем определения чувствительности (Se), специфичности (Sp), точности (Ac) по формулам [18]:

$$Se = (a / a+c) \cdot 100\%,$$

$$Sp = (d / b+d) \cdot 100\%,$$

$$Ac = (a+d) / (a+b+c+d) \cdot 100\%,$$

где a – истинно положительные результаты, b – ложноположительные результаты, c – истинно отрицательные результаты, d – ложноотрицательные результаты.

Результаты

В нашем исследовании ГЦК встречалась статистически значимо чаще в 1-й группе пациентов (пациенты из группы риска) – 62,7% против 12,7% во 2-й ($p = 0,0006$). У пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й среди очаговых новообразований печени значительно чаще встречались гемангиомы (6,4% против 3%, $p = 0,1 \cdot 10^{-5}$), аденомы (4,5% против 1,5%, $p = 0,1 \cdot 10^{-5}$) и метастазы (40,9% против 11,9%, $p = 0,1 \cdot 10^{-5}$).

Выявленные новообразования печени в соответствии с критериями, предложенными в CEUS-LI-RADS-v2017®, были разделены на 6 подгрупп от LR 2 до LR 5, включая LRM (табл. 3).

Нами были рассчитаны показатели диагностической эффективности использования критериев, предложенных в системе CEUS-LI-RADS-v2017® для инструментальной диагностики ГЦК, у пациентов обеих групп, а также в объединенной группе (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что при одинаковой чувствительности наибольшая специфичность и точность применения критериев CEUS-LI-RADS-v2017® в диагностике ГЦК была у пациентов 1-й группы. Анализируя причины неудовлетворительных результатов, полученных у пациентов 2-й группы, было отмечено, что 21 новообразование из 22, верифицированных морфологически как ФНГ, на основании имеющихся критериев были отнесены нами в категорию LI-RADS® 4 – категорию высокого риска ГЦК. При этом ФНГ является доброкаче-

**Таблица 4.** Показатели диагностической эффективности применения критериев CEUS-LI-RADS-v2017® для диагностики ГЦК (категории LI-RADS® 4-5)**Table 4.** Diagnostic efficacy of criteria CEUS-LI-RADS-v2017® for HCC (LI-RADS® 4-5)

Показатель, %	1-я группа	2-я группа	Общая группа
Чувствительность	100	100	100
Специфичность	88	68,8	72,7
Точность	95,5	72,7	81,4

Таблица 5. Показатели диагностической эффективности применения системы CEUS-LI-RADS-v2017® для диагностики ГЦК (LI-RADS® 4-5) с учетом коррекции ФНГ по категории**Table 5.** The effectiveness of the CEUS-LI-RADS-v2017® system for the diagnosis of HCC (LI-RADS® 4-5) after correction FNH by category

Показатель, %	1-я группа	2-я группа	Общая группа
Чувствительность	100	100	100
Специфичность	88	90,6	90,1
Точность, %	95,5	91,8	93,2

Таблица 6. Показатели диагностической эффективности применения системы CEUS-LI-RADS-v2017® для злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы (LI-RADS® M)**Table 6.** Indicators of diagnostic effectiveness of the use of the CEUS-LI-RADS-v2017® system for malignant neoplasms of non-hepatocellular nature (LI-RADS® M)

Показатель, %	1-я группа	2-я группа	Общая группа
Чувствительность	77,8	90	88,1
Специфичность	100	96,7	98,3
Точность	97	93,6	94,9

ственным новообразованием с достаточно характерными паттернами контрастирования. Исходя из вышеизложенного, мы решили определить показатели диагностической эффективности применения системы LI-RADS® для ГЦК с учетом коррекции узлов ФНГ по категории, т.е. перенести данные новообразования из категории LI-RADS® 4 в категорию LI-RADS® 3 – узлы с промежуточной вероятностью злокачественности. Полученные данные представлены в табл. 5.

Нами были проанализированы показатели диагностической эффективности применения системы LI-RADS® для злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы (LI-RADS® M), результаты представлены в табл. 6.

Обсуждение

Известно, что, как правило, ГЦК развивается на фоне цирроза печени любой этиологии, который в свою очередь может быть следствием вирусных и алкогольного гепатитов, неалкогольного стеатогепатита, аутоиммунного гепатита, а также экзогенных токсических повреждений печени, и только менее 10% случаев ГЦК развивается в здоровой печени [19]. В связи с этим абсолютно оправдано выделение так называемых групп риска и динамическое наблюдение пациентов из этих групп, од-

нако при проведении дифференциальной диагностики у пациентов, не имеющих факторов риска, не стоит сбрасывать со счетов возможность наличия ГЦК. Это подтверждают и полученные нами данные (см. табл. 2).

Полученные показатели (Se – 100%, Sp – 88%, Ac – 95,5%) подтверждают эффективность использования критериев CEUS-LI-RADS-v2017® в группе пациентов с повышенным риском развития ГЦК (см. табл. 4).

При анализе категории LI-RADS® M очевидно, что предложенные критерии позволяют проводить достаточно надежную (Sp – 100%) 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.

Около 20% очаговых новообразований печени у пациентов 2-й группы были морфологически верифицированы нами как ФНГ (см. табл. 2). Для этой нозологической формы характерно повышенное накопление контрастного препарата в артериальной фазе исследования (рис. 2). Согласно имеющимся критериям CEUS-LI-RADS-v2017® (табл. 7), любой узел, имеющий размер ≥10 мм и гиперусиление во время артериаль-

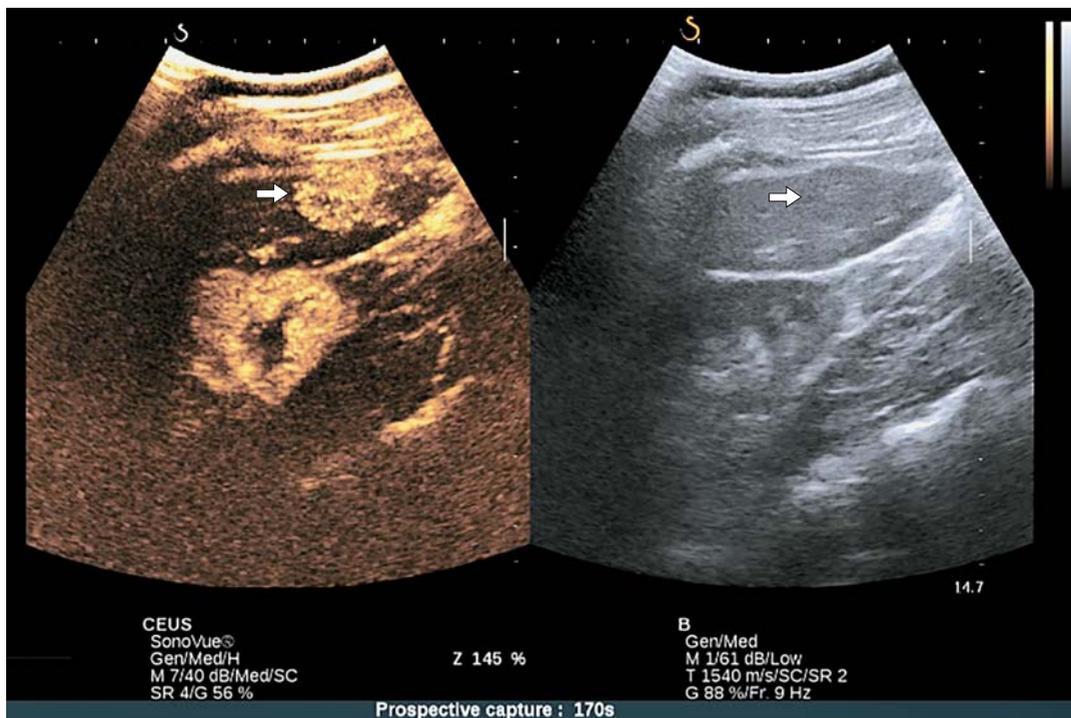


Рис. 2. Фокально-нодулярная гиперплазия. КУУЗИ, повышенная васкуляризация новообразования в ранней артериальной фазе (11с исследования).

Fig. 2. FNH. CEUS of increased vascularization of lesion in early AF (11s of the study).

ной фазы, попадает в категорию LR 4 – категорию высокого риска. Новообразования этой категории подлежат биопсии, лечению или короткому интервалу наблюдения [16].

При разработке системы LI-RADS® ФНГ была намеренно исключена из предоставленного списка дифференциальных признаков для категорий LR 1 и LR 2, так как достаточно редко встречается на фоне цирротически измененной печени [20, 21]. Это подтверждают и полученные нами данные: ни у одного из 62 пациентов 1-й группы не была

диагностирована ФНГ (см. табл. 2). Общепринятым мнением является то, что патогномичным признаком при этой нозологии является повышенная васкуляризация новообразования с ранним началом накопления контрастного препарата в сочетании с характерным рисунком “колеса со спицами”. Эти признаки высокоспецифичны, и частота их сочетания достигает 97% [22–24]. При этом феномен вымывания контрастного препарата (WASH-OUT), высокоспецифичный для злокачественных новообразований, не характерен для ФНГ [24, 25].

Таблица 7. Диагностические критерии категории LI-RADS® -4 (CEUS-LI-RADS-v2017®)*
Table 7. Diagnostic criteria for LI-RADS®-4 category (CEUS-LI-RADS-v2017®)*

Высокая вероятность ГЦК	
LI-RADS® - 4	Солидные узлы с эффектом гиперусиления в артериальную фазу (без кольцевидного усиления и контрастирования в виде глыбок по периферии) без эффекта вымывания контрастного препарата размером ≥10 мм
	Узлы <10 мм с эффектом гиперусиления в артериальную фазу (без кольцевидного усиления и контрастирования в виде глыбок по периферии) с эффектом позднего (начало ≥60 с) вымывания легкой степени
	Узлы ≥20 мм с изоусилением во все фазы исследования, которые не имеют эффекта гиперусиления в артериальную фазу, но имеют эффект позднего (начало ≥60 с) вымывания легкой степени

*Адаптировано по материалам ACR.

*Adapted from ACR materials.



В 1995 г. Международным рабочим комитетом ФНГ была классифицирована как регенеративное образование, и на сегодняшний день, по данным Европейской ассоциации по изучению печени (EASL), в основе патогенеза ФНГ лежит поликлональная гепатоцеллюлярная пролиферация, которая обусловлена локальной артериальной мальформацией [26]. На обоснованность этой теории указывает отсутствие соматических мутаций, играющих роль в возникновении опухолей печени и вызывающих нарушение регуляции генов, кодирующих белки – стимуляторы ангиогенеза, например ангиопоэтины [27]. По данным литературы [28], перерождение ФНГ в ГЦК не происходит. Таким образом, на наш взгляд, новообразования с характерными симптомами – ранним началом накопления контрастного препарата в сочетании с рисунком “колеса со спицами” и отсутствием феномена WASH-OUT, учитывая высокую эффективность КУУЗИ, возможно было бы отнести в категорию LR 3. Согласно полученным данным, подобного рода перераспределение очагов между категориями позволило повысить чувствительность и специфичность применения системы LI-RADS® у пациентов 2-й группы в среднем на 20%, а также увеличить точность диагностики при использовании категорий LI-RADS® в общей группе пациентов до 93,2%. Полученные нами результаты позволяют надеяться, что по мере накопления опыта и внесения изменений в обновленные версии системы, а именно перенос типичных форм ФНГ из категории LR 4, она будет рекомендована к применению в общей группе пациентов, что позволило бы улучшить взаимодействие между различными подразделениями лучевой диагностики, сократить время до принятия решения и стратифицировать пациентов по степени риска наличия или отсутствия злокачественного новообразования печени.

Выводы

1. Эффективность использования критериев CEUS-LI-RADS-v2017® в дифференциальной диагностике очаговых новообразований печени в группе пациентов повышенного риска развития ГЦК имеет следующие показатели: Se – 100%, Sp – 88%, Ac – 95,5%, у пациентов вне группы риска – Se – 100%, Sp – 68,8%, Ac – 72,7%, в общей группе пациентов – Se – 100%, Sp – 72,7%, Ac – 81,4%.

2. Показатели диагностической эффективности применения системы LI-RADS® для злокачественных новообразований негепатоцеллюлярной природы (LI-RADS® M) составили: в 1-й группе пациентов: Se – 77,8%, Sp – 100%, Ac – 97%, во 2-й группе пациентов: Se – 90%, Sp – 96,7%, Ac –

93,6%, в общей группе: Se – 88,1%, Sp – 98,3%, Ac – 94,9%.

3. Показатели диагностической эффективности применения системы LI-RADS® для ГЦК с учетом корректировки узлов ФНГ по категории составили: Se – 100%, Sp – 88%, Ac – 95,5%, у пациентов вне группы риска: Se – 100%, Sp – 90,6%, Ac – 91,8%, в общей группе пациентов: Se – 100%, Sp – 90,1%, Ac – 93,2%.

4. Использование CEUS LI-RADS® стандартизирует проведение и интерпретацию полученных данных у пациентов с риском развития ГЦК и, на наш взгляд, должна использоваться при написании заключений КУУЗИ.

Участие авторов

Катрич А.Н. – концепция и дизайн исследования, проведение исследования, сбор и обработка данных, написание текста.

Порханов В.А. – утверждение окончательного варианта статьи, участие в научном дизайне.

Рябин Н.С. – статистическая обработка данных.

Authors' participation

Katrich A.N. – concept and design of the study, conducting research, collection and analysis of data, writing text.

Porchanov V.A. – approval of the final version of the article, participation in scientific design.

Ryabin N.S. – statistical analysis.

Список литературы

1. Бредер В.В., Косырев В.Ю., Ледин Е.В. Практические рекомендации по лекарственному лечению гепатоцеллюлярного рака. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2. 2017; 7: 339–351. <https://doi.org/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. In: Schottenfeld D., Fraumeni J.F. Jr., eds. Cancer epidemiology and prevention. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 2006: 763–786. <https://doi.org/10.1093/aje/kwn197>
4. EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatol.* 2012; 56 (4): 908–943. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2011.12.001>
5. Напалков Н.П. Рак и демографический переход. *Вопросы онкологии.* 2004; 50 (2): 127–144.
6. Strobel D., Seitz K., Blank W., Schuler A., Dietrich C., 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; 29 (5): 499–505. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1027806>
7. 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., Lassau N., Leen E.L.S., 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 Med. Biol.* 2013; 39 (2): 187–210. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2012.09.002>
8. Heimbach J.K., Laura M., Kulik L.M., Finn R., Sirlin C.B., Abecassis V.V., Roberts L.R., Zhu A.X., Murad M.H., Marrero J.A. AASLD guidelines for the treatment of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatology.* 2018; 67 (1): 358–380. <https://doi.org/10.1002/hep.29086>
 9. 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., Jäger K., Jong N., Leen E., Lencioni R., Lindsell D., Martegani A., Meairs S., Nolsøe 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2008; 29 (01): 28–44. <https://doi.org/10.1055/s-2007-963785>
 10. Bruix J., Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2005; 42: 1208–1236. <https://doi.org/10.1002/hep.20933>
 11. 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. and Sarin S. Asian Pacific Association for the Study of the Liver consensus recommendations on hepatocellular carcinoma. *Hepatol. Int.* 2010; 4 (2): 439–474. <https://doi.org/10.1007/s12072-010-9165-7>
 12. Kudo M., Izumi N., Kokudo N., Matsui O., Sakamoto M., Nakashima O., Kojiro M., Makuuchi M. 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; 29 (3): 339–364. <https://doi.org/10.1159/000327577>
 13. Катрич А.Н., Рябин Н.С., Польшиков С.В. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в диагностике гепатоцеллюлярной карциномы у пациентов с циррозом и без него. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2018; 4: 17–32.
 14. 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2017; 38 (01): 85–86. <https://doi.org/10.1055/s-0042-124369>
 15. Piscaglia F., Wilson S., 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2017; 38 (03): 320–324. <https://doi.org/10.1055/s-0042-124661>
 16. Acr.org. (2019). LI-RADS. [online] Available at: <http://www.acr.org/quality-safety/resources/LIRADS> [Accessed 13 Aug. 2019].
 17. Weskott H.-P. Контрастная сонография. Бремен: UNI-MED, 2014. 284 с.
 18. Королюк И.П. Медицинская информатика: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО “Офорт”: ГБОУ ВПО “СамГМУ”, 2012. 244 с.
 19. Бредер В.В., Косырев В.Ю., Ледин Е.В. Петкау В.В. Практические рекомендации по лекарственному лечению гепатоцеллюлярного рака. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2. 2018; 8: 371–384. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2018-8-3s2-371-384>
 20. Willatt J., Hussain H., Adusumilli S., Marrero J. MR Imaging of Hepatocellular Carcinoma in the Cirrhotic Liver: Challenges and Controversies. *Radiology.* 2008; 247 (2): 311–330. <https://doi.org/10.1148/radiol.2472061331>
 21. Hussain S.M., Reinhold C., Mitchell D.G. Cirrhosis and lesion characterization at MR imaging. *RadioGraphics.* 2009; 29 (6): 1637–1652. <https://doi.org/10.1148/rq.296095508>
 22. 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: 49–59. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906149>
 23. Yen Y., Wang J., Lu S., Chen T., Changchien C., Chen C., Hung C., Lee C. Contrast-enhanced ultra-sonographic spoke-wheel sign in hepatic focal nodular hyperplasia. *Eur. Radiol.* 2006; 60 (3): 439–444. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.06.007>
 24. Strobel D., Bernatik T., Blank W., Schuler A. 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2011; 32 (6): 593–597. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271114>
 25. Катрич 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; 26 (2): 50–63. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-2-50-63>
 26. Colombo M. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of benign liver tumours. *J. Hepatol.* 2016; 65 (2): 386–398. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2016.04.001>
 27. Parades V., Benzekri A., Dargere D., Bieche I., Laurendeau I., Vilgrain V., Belghiti J., Vidaud M., Degott C., Bedossa P. Telangiectatic focal nodular hyperplasia: a variant of hepatocellular adenoma. *Gastroenterology.* 2004; 126 (5): 1323–1329. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2004.02.005>
 28. Mathieu D., Kobeiter H. et al. Oral contraceptive use and focal nodular hyperplasia of the liver. *Gastroenterology.* 2000; 118 (3): 560–564. [https://doi.org/10.1016/s0016-5085\(00\)70262-9](https://doi.org/10.1016/s0016-5085(00)70262-9)

References

1. Brader V.V., Kosyrev V.Yu., Ledin E.V. Practical recommendations for the medicinal treatment of hepatocellular cancer. Malignant tumors: Practical recommendations



- RUSSCO # 3s2. 2017; 7: 339–351. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2017-7-3s2-339-351> (In Russian)
- Podymova S.D. Liver disease. Moscow: Meditsina, 2006. 554 p. (In Russian)
 - London W.T., McGlynn K.A. Liver cancer. In: Schottenfeld D., Fraumeni J.F. Jr., eds. Cancer epidemiology and prevention. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 2006: 763–786. <https://doi.org/10.1093/aje/kwn197>
 - EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatol.* 2012; 56 (4): 908–943. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2011.12.001>
 - Napalkov N. Cancer and demographic transition. *Problems of oncology.* 2004; 50 (2): 127–144. (In Russian)
 - Strobel D., Seitz K., Blank W., Schuler A., Dietrich C., 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; 29 (5): 499–505. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1027806>
 - 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., Lassau N., Leen E.L.S., 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 Med. Biol.* 2013; 39 (2): 187–210. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2012.09.002>
 - Heimbach J.K., Laura M. Kulik L.M., Finn R., Sirlin C.B., Abecassis V.V., Roberts L.R., Zhu A.X., Murad M.H., Marrero J.A. AASLD guidelines for the treatment of hepatocellular carcinoma. *J. Hepatology.* 2018; 67 (1): 358–380. <https://doi.org/10.1002/hep.29086>
 - 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., Jäger K., Jong N., Leen E., Lencioni R., Lindsell D., Martegani A., Meairs S., Nolsøe 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2008; 29 (01): 28–44. <https://doi.org/10.1055/s-2007-963785>
 - Bruix J., Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2005; 42: 1208–1236. <https://doi.org/10.1002/hep.20933>
 - 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. and Sarin S. Asian Pacific Association for the Study of the Liver consensus recommendations on hepatocellular carcinoma. *Hepatol. Int.* 2010; 4 (2): 439–474. <https://doi.org/10.1007/s12072-010-9165-7>
 - Kudo M., Izumi N., Kokudo N., Matsui O., Sakamoto M., Nakashima O., Kojiro M., Makuuchi M. 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; 29 (3): 339–364. <https://doi.org/10.1159/000327577>
 - Katrich A.N., Ryabin N.S., Polshikov S.V. Contrast enhanced ultrasonography in the diagnosis of hepatocellular carcinoma in cirrhotic and non-cirrhotic liver. *Ultrasound & Functional Diagnostics.* 2018; 4: 17–32. (In Russian)
 - 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2017; 38 (01): 85–86. <https://doi.org/10.1055/s-0042-124369>
 - Piscaglia F., Wilson S., 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. – Eur. J. Ultrasound.* 2017; 38 (03): 320–324. <https://doi.org/10.1055/s-0042-124661>
 - Acr.org. (2019). LI-RADS. [online] Available at: <http://www.acr.org/quality-safety/resources/LIRADS> [Accessed 13 Aug. 2019].
 - Weskott Hans-Peter. Contrast sonography. 1st ed. Bremen: UNI-MED, 2014. 284 p. (In Russian)
 - Koroljuk I.P. Medical Informatics: Textbook. 2nd ed., revised and supplemented. Samara: OOO “Etching” GBOU HPE, “SamGMU”, 2012. 244 p. (In Russian)
 - Breder V.V., Kosyrev V.Yu., Ledin E.V. Petkau V.V. Practical recommendations for the medicinal treatment of hepatocellular cancer. Malignant tumors: Practical recommendations RUSSCO # 3s2. 2018; 8: 371–384. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2018-8-3s2-371-384> (In Russian)
 - Willatt J., Hussain H., Adusumilli S., Marrero J. MR Imaging of Hepatocellular Carcinoma in the Cirrhotic Liver: Challenges and Controversies. *Radiology.* 2008; 247 (2): 311–330. <https://doi.org/10.1148/radiol.2472061331>
 - Hussain S.M., Reinhold C., Mitchell D.G. Cirrhosis and lesion characterization at MR imaging. *RadioGraphics.* 2009; 29 (6): 1637–1652. <https://doi.org/10.1148/rg.296095508>
 - Katrich A.N., Porchanov V.A. Contrast enhanced ultrasonography in differential diagnosis of focal liver lesions. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2019; 6: 49–59. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906149> (In Russian)
 - Yen Y., Wang J., Lu S., Chen T., Changchien C., Chen C., Hung C., Lee C. Contrast-enhanced ultra-sonographic spoke-wheel sign in hepatic focal nodular hyperplasia. *Eur. Radiol.* 2006; 60 (3): 439–444. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.06.007>
 - Strobel D., Bernatik T., Blank W., Schuler A. 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. – Eur. J.*



- Ultrasound*. 2011; 32 (6): 593–597.
<https://doi.org/10.1055/s-0031-1271114>
25. Katrich A.N., Ryabin N.S., Pol'shikov S.V., Katrich N.A. Contrast enhanced ultrasound in the differential diagnosis of focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma. *Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik=Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2019; 26 (2): 50–63. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-2-50-63> (In Russian)
26. Colombo M. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of benign liver tumours. *J. Hepatol*. 2016; 65 (2): 386–398.
<https://doi.org/10.1016/j.jhep.2016.04.001>
27. Paradis V., Benzekri A., Dargere D., Bieche I., Laurendeau I., Vilgrain V., Belghiti J., Vidaud M., Degott C., Bedossa P. Telangiectatic focal nodular hyperplasia: a variant of hepatocellular adenoma. *Gastroenterology*. 2004; 126 (5): 1323–1329.
<https://doi.org/10.1053/j.gastro.2004.02.005>
28. Mathieu D., Kobeiter H. et al. Oral contraceptive use and focal nodular hyperplasia of the liver. *Gastroenterology*. 2000; 118 (3): 560–564.
[https://doi.org/10.1016/s0016-5085\(00\)70262-9](https://doi.org/10.1016/s0016-5085(00)70262-9)

Для корреспонденции*: Катрич Алексей Николаевич – Россия, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167. Тел.: 8 (918) 492-09-46.
 E-mail: katrich-a1@yandex.ru

Катрич Алексей Николаевич – канд. мед. наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ “НИИ–ККБ №1 имени профессора С.В. Очаповского”; ассистент кафедры хирургии №1 факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, Краснодар. <https://orcid.org/0000-0003-1508-203X>

Порханов Владимир Алексеевич – академик РАН, доктор мед. наук, профессор, главный врач ГБУЗ “НИИ–ККБ №1 имени профессора С.В. Очаповского”; заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, Краснодар. <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Рябин Николай Сергеевич – канд. мед. наук, врач-эндоскопист эндоскопического отделения №2 ГБУЗ “НИИ–ККБ №1 имени профессора Очаповского”, Краснодар. <https://orcid.org/0000-0002-1816-7568>

Contact*: Alexey N. Katrich – Russia, 350086, Krasnodar, Pervogo Maya str., 167. Phone: +7-918-492-09-46. E-mail: katrich-a1@yandex.ru

Alexey N. Katrich – Cand. of Sci. (Med.), Head of ultrasound department of ‘Scientific Research Institute – S. Ochapovsky Regional Clinic Hospital №1, Public Health Ministry of Krasnodar Region; assistant Department of Surgery, Kuban State Medical University Ministry of Health, Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0003-1508-203X>

Vladimir A. Porkhanov – Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. of Sci (Med), Professor, Head of the “Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital №1”; head of the Department of Oncology with a course of thoracic surgery Kuban State Medical University Ministry of Health Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Nikolay S. Ryabin – Cand. of Sci. (Med.), doctor of endoscopy department of ‘Scientific Research Institute – S. Ochapovsky Regional Clinic Hospital №1, Public Health Ministry of Krasnodar Region, Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0002-1816-7568>