

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-35-42>А.Н. Катрич^{1,2*}, С.В. Польшиков¹

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПЕЧЕНИ

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

✉ * А.Н. Катрич, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, katrich-a1@yandex.ru

Поступила в редакцию 2 октября 2020 г. Исправлена 16 октября 2020 г. Принята к печати 19 октября 2020 г.

Актуальность	Новообразования печени выявляются у довольно значительного и постепенно возрастающего количества больных. Ультразвуковое исследование (УЗИ) является методом выбора в диагностике новообразований печени. Ограничения традиционных методов УЗИ хорошо известны. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование включает все доступные технологии, комплексное применение которых может значительно повысить диагностические возможности метода.
Цель	Оценка возможностей мультипараметрического УЗИ в дифференциальной диагностике новообразований печени.
Материал и методы	Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 172 пациентов с морфологически верифицированными новообразованиями печени. Комплекс диагностических методов включал проведение мультипараметрического УЗИ.
Результаты	Традиционные методы УЗИ в дифференциальной диагностике новообразований печени обладают достаточно низкой специфичностью: признак «четкость контура» был характерен для гемангиом, гепатоцеллюлярных аденом (ГЦА), метастазов и зафиксирован в 82, 100, 96% случаев соответственно; при всех нозологических формах отмечен признак «неоднородная эхоструктура»; группы гепатоцеллюлярных карцином (ГЦК), метастазов в печени (МТС) и гепатоцеллюлярных аденом характеризовались очагами различных видов экзогенности. Специфические симптомы отмечены в группах пациентов с МТС (32%) и фокальной нодулярной гиперплазией (ФНГ) (96%). Внутрипеченочный кровоток зафиксирован в 34 (19,7%) случаях. Изучение спектральных характеристик было возможно только у 11 (6,4%) пациентов. При использовании контрастно-усиленного УЗИ статистически значимые различия параметров «начало контрастирования в очаге» выявлены между группами «ФНГ & гемангиома» ($p < 0,000046$), «ФНГ & ГЦА» ($p < 0,006293$), «МТС & ФНГ» ($p < 0,028125$), «ФНГ & ГЦК» ($p < 0,024933$), «время максимального накопления ультразвукового контрастного препарата в очаге» – «ФНГ & гемангиома» ($p < 0,012590$), «ФНГ & ГЦК» ($p < 0,007983$), «МТС & ГЦК» ($p < 0,000243$). Статистически значимые различия по времени вымывания ультразвукового контрастного препарата получены в группах «МТС & ГЦК» и «МТС & ГЦА».
Выводы	Традиционные методы УЗИ должны использоваться в качестве базового скрининга, динамического наблюдения и навигации при биопсии новообразований. Контрастно-усиленное УЗИ в рамках мультипараметрического УЗИ расширяет возможности метода, позволяя проводить дифференциальную диагностику новообразований печени.
Ключевые слова:	контрастно-усиленное ультразвуковое исследование, мультипараметрическое ультразвуковое исследование, новообразования печени.
Цитировать:	Катрич А.Н., Польшиков С.В. Роль ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике новообразований печени. <i>Инновационная медицина Кубани</i> . 2020;(4):35–42. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-35-42

Aleksey N. Katrich^{1,2*}, Sergey V. Polshikov¹

THE ROLE OF ULTRASOUND IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF LIVER TUMORS

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

✉ * Aleksey N. Katrich, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, ul. 1 Maya, 167, Krasnodar, 350086, katrich-a1@yandex.ru

Received: 2 October 2020. Received in revised form: 16 October 2020. Accepted: 19 October 2020.

Background	Liver lesions are increasingly found in a huge number of patients. Ultrasound (US) is the method of choice in liver lesion characterization. The limitations of traditional US techniques are well known. Multiparametric ultrasound (MPUS) includes multiple facets of the US examination, and their combination can significantly improve the diagnostic capabilities of the method.
Objective	To evaluate the capabilities of MPUS in the differential diagnosis of liver tumors.



Статья доступна по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

Material and Methods	A retrospective analysis included 172 patients with morphologically confirmed liver tumors. All patients underwent an MPUS examination.
Results	Traditional US techniques have a rather low specificity in the differential diagnosis of liver neoplasms: the sign of “contour clarity” was typical for hemangiomas, hepatocellular adenomas (HCA), liver metastases and was recorded in 82, 100, 96% cases, respectively; heterogeneous echostructure was noted in all nosological entities, groups of hepatocellular carcinomas (HCC), liver metastases and HCA were characterized by foci of various types of echogenicity. Specific symptoms were discovered in patients with liver metastases (32%) and focal nodular hyperplasia (FNH) (96%). Intratumoral blood flow was recorded in 34 (19.7%) cases. The study of spectral characteristics was possible only in 11 (6.4%) patients. Statistically significant differences in contrast-enhanced US parameters “contrasting onset in focus” were found between the groups “FNH & hemangioma” ($p < 0.000046$), “FNH & HCA” ($p < 0.006293$), “MTS & FNH” ($p < 0.028125$), “FNH & HCC” ($p < 0.024933$), “maximum fill-in time” – “FNH & hemangioma” ($p < 0.012590$), “FNH & HCC” ($p < 0.007983$), “MTS & HCC” ($p < 0.000243$). Statistically significant differences in the wash-out time were obtained in “MTS & HCC” and “MTS & HCA” groups.
Conclusion	Conventional US should be used as basic screening, follow-up and navigation in the neoplastic biopsy. Contrast-enhanced US within MPUS is currently a well-established technique which allows a more precise and confident diagnosis of liver tumors.
Keywords:	contrast-enhanced ultrasound, multiparametric ultrasound, liver lesions.
Cite this article as:	Katrich A.N., Polshikov S.V. The role of ultrasound in the differential diagnosis of liver tumors. <i>Innovative Medicine of Kuban</i> . 2020;(4):35–42. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-35-42

ВВЕДЕНИЕ

Среди очаговых новообразований печени встречаются как доброкачественные, так и злокачественные опухоли, подход к лечению которых принципиально различен. Ультразвуковое исследование (УЗИ) обычно является одним из первых и наиболее часто используемых инструментов в диагностике заболеваний печени [1]. Метод доступен, неинвазивен, безвреден, относительно недорог и позволяет проводить оценку состояния печени в реальном времени с применением комбинации различных методик УЗИ. Результатом этого стало появление термина «мультипараметрическое УЗИ» [2]. Используя различные методы визуализации, можно получить мультимодальную информацию об исследуемом органе, что увеличивает диагностическую ценность УЗИ [3].

В современной литературе не представлены работы, где был бы проведен комплексный анализ возможностей ультразвуковой диагностики в формате мультипараметрического УЗИ с использованием современных и доступных технологий в диагностике солидных новообразований печени.

ЦЕЛЬ

Оценка возможностей мультипараметрического УЗИ в дифференциальной диагностике новообразований печени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования и лечения 172 пациентов с наиболее часто встречающимися новообразованиями печени (172 узла), находившихся на стационарном лечении в Научно-исследовательском институте – Краевой клинической больнице № 1 им. проф. С.В. Оча-

повского в 2015–2017 гг. Окончательный диагноз формировался на основании гистологического исследования. По полу и возрасту пациенты распределились следующим образом: 82 (47,7%) мужчины и 90 (52,3%) женщин в возрасте от 25 до 86 лет ($Me = 62$ года). По морфологическим формам, согласно данным биопсии, пациенты разделены на группы: гемангиома – 26 (15,1%), фокальная нодулярная гиперплазия (ФНГ) – 22 (12,8%), гепатоцеллюлярная аденома (ГЦА) – 15 (8,7%), метастазы печени – 51 (29,7%), гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК) – 58 (33,7%) человек.

Всем пациентам после получения предварительного информированного согласия выполнялось мультипараметрическое УЗИ в объеме: исследование в В-режиме, цветовое и энергетическое доплеровское картирование, импульсно-волновое доплеровское сканирование, контрастно-усиленное УЗИ (КУУЗИ). Использовались ультразвуковые аппараты Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция) с конвексным датчиком 1–6 МГц и Acuson S2000 (Siemens, Германия) с конвексным датчиком 2–6 МГц, имеющие режимы работы с ультразвуковым контрастным препаратом (УЗКП). В качестве контраста использовался препарат SonoVue (Bracco Suisse SA, Швейцария). В последующем всем пациентам была выполнена чрескожная биопсия новообразований печени под УЗ-контролем.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакетов прикладных программ Statistica 7. Качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами, количественные переменные представлены в виде медианы, интерквартильного размаха (25–75-й процентиля) и минимального/максимального значений. Сравнение

качественных признаков проводили с использованием критерия χ^2 . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обобщенные данные, полученные с помощью традиционных методов УЗ-диагностики, представлены в таблице 1.

Гемангиомы

Большая часть гемангиом (14; 53,8%) имела четкие контуры и повышенную экзогенность (20; 76,9%). В подавляющем большинстве при использовании цветочисловых режимов УЗИ образования были аваскулярными. У 4 (15,4%) пациентов обнаружались единичные сосуды с венозным, преимущественно периферическим, спектром кровотока. Спектральный анализ кровотока в интранодулярных сосудах затруднен.

ФНГ

В В-режиме ФНГ характеризовалась средней экзогенностью (20; 90,9%) и неоднородной эхоструктурой (20; 90,9%). При использовании режимов цветового картирования кровотока у 18 (81,8%) пациентов обнаружены характерные ультразвуковые признаки – наличие питающего сосуда и радиально расходящихся артерий в центре новообразования, так называемого симптома спиц колеса. Изучить спектральные харак-

теристики кровотока удалось у 5 (22,7%) пациентов. По результатам изучения скоростных показателей кровотока получены следующие показатели: среднее значение линейной скорости кровотока 56 см/с (41–74) (34–81), $R_i = 0,48$ (0,42–0,58) (0,4–0,6) (Me, 95% CI, min–max).

ГЦА

Ультразвуковая картина аденом была неспецифична. Эта нозологическая форма наравне с метастазами и ГЦК представлена всеми видами экзогенности. Только в 3 (20,0%) случаях в образовании выявлены единичные артериальные сосуды. Сосудистый рисунок представлен пери- и интранодулярными сосудами. Спектральный анализ кровотока в интранодулярных сосудах затруднен.

МТС

Ультразвуковая картина метастазов, полученная в В-режиме исследования, характеризовалась полиморфизмом. В связи с преобладанием а- и гиповаскуляризации (42; 82,4%) спектральный анализ кровотока во внутриопухолевых сосудах затруднен. Изучить спектральные характеристики кровотока удалось у 6 (11,8%) пациентов. Существенных различий скоростных показателей кровотока во внутриопухолевых артериях и окружающей паренхиме не обнаружено.

ГЦК

По эхографическим типам новообразования распределились следующим образом: узловая форма ГЦК

Таблица 1
Ультразвуковые критерии при новообразованиях печени, случаев (%)

Table 1
Ultrasound criteria for liver lesions, cases (%)

Критерий	Гемангиома n = 26	ФНГ n = 22	ГЦА n = 15	МТС n = 51	ГЦК n = 58
Контуры очага	четкие 14 (53,8)	четкие 14 (63,6)	четкие 15 (100)	четкие 49 (96,1)	четкие 34 (58,6)
Изоэхогенность	6 (23,1)	20 (90,9)	6 (40)	14 (27,5)	25 (43,1)
Гиперэхогенность	20 (76,9)	–	5 (33,3)	12 (23,5)	13 (22,4)
Гипоэхогенность	–	2 (9,1)	4 (26,7)	35 (68,6)	20 (34,5)
Неоднородная эхоструктура	13 (50)	20 (90,9)	10 (66,7)	37 (72,5)	55 (94,8)
Васкуляризация*	«–» 22 (84,6)	«+/-» и «+» 16 (72,7)	«–» 12 (80)	«–» и «+/-» 42 (82,4)	«+/-» и «+» 49 (84,5)
Спектр интранодулярного кровотока	венозный 4 (15,4)	артериальный 5 (22,7)	смешанный	смешанный	артериальный 21 (36,2)
Характерные УЗ-признаки	–	+	–	+	–

Примечание. Здесь и в табл. 2–4: ГЦА – гепатоцеллюлярная аденома; ГЦК – гепатоцеллюлярная карцинома; МТС – метастазы; ФНГ – фокальная нодулярная гиперплазия; * «–» – аваскулярные: сосудистые структуры в режиме цветового и энергетического доплеровского картирования не регистрировались; «+/-» – умеренно васкуляризованные: на 1 см² опухоли 1–2 сосудистые структуры; «+» – гипervasкуляризованные: на 1 см² опухоли 3–4 сосудистые структуры

Note. Here and in tables 2–4: HCA (ГЦА) – hepatocellular adenoma; HCC (ГЦК) – hepatocellular carcinoma; MTS (МТС) – metastases; FNH (ФНГ) – focal nodular hyperplasia; * «–» – avascular: vascular structures were not recorded in the color Doppler mode; «+/-» – moderately vascularized: 1–2 vascular structures per 1 cm² of tumor; «+» – hypervasularized: 3–4 vascular structures per 1 cm² of tumor

– 32 (55,2%), диффузно-узловая – 17 (29,3%), диффузная – 9 (15,5%). Зависимости эхогенности опухоли от эхографического типа не выявлено ($p > 0,05$). Подавляющее количество узлов – 55 (94,8%) – имело неоднородную эхоструктуру. Изучить спектральные характеристики кровотока удалось у 21 (36,2%) пациента. По результатам исследования скоростных показателей кровотока во внутриопухолевых артериях получены следующие показатели: среднее значение линейной скорости кровотока 78 см/с

(41–92) (35–115), $R_i = 0,62$ (0,52–0,68) (0,5–0,72) (Me, 95% CI, min–max).

Всем пациентам исследуемой группы выполнено КУУЗИ. Изучены временные параметры поступления УЗКП в опухоль. Показатели динамики поступления и вымывания УЗКП в очаге представлены в таблице 2.

Согласно полученным данным, феномен wash-out не наблюдался в группах больных с ФНГ, гемангиомами и у 9 пациентов (60%) с ГЦА, что в свою очередь является отличительным признаком от МТС и ГЦК.

С целью определения наличия или отсутствия различий показателей поступления и вымывания УЗКП в очаге в зависимости от нозологии был проведен сравнительный анализ значений между группами. Полученные данные представлены в таблице 3.

При анализе полученных данных очевидно, что статистически значимые различия параметра «начало контрастирования в очаге» выявлены между группами «ФНГ & гемангиома» ($p < 0,000046$), «ФНГ & ГЦА» ($p < 0,006293$), «МТС & ФНГ» ($p < 0,028125$), «ФНГ & ГЦК» ($p < 0,024933$), «время максимального накопления УЗКП в очаге» – «ФНГ & гемангиома» ($p < 0,012590$), «ФНГ & ГЦК» ($p < 0,007983$), «МТС & ГЦК» ($p < 0,000243$). Достоверных различий между параметрами «начало контрастирования в очаге», «время максимального накопления УЗКП в очаге» и «время выравнивания контрастирования в очаге и паренхиме печени» между группами «МТС & гемангиома», «МТС & ГЦА», «ГЦА & гемангиома», «гемангиома & ГЦК» не выявлено. Учитывая, что у 40% пациентов с аденомами наблюдался феномен wash-out, как и в группе с МТС, между этими группами проведен сравнительный анализ. Выявлены статистически значимые различия по времени наступления wash-out: параметры «начало вымывания» ($p < 0,000041$) и «время максимального вымывания УЗКП» ($p < 0,001543$). Ни по одному из критериев, выбранных для сравнения, не выявлено различий между группами «ГЦА & ГЦК».

Нами был проведен анализ характеристик сосудистого рисунка в исследуемых новообразованиях. Результаты анализа представлены в таблице 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

УЗ-признаки очаговых образований, полученные с помощью комбинации традиционных методов УЗИ, крайне вариативны и малоспецифичны. Признак «четкость контура» характерен для гемангиом, ГЦА и метастазов и зафиксирован в 82, 100, 96% случаях соответственно. Наиболее часто встречающимся (во всех нозологических формах), следовательно, наименее специфичным признаком являлась «средняя эхогенность образования». Практически для всех

Таблица 2
Динамика поступления и вымывания ультразвукового контрастного препарата в очаге в зависимости от нозологии, с.

Table 2
Fill-in and wash-out of contrast agent depending on disease, s

Образование	Me (LQ–UQ) min–max				
	начало ¹	max ²	выравнивание ³	wash-out	
				начало ⁴	max ⁵
<i>Доброкачественное</i>					
ФНГ n = 22	11 (9–12) 6–25	20 (15–22) 11–40	25 (23–28) 16–45	–	–
Гемангиома n = 16	17 (13–22) 12–30	23 (20–28) 15–40	29 (25–36) 20–40	–	–
Гемангиома* n = 10	59 (55–68) 40–132	136,5 (120–148) 62–248	–	–	–
ГЦА n = 15	15 (13–17) 11–19	22 (18–25) 14–31	28 (26–31) 24–36	160** (139–210) 76–240	210** (180–290) 103–320
<i>Злокачественное</i>					
МТС n = 51	15 (12–20) 6–36	23 (18–25) 10–40	26 (24–33) 20–48	40 (35–56) 22–240	80 (58–120) 35–310
ГЦК n = 58	16 (11–17) 7–30	28 (22–32) 14–42	35 (30–42) 15–240	110 (80–240) 62–360	280 (221–360) 103–480

Примечание. Здесь и в табл. 3: * Пациенты с отсутствием контрастирования очага в артериальную фазу; ** wash-out наблюдался у 6 пациентов с аденомами; ^ – данные представлены в секундах; ¹ – начало контрастирования в очаге; ² – время максимального накопления ультразвукового контрастного препарата в очаге; ³ – время выравнивания контрастирования в очаге и паренхиме печени; ⁴ – начало вымывания; ⁵ – время максимального вымывания ультразвукового контрастного препарата

Note. Here and in table 3: * Patients with no contrast enhancement of the focus in the arterial phase; # wash-out was observed in 6 patients with adenomas; ^ – indicators are presented in seconds; ¹ contrasting onset in focus; ² maximum fill-in time; ³ time of contrasting alignment in the focus and the liver parenchyma; ⁴ wash-out onset; ⁵ maximum wash-out time

Таблица 3

**Сравнение значений поступления и вымывания
ультразвукового контрастного препарата в очаге между группами**

Table 3

Comparative analysis of fill-in and wash-out of contrast agent in various groups

p-level	Начало ¹	Max ²	Выравнивание ³	Wash-out	
				начало ⁴	max ⁵
ФНГ & гемангиома	0,000046	0,012590	0,111873	–	–
ФНГ & ГЦА	0,006293	0,411198	0,231612	–	–
ГЦА & гемангиома	0,285441	0,304591	0,652870	–	–
ФНГ & МТС	0,028125	0,071209	0,643033	–	–
МТС & гемангиома	0,338258	0,340269	0,247292	–	–
МТС & ГЦА **	0,940169	0,846026	0,164069	0,000041	0,001543
ФНГ & ГЦК	0,024933	0,007983	0,002170	–	–
Гемангиома & ГЦК	0,184980	0,113482	0,129189	–	–
МТС & ГЦК	0,867862	0,000243	0,000053	0,000000	0,000000
ГЦА & ГЦК	0,936238	0,095077	0,169569	0,463351	0,354334

Таблица 4

Характеристика сосудистого рисунка, случаев (%)

Table 4

Characteristics of vascular pattern, cases (%)

Признак	ФНГ n = 22	Гемангиома n = 26	ГЦА n = 15	ГЦК n = 58	МТС n = 51	
Глубки по периферии	–	24 (92)	–	–	–	
Гиперэхогенный ободок в портальную фазу контрастирования	3 (13,6)	14 (53,8)	–	–	–	
Относительная гиперэхогенность в портальную фазу исследования	2 (9)	3 (11,5)	6 (40)	5 (8,6)	–	
Симптом спиц колеса	21 (96)	–	–	–	–	
Контрастирование центральных отделов	да	17 (77)	9 (35)	15 (100)	38 (65,5)	22 (51,1)
	нет	5 (23)	17 (65)	–	20 (34,5)	19 (44,2)
Наличие центрального рубца	5 (23)	–	–	–	–	
Контрастирование от периферии к центру	3 (14)	20 (76)	12 (80)	–	–	
Контрастирование от центра к периферии	19 (86)	1 (3)	3 (20)	–	–	
Накопление УЗКП в очаге	более интенсивное	21 (96)	5 (19)	12 (80)	53 (91,4)	20 (46,5)
	менее интенсивное	1 (4)	15 (57)	–	–	15 (34,9)
Синхронное накопление УЗКП в очаге	–	3 (11,5)	3 (20)	5 (8,6)	8 (18,6)	
Отсутствие контрастирования очага в артериальную фазу контрастирования	–	10 (42)	–	–	2 (4,7)	
Асимметричный	–	–	–	50 (86,2)	17 (39,5)	
Зоны гипоперфузии	–	–	–	21 (36,2)	14 (32,6)	
Кольцевидное усиление по периферии в артериальную фазу контрастирования	–	–	–	–	12 (27,9)	
Симптом черной дыры	–	–	–	–	22 (51,2)	

нозологических форм был характерен признак «неоднородная эхоструктура». Известно, что, помимо признаков, которые объединяют все очаговые новообразования печени, каждый из эхографических типов метастазов имеет свои специфические признаки [1]. В нашем исследовании характерные ультразвуковые симптомы – «мишени» и «бычьего глаза» – зафиксированы в 9 (18%) и 7 (14%) случаев соответственно. Данные УЗИ, полученные с помощью доплеровских методик, не были достаточно надежными. Провести исследование спектральных характеристик внутриопухолевого кровотока удалось лишь у 32 (18,6%) пациентов. Такая низкая воспроизводимость метода не позволяет сделать количественную оценку кровотока в объемном образовании одним из дифференциально-диагностических критериев. Характерными признаками ФНГ являются: гиперконтрастирование и сосудистый рисунок в виде спиц колеса. Частота их сочетания достигает от 71,4 до 97% (Y. Yen et al. [4] и D. Strobel et al. [5]). Согласно полученным нами данным, при «классическом» типе ФНГ частота каждого из этих признаков может достигать 96%. По нашему мнению, важными дифференциально-диагностическими признаками этой нозологии являются: 1) раннее начало контрастирования образования в артериальную фазу (АФ) исследования (параметр «начало контрастирования в очаге»); использование этого признака позволяет надежно дифференцировать ФНГ от гемангиом ($p < 0,000046$), ГЦА ($p < 0,006293$) и МТС ($p < 0,028125$); 2) накопление УЗКП от центра к периферии (86% новообразований); 3) заполнение УЗКП центральных отделов очага (77% случаев). Вымывание контрастного препарата в портальную и позднюю фазы исследования (9% случаев) нехарактерно для этой нозологической группы [6].

По нашим наблюдениям, группа гемангиом в сравнении с группой ФНГ характеризовалась более поздним началом контрастирования. В 42% случаев контрастирование образования отсутствовало на протяжении всей АФ и начало контрастирования приходилось на портальную и позднюю фазы исследования, кроме того, характер накопления УЗКП в новообразовании был менее интенсивным (57% случаев). По данным С.F. Dietrich et al. (2007) [7], специфичный симптом визуализации глыбок контраста по периферии образования, который характерен для гемангиом, встречается в 74% наблюдений, в нашем исследовании частота этого признака была выше (92% пациентов). По мнению D. Strobel et al. (2009) [8], достаточно информативно в диагностике гемангиом сочетание двух симптомов: контрастирования опухоли «от периферии к центру» и полное заполнение образования контрастом в поздние фазы исследования. Полученные нами данные сопоставимы с мнением автора. В нашем исследовании подобный

тип контрастирования наблюдался в 75% случаев, однако полное контрастирование очага фиксировали несколько реже (что, вероятно, связано с размерами исследованных нами новообразований) – в 65% случаев против 78% [6, 8].

Согласно полученным нами результатам (табл. 3), ГЦА – единственные новообразования, у которых отсутствовали какие-либо специфические сосудистые паттерны контрастирования при проведении КУУ-ЗИ. Это существенно затрудняет дифференциальную диагностику с другими нозологическими формами и делает сомнительным выбор последующего диагностического шага. По нашим данным, ГЦА характеризуются полным и более интенсивным (100 и 80% соответственно) заполнением очага УЗКП по направлению «от периферии к центру» (80% случаев). Наиболее сложными случаями ГЦА в плане проведения дифференциальной диагностики являются те, где в процессе проведения исследования регистрируется феномен вымывания контрастного препарата, ведь, как известно, сочетание гиперконтрастирования новообразования с явлениями вымывания УЗКП является крайне подозрительным на злокачественный характер новообразования [8, 9]. В нашем исследовании феномен wash-out был зарегистрирован у 6 (40%) пациентов с ГЦА. При этом по времени наступления параметры «начало вымывания» и «время максимального вымывания УЗКП» имели статистически значимые различия с группой МТС ($p < 0,000041$ и $p < 0,001543$ соответственно).

В соответствии с данными Всемирной федерации ультразвука в медицине и биологии (World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology) 2020 г., характерными признаками метастатического поражения печени являются феномен гипоконтрастирования очага в портальную и позднюю фазы исследования, раннее и интенсивное начало вымывания [9]. Полученные нами результаты в целом сопоставимы с международными литературными данными. Для группы МТС характерен полиморфизм выявленных признаков, сосудистые паттерны контрастирования в артериальную фазу исследования не специфичны. Более чем в половине всех случаев (55,8%) новообразования накапливали УЗКП полностью и более интенсивно в сравнении с неизменной паренхимой печени (46,5%). При этом только треть исследованных новообразований имела специфический признак кольцевидного усиления. На наш взгляд, наиболее важным дифференциальным признаком метастатического поражения является феномен раннего вымывания (100% случаев, признак «начало вымывания» Me (LQ–UQ) – 40 (35–56) с.). Из наиболее специфических признаков можно отметить симптом черной дыры – 50% всех случаев, асимметричный сосудистый рисунок – 39,5% случаев [6].

Типичным признаком ГЦК на фоне цирроза печени является повышенное контрастирование в артериальной фазе с последующим вымыванием контраста в позднюю фазу исследования [10]. Полученные результаты по ряду ключевых позиций, а именно гиперконтрастирование опухоли и возможное наличие зон гипоперфузии, вполне сопоставимы с данными зарубежных коллег [11]. Нами установлено, что параметры контрастирования узлов ГЦК у пациентов с циррозом и без него сопоставимы. В 2/3 случаев начало контрастирования в опухоли было замедлено, очаги характеризовались асимметричным сосудистым рисунком (86,2%) и более интенсивным характером накопления контрастного вещества (91,4%). Более чем в 30% случаев центральные отделы новообразований не контрастировались на протяжении всех фаз исследования. При сравнении групп «ФНГ & ГЦК» выявлены статистически значимые различия по параметру «начало контрастирования в очаге» ($p < 0,024933$), а также по параметру «время максимального накопления УЗКП в очаге» между группами «ФНГ & ГЦК» ($p < 0,007983$), «МТС & ГЦК» ($p < 0,000243$). По времени наступления wash-out – параметры «начало вымывания» ($p < 0,001$) и «время максимального вымывания УЗКП» ($p < 0,001$) – выявлены достоверные различия ГЦК с метастатическим поражением печени. Ни по одному из выбранных для сравнения критериев не обнаружено различий при сравнении групп «ГЦА & ГЦК».

На наш взгляд, наиболее важными дифференциально-диагностическими признаками ГЦК являются: в артериальную фазу исследования несколько замедленное, но более интенсивное в сравнении с окружающей паренхимой печени накопление контрастного препарата; асимметричный, хаотичный сосудистый рисунок. Примерно в половине случаев высоко- и умеренно дифференцированных опухолей эффект wash-out может отсутствовать на протяжении всего исследования. Вне зависимости от степени дифференцировки опухоли для ГЦК характерно начало вымывания ультразвукового контрастного препарата после 62-й с. от начала исследования, чем она достоверно отличается от МТС. Наибольшие сложности представляет проведение дифференциального диагноза этой нозологической группы с аденомами печени.

ВЫВОДЫ

УЗИ не утратило своей актуальности и остается доступным и достаточно информативным методом диагностики новообразований печени.

Традиционные методы УЗИ позволяют установить факт наличия новообразования печени, локализовать, оценить его размеры и эхографические критерии. Они должны использоваться в качестве

базового скрининга в диагностике новообразований печени, динамического наблюдения, выбора акустического доступа и осуществления навигации при проведении биопсии.

КУУЗИ в рамках мультипараметрического ультразвукового исследования расширяет возможности метода и позволяет проводить надежную дифференциальную диагностику между доброкачественными и злокачественными новообразованиями печени, с достаточной степенью достоверности судить о морфологической природе опухоли.

Разумная комбинация методов УЗИ может сократить время установления диагноза, уменьшить потребность в инвазивных и экономически затратных методах инструментальной диагностики.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика.* Под ред. В.В. Митькова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Видар, 2019; 756 с. [Mitkov VV (ed.). *A Practical Guide to Ultrasound Diagnostics. General Ultrasound Diagnostics.* 3rd ed. Moscow: Vidar; 2019. 756 p. (In Russ.)]
2. Sidhu P. Multiparametric ultrasound (MPUS) imaging: terminology describing the many aspects of ultrasonography. *Ultraschall Med.* 2015;36:315–7. PMID: 26241118. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1553381>
3. Grgurevic I, Drinkovic I, Pinzani M. Multiparametric ultrasound in liver diseases: an overview for the practising clinician. *Postgrad Med J.* 2019;95:425–32. PMID: 30665903. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-136111>
4. Yen Y, Wang J, Lu S, et al. Contrast-enhanced ultrasonographic spoke-wheel sign in hepatic focal nodular hyperplasia. *Eur J Radiol.* 2006;60:439–44. PMID: 16916591. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.06.007>
5. Strobel D, Bernatik T, Blank W, et al. 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;32:593–7. PMID: 22161556. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271114>
6. Катрич А.Н., Порханов В.А. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговых новообразований печени. *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова.* 2016;6:49–55. PMID: 31317941. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906149> [Katrich AN, Porkhanov VA. Contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of focal liver lesions. *Khirurgiya (Mosk) = Pirogov Journal of Surgery.* 2019;6:49–59. (In Russ.). PMID: 31317941. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906149>]
7. Dietrich C, Schuessler G, Trojan J, Fellbaum C, Ignee A. Differentiation of focal nodular hyperplasia and hepatocellular adenoma by contrast-enhanced ultrasound. *Br J Radiol.* 2005;78:704–7. PMID: 16046421. <https://doi.org/10.1259/bjr/88181612>
8. Strobel D, Seitz K, Blank W, et al. Tumor-specific vascularization pattern of liver metastasis, hepatocellular carcinoma, hemangioma and focal nodular hyperplasia in the differential diagnosis of 1,349 liver lesions in contrast-enhanced ultrasound (CEUS). *Ultraschall Med.* 2009;30:376–82. PMID: 19688669. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1109672>

9. Dietrich CF, Nolsøe CP, Barr RG, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) in the liver – update 2020 – WFUMB in cooperation with EFSUMB, AFSUMB, AIUM, and FLAUS. *Ultraschall Med.* 2020;41:562–85. PMID: 32707595. <https://doi.org/10.1055/a-1177-0530>

10. Bruix J, Sherman M; American Association for the Study of Liver Disease. Management of hepatocellular carcinoma: an update. *Hepatology.* 2011;53:1020–2. PMID: 21374666. PMCID: PMC3084991. <https://doi.org/10.1002/hep.24199>

11. Xu H, Xie X, Lu M, et al. Contrast-enhanced sonography in the diagnosis of small hepatocellular carcinoma ≤ 2 cm. *J Clin Ultrasound.* 2008;36:257–66. PMID: 18088056. <https://doi.org/10.1002/jcu.20433>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Катрич Алексей Николаевич, к. м. н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; доцент кафедры хирургии № 1, факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0003-1508-203X>

Польшиков Сергей Владимирович, врач ультразвуковой диагностики, отделение ультразвуковой диагностики, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <http://orcid.org/0000-0002-6291-9026>

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CREDENTIALS

Aleksey N. Katrich, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1; Assistant Professor, Department of Surgery no. 1, Department of Proficiency Enhancement, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0003-1508-203X>

Sergey V. Polshikov, Ultrasonic Medical Investigation Specialist, Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <http://orcid.org/0000-0002-6291-9026>

Funding: *the study was not sponsored.*

Conflict of interest: *none declared.*