



ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРАСТ-УСИЛЕННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ДИФFUЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ (НА ПРИМЕРЕ ХРОНИЧЕСКИХ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ)

А. В. Тиханкова, А. В. Борсуков

Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Россия

Введение. Современный метод лучевой диагностики – контраст-усиленное ультразвуковое исследование (УЗИ), позволяющее оценивать состояние печени комплексно в режиме реального времени, что актуально при определении степени поражения паренхимы для построения прогноза течения заболевания и коррекции терапевтической тактики.

Цель исследования – определение диагностической и прогностической ценности контраст-усиленного УЗИ (КУУЗИ) печени у пациентов с хроническими вирусными гепатитами (ХВГ) В и С.

Материал и методы. С 2018 по 2021 гг. на базе ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» г. Смоленска были обследованы 284 человека. Выделены 3 группы. Основная группа: пациенты с ХВГ+КУУЗИ; контрольные группы: № 1 – ХВГ без КУУЗИ для определения прогностической эффективности метода, № 2 – пациенты с ХВГ без КУУЗИ для определения диагностической эффективности метода.

Результаты. Выявлено, что наибольшие изменения параметров КУУЗИ наблюдались у пациентов со стадией фиброза F4 (METAVIR). Наиболее высоким прогностическим и диагностическим потенциалом обладала оценка качественных параметров по предложенной стандартизированной программе, а среди количественных параметров КУУЗИ – значения разницы количественных параметров в проксимальных и дистальных зонах (ΔTOA , ΔTTP , ΔPI , $\Delta HTWo$).

Выводы: КУУЗИ дает возможность на ранней клинической стадии выявить признаки неблагоприятного течения ХВГ, позволяя своевременно корректировать лечение и улучшать отдаленные прогнозы.

Ключевые слова: контраст-усиленное ультразвуковое исследование, качественные и количественные параметры, хронические гепатиты,

POTENTIAL OF CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND IN DIFFUSE LIVER DISEASES (EVIDENCE FROM CHRONIC VIRAL HEPATITIS)

A. V. Tikhankova, A. V. Borsukov

Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia

Background. Contrast-enhanced ultrasound is a modern imaging modality providing with the possibility of real-time liver state assessment that is important in determining the degree of parenchymal damage in order to predict the course of the disease and to change the treatment strategy accordingly.

Objective. To determine the diagnostic and prognostic value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) of the liver in patients with chronic viral hepatitis (CVH) B and C.

Material and methods. 284 individuals were examined from 2018 to 2021. All the patients were divided into 3 groups. The experimental group included CVH patients who underwent CEUS examination; there were 2 control groups: № 1 – patients with CVH who did not undergo CEUS examination; the aim was to determine the predictive effectiveness of the method, № 2 – patients with CVH and without CEUS examination - to determine the diagnostic effectiveness of the method.

Results. During the study, it was found out that the greatest changes in CEUS parameters were observed in patients with F4 fibrosis stage according to the METAVIR score. It was the assessment of qualitative parameters according to the proposed standardized program that had the highest prognostic and diagnostic potential. As far as the quantitative parameters of CEUS are concerned the values of the difference of quantitative parameters in the proximal and distal zones (ΔTOA , ΔTTP , ΔPI , $\Delta HTWo$) were of considerable importance.

Conclusions. Contrast-enhanced ultrasound makes it possible to detect signs of an unfavorable course of chronic viral hepatitis already at an early clinical stage, thus enabling to adjust the treatment strategy and improve long-term prognosis.

Keywords: contrast-enhanced ultrasound, qualitative parameters, quantitative parameters, chronic viral hepatitis.

Автор, ответственный за переписку

Тиханкова Анна Витальевна, Смоленский государственный медицинский университет, e-mail: annatikh67@mail.ru

Corresponding author:

Tikhankova Anna V., Smolensk State Medical University, e-mail: annatikh67@mail.ru

Для цитирования:

Тиханкова, А. В. Возможности контраст-усиленного ультразвукового исследования при диффузных заболеваниях печени (на примере хронических вирусных гепатитов) / А. В. Тиханкова, А. В. Борсуков // Гепатология и гастроэнтерология. 2022. Т. 6, № 1. С. 25-31. <https://doi.org/10.25298/2616-5546-2022-6-1-25-31>

For citation:

Tikhankova AV, Borsukov AV. Possibilities of contrast-enhanced ultrasound in diffuse liver diseases (by the example of chronic viral hepatitis). Hepatology and Gastroenterology. 2022;6(1):25-31. <https://doi.org/10.25298/2616-5546-2022-6-1-25-31>

Современным методом ультразвуковой диагностики (УЗИ), широко применяемым в разных областях медицины, и прежде всего в гепатологии, признано контраст-усиленное УЗИ (КУУЗИ) [1]. КУУЗИ позволяет получить результаты в формате реального времени и в течение более длительного периода исследования, а также нет необходимости контролировать введение болюса [2, 3]. В отличие от других методов лучевой диагностики, КУУЗИ обладает хорошей переносимостью, не влияет на функцию почек и все это позволяет вводить контрастный препарат повторно во время исследования [4, 5]. Контрастные вещества представляют собой микропузырьки, не превышающие размеры эритроцитов, что дает возможность контрастировать не только крупные сосуды, но и сосуды микроциркуляторного русла, позволяя преодолеть ограничения серошкального В-режима и доплерографического исследования [6, 7]. Это достаточно актуально для пациентов с хроническими вирусными гепатитами (ХВГ), поскольку по мере утяжеления степени поражения паренхимы печени протекает неравномерно через стадии от интраацинарного воспаления, баллонной дистрофии, ступенчатого некроза к развитию фиброза и в терминальной стадии цирроза [8, 9, 10]. Важно, что по мере изменения гистоархитектоники в патологический процесс вовлекается и сосудистая система печени [11, 12]. Благодаря использованию контрастных препаратов появляется возможность оценивать состояние печени комплексно, учитывая изменения паренхиматозной микроциркуляции [12, 13, 14]. Таким образом, КУУЗИ представляет собой современный неинвазивный метод диагностики патологии печени на ранних стадиях, позволяющий подобрать эффективную терапевтическую тактику с построением дальнейшего прогноза клинического течения основного заболевания.

Цель исследования – определение диагностической и прогностической ценности КУУЗИ печени у пациентов с ХВГ и ХГС.

Материал и методы

С 2018 по 2021 гг. на базе ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» г. Смоленска были обследованы 284 человека. В соответствии с задачами исследования были сформированы следующие группы:

1. Основная клиническая группа (n=146): 66 человек с ХВГ и 80 человек с ХГС. Данные о распределении пациентов по полу и возрасту представлены в таблице 1.

Референтные методы у пациентов основной группы:

– чрескожная биопсия печени у 60 пациентов основной группы (41%);

– при наличии противопоказаний к проведению биопсии/отсутствии информированного добровольного согласия – ультразвуковая эластография печени (n=146) на основе Общероссийских клинических рекомендаций по диагностике и лечению взрослых больных гепатитом С (2017); клинических рекомендаций EASL (2012); общемировых и Европейских рекомендаций по клиническому применению ультразвуковой эластографии (2015/2017). В качестве референтного метода была выбрана эластография сдвиговых волн как более современная, поскольку, помимо получения числовых значений эластичности печени, имеется возможность визуализировать зону интереса с выбором оптимального участка исследования.

2. Контрольная группа № 1 включала 73 человека с ХВГ и ХГС, которым не проводилось контраст-усиленное ультразвуковое исследование печени. Из них 30 человек с ХВГ (17 мужчин (56,7%) и 13 женщин (43,3%), средний возраст в группе – $40,71 \pm 9,62$ года); 43 – с ХГС (25 мужчин (58,1%) и 18 женщин (41,9%), средний возраст в группе – $43,65 \pm 11,42$ года).

3. Контрольная группа № 2 – 65 пациентов с неизменной паренхимой печени – 28 мужчин (43,1%) и 37 женщин (56,9%), средний возраст – $44,32 \pm 11,22$ года. Основные нозологические формы, представленные в данной группе,

Таблица 1. – Общая клиническая характеристика пациентов и референтных методов (n=146)

Table 1. – General clinical characteristics of patients and reference methods (n=146)

Группы	Мужчины		Женщины		Средний возраст
	Абс.	%	Абс.	%	
1 подгруппа (n=66) ХВГ	39	59,10	27	40,90	$44,95 \pm 10,73$
2 подгруппа (n=80) ХГС	49	61,25	31	38,75	$46,38 \pm 10,26$
Всего (n=146)	88	60,27	58	39,73	$45,73 \pm 10,46$
Биопсия (референтный метод № 1) (n=60)	37	61,67	23	38,33	$47,61 \pm 9,73$
УЗ – эластография 2D-SWE (референтный метод № 2) (n=146)	88	60,27	58	39,73	$46,38 \pm 10,26$

Примечание – $p < 0,05$

это заболевания желудочно-кишечного тракта, такие как хронический гастрит (41,54%), хронический дуоденит (30,77%), язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки (15,38%), хронический некалькулезный холецистит (12,31%).

Всем пациентам, участвующим в исследовании, проведено мультипараметрическое УЗИ органов брюшной полости: стандартный серошкальный В-режим; цветное и энергетическое доплеровское картирование с оценкой кровотока по v. portae и v. lienalis; эластография печени; трепан-биопсия печени иглами G16-G18; КУУЗИ с оценкой качественных и количественных параметров, исключая пациентов контрольной группы № 1. Оценка качественных параметров в баллах от 1 (норма) до 5 (цирроз) по предложенной стандартизированной программе: в артериальную фазу – деформация сосудистого рисунка и симметричность накопления контрастного препарата; в портальную и позднюю венозную фазу – снижение общей интенсивности контрастирования, краевое ослабление визуализации контрастирования, неоднородность контрастирования, задержка выведения контрастного препарата (сладж-синдром) [15, 16]. Оценка количественных параметров в проксимальных и дистальных зонах с построением Кривых накопления контрастного препарата (рис. 1) [17, 18].

По результатам исследования проведен последовательный статистический анализ полученных данных методами описательной статистики и сравнения выборок с использованием параметрических и непараметрических критериев. Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office XP с набором функций для Excel и с использованием прикладных рабочих пакетов статистического анализа Statistica 12.0 (StatSoft Inc.) и MedCalc.

Результаты и обсуждение

Всем пациентам с ХГВ и ХГС (n=146) и пациентам контрольной группы № 2 (n=65) было проведено КУУЗИ с 1,0 мл контрастного препарата SonoVue (Bracco Suisse S.A., Italy) с последующей оценкой качественных и количественных параметров контрастирования.

В результате анализа полученных результатов оценки качественных и количественных параметров КУУЗИ в зависимости от степени поражения паренхимы печени установлено, что наибольшие изменения параметров КУУЗИ были выявлены у пациентов со стадией фиброза F4 по классификации METAVIR. У пациентов со стадией фиброза F2-F3 также наблюдались более выраженные изменения данных параметров по сравнению с пациентами без патологии

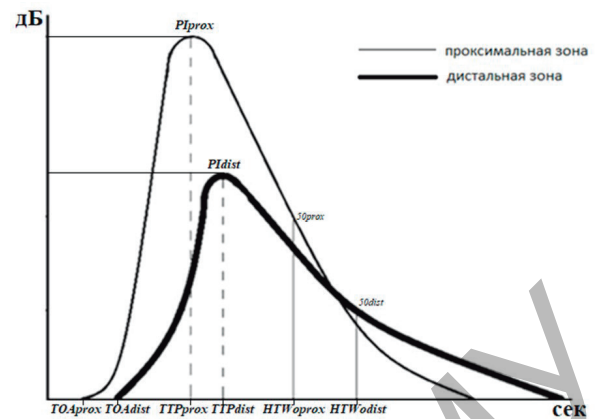


Рисунок 1. – Кривые накопления контрастного препарата в проксимальных и дистальных зонах с оценкой начала артериальной фазы (TOA, сек), времени достижения максимальной интенсивности накопления контрастного препарата (TTP, сек), максимальной интенсивности накопления контрастного препарата (PI, дБ) и времени полувыведения контрастного препарата (HTWo, сек) (WFUMB, EFSUMB Guidelines and Recommendations for CEUS, 2020)

Figure 1. – Time intensity curve in proximal and distal zones with the time of arrival (TOA, s), the time to peak (TTP, s), the peak intensity (PI, dB) and the half-time washout (HTWo, s) (WFUMB, EFSUMB Guidelines and Recommendations for CEUS, 2020)

печени или с клинически незначимым фиброзом (F0-F1) (рис. 2).

В ходе исследования установлены значения суммы баллов на основе стандартизированной программы для оценки качественных параметров КУУЗИ в сопоставлении со стадией фиброза по классификации METAVIR и прогнозом заболевания, где сумма баллов от 6 до 10 баллов соответствует благоприятному прогнозу и стадии F0, 11-15 – условно благоприятному и F1, 16-20 – сомнительному и F2, 21-25 и 26-30 баллов – неблагоприятному прогнозу и стадии фиброза F3-F4 [15,16].

При оценке диагностического и прогностического потенциала качественных параметров на всех этапах динамического наблюдения по данным ROC-анализа были получены результаты, соответствующие отличному качеству прогностической модели и выделен оптимальный порог отсечения перехода фиброза в цирроз, который составил 26 баллов.

При анализе количественных параметров выявлено, что наиболее высоким прогностическим и диагностическим потенциалом обладают значения разницы в проксимальных и дистальных зонах – ДТОА, ДТТР, ДРІ, ДНТWo, а не отдельно взятые показатели, что можно объяснить высокой степенью вариабельности характера кровотока в печени у каждого конкретного пациента. К тому же анализ параметров не только в проксимальных, но и одновременно в дистальных зонах позволяет оценивать состояние паренхимы комплексно.

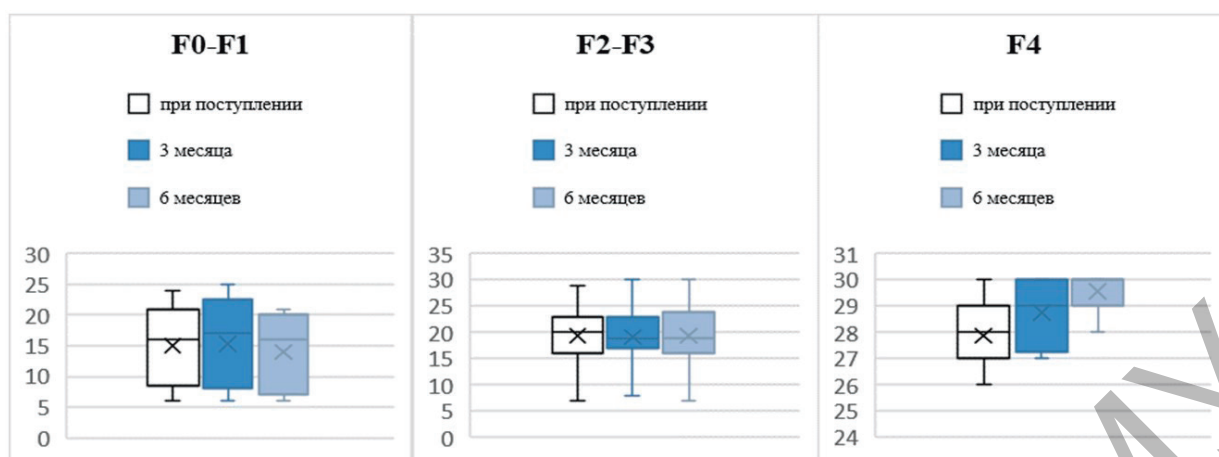


Рисунок 2. – Изменение суммы баллов качественных параметров КУУЗИ в зависимости от степени поражения паренхимы печени

Figure 2. – The change of the qualitative parameters, depending on the degree of the liver parenchyma damage

Таблица 2. – Данные ROC-анализа для ΔPI в динамике

Table 2. – ROC analysis data in dynamics for ΔPI

Данные	Площадь под кривой	Стандартная ошибка	Границы доверительного интервала ($p=0,95$)	
			Нижняя	Верхняя
При поступлении	0,7096	0,035	0,6411	0,7781
Через 3 месяца	0,7421	0,0341	0,6754	0,8089
Через 6 месяцев	0,8548	0,0263	0,8033	0,9063

Так, при оценке разницы показателей максимальной интенсивности накопления контрастного препарата (ΔPI) в проксимальных и дистальных зонах на всех этапах динамического наблюдения по данным ROC-анализа были получены результаты, соответствующие хорошему качеству прогностической модели (табл. 2) и был выделен оптимальный порог отсеечения перехода фиброза в цирроз, равный 16,8% (рис. 3).

Установлены также значения для построения прогноза дальнейшего клинического течения заболевания (табл. 3).

Таблица 3. – Прогноз заболевания на основе разницы количественных параметров КУУЗИ в проксимальных и дистальных зонах

Table 3. – Disease prognosis based on the difference in quantitative parameters in the proximal and distal zones

Параметры КУУЗИ	Прогноз благоприятный	Прогноз неблагоприятный
ΔTOA	<10%	>10%
ΔTTP	<15%	>15%
ΔPI	<20%	>20%
$\Delta HTWo$	<20%	>20%

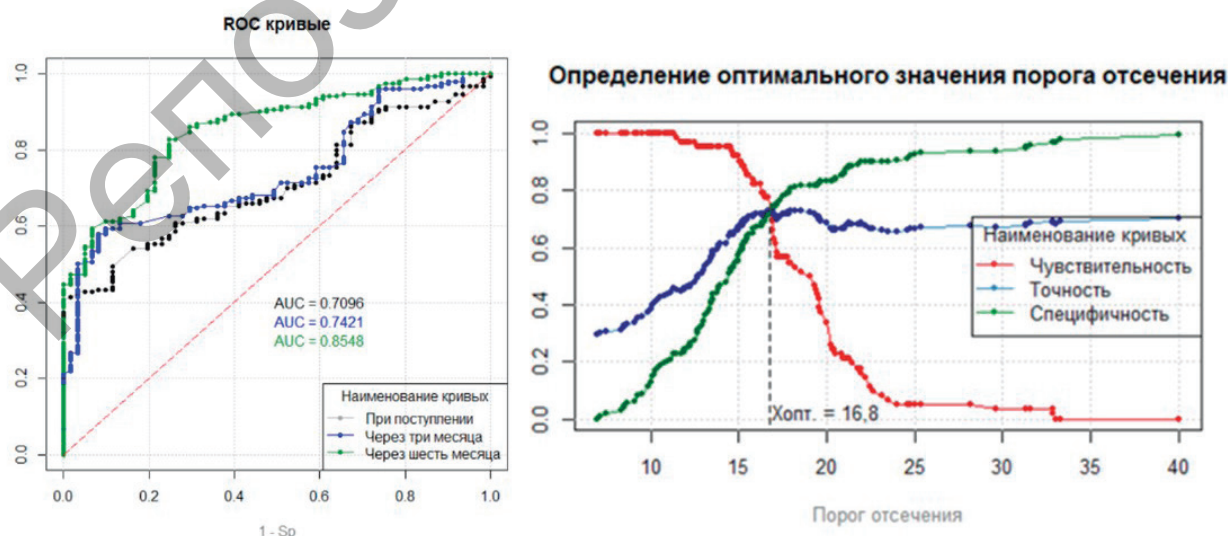
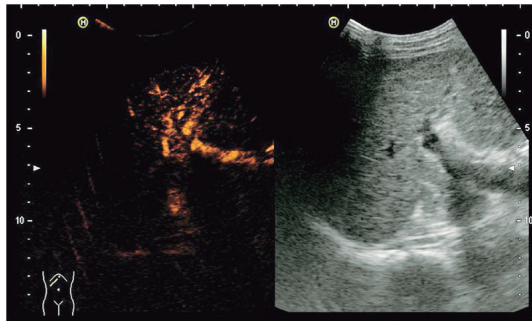
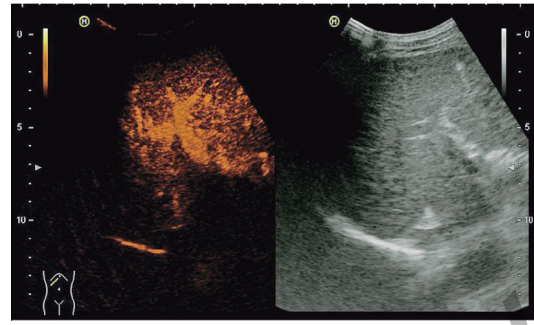


Рисунок 3. – Динамика качества диагностического прогноза ΔPI по величине площади под ROC-кривой и определение оптимального порога отсеечения (Sp – специфичность; Se – чувствительность)

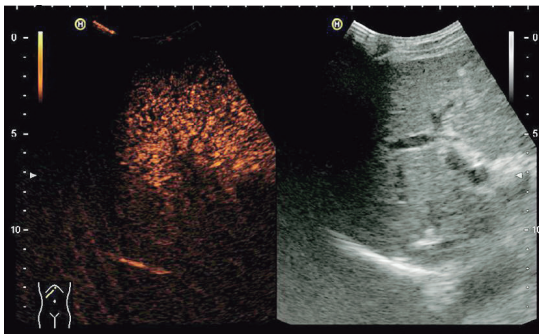
Figure 3. – Dynamics of the diagnostic quality (ΔPI) by the size of the area under curve and determination of the optimal reporting threshold (Sp – specificity; Se – sensitivity)



Артериальная фаза (8 секунд – 15 секунд): деформации сегментарных сосудов (6 сосудов), значительное асимметричное накопление контрастного препарата
Arterial phase: deformation of the vascular pattern (6 vessels), significant asymmetrical contrast agent accumulation



Портальная фаза (16 секунд – 103 секунды): выраженное асимметричное снижение общей интенсивности контрастирования, краевое ослабление визуализации контрастирования до 50 мм от края глиссоновой капсулы
Portal venous phase: significant asymmetrical decrease of the total intensity of the contrast enhancement, attenuation of the contrast enhancement intensity of the liver parenchyma to 50 mm from the Glisson's capsule



Поздняя венозная фаза (104 секунды – 220 секунд): наличие очагов неоднородного выведения и задержки контрастного препарата в количестве более 20
Late venous phase: There are more than 20 foci without contrast enhancement and hyperenhancing foci

Рисунок 4. – Пациент Б., оценка качественных параметров контрастирования – общая сумма баллов в соответствии со стандартизированной балльной оценкой качественных параметров – 28 баллов, что соответствует стадии F4 фиброзных изменений и неблагоприятному прогнозу (2D-SWE: 15,69 кПа/ 2,29 м/с – F4)
Figure 4. – Patient B., assessment of qualitative parameters - the sum of points in accordance with the standardized scoring system is 28, which corresponds to the F4 stage of fibrosis and an unfavorable prognosis (2D-SWE: 15,69 kPa/ 2,29 m/s - F4)

Кроме того, в ходе исследования выявлено, что чем больше повреждение печени (очаги фиброза, некроза, воспаления, дистрофии), тем заметнее нарушение контрастирования дистальных участков по мере удаления от магистральных сосудов (рис. 4).

При оценке прогностической эффективности КУУЗИ у пациентов основной группы с ХВГ через 3 года динамического наблюдения в результате

включения КУУЗИ в диагностический алгоритм количество пациентов с осложненным течением уменьшилось с 47 до 33% в связи с ранним установлением маркеров неблагоприятного прогноза и дальнейшей коррекцией терапевтической тактики. При этом в группе пациентов с ХГВ и ХГС – контрольная группа № 1, которым не проводилось КУУЗИ, количество пациентов с осложненным течением увеличилось с 39 до 45% (рис. 5).

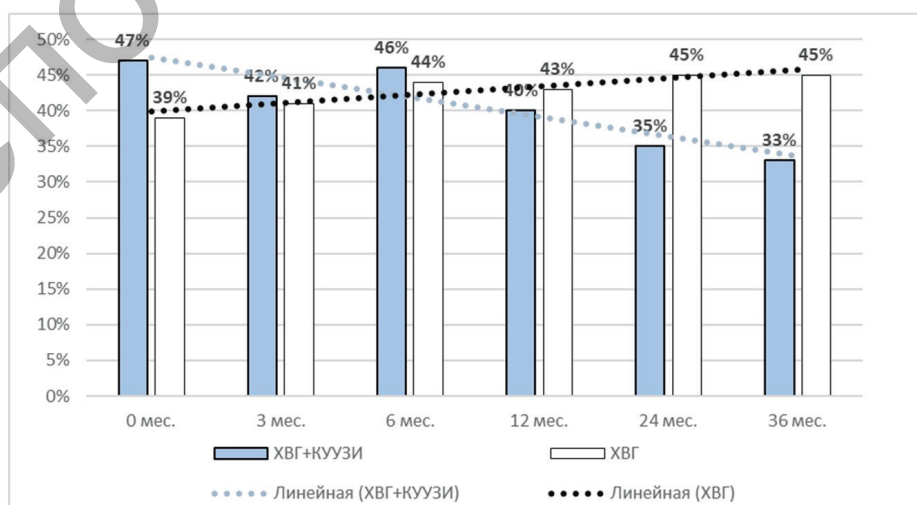


Рисунок 5. – Данные динамического наблюдения в оценке неблагоприятного прогноза у пациентов с хроническими вирусными гепатитами В и С

Figure 5. – Dynamic observation data in the assessment of an unfavorable prognosis in patients with chronic viral hepatitis B and C

Таким образом, прогностическая ценность КУУЗИ заключается в возможностях оценивать ухудшение или улучшение дальнейшего течения заболевания на основе анализа состояния паренхиматозной микроциркуляции, позволяя избежать неоправданно тяжелой терапии и ее осложнений при благоприятном прогнозе или, наоборот, подобрать эффективную терапевтическую тактику в короткие сроки при неблагоприятном прогнозе.

Выводы

1. КУУЗИ дает возможность на ранней клинической стадии выявить признаки неблагоприят-

ного течения ХВГ, позволяя своевременно корректировать лечение и улучшать отдаленные прогнозы. Так, в основной группе наблюдалось уменьшение числа случаев осложненного течения на 14% и увеличение аналогичного показателя в контрольной группе № 1 на 6%.

2. Прогностическим значением динамики клинического течения заболевания является разница количественных параметров КУУЗИ в проксимальных и дистальных зонах – прогноз неблагоприятный при ДТОА>10%; ДТТР>15%; ДРІ>20%; ДНТВо>20%; а также при сумме баллов оценки качественных параметров более 26 баллов.

References

- Dietrich CF, Nolsøe CP, Barr RG, Berzigotti A, Burns PN, Cantisani V, Chammass MC, Chaubal N, Choi BI, Clevert DA, Cui X, Dong Y, D'Onofrio M, Fowlkes JB, Gilja OH, Huang P, Ignee A, Jenssen C, Kono Y, Kudo M, Lassau N, Lee WJ, Lee JY, Liang P, Lim A, 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. *Ultrasound Med Biol.* 2020;46(10):2579-2604. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2020.04.030.
- Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, Cosgrove DO, Kudo M, Nolsøe CP, Piscaglia F, Wilson SR, Barr RG, Chammass MC, Chaubal NG, Chen MH, Clevert DA, Correias JM, Ding H, Forsberg F, Fowlkes JB, Gibson RN, Goldberg BB, Lassau N, Leen EL, Mattrey RF, Moriyasu F, Solbiati L, Weskott HP, et al.; World Federation for Ultrasound in Medicine; European Federation of Societies for Ultrasound. 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. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.09.002.
- Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, Cosgrove DO, Kudo M, Nolsøe CP, Piscaglia F, Wilson SR, Barr RG, Chammass MC, Chaubal NG, Chen MH, Clevert DA, Correias JM, Ding H, Forsberg F, Fowlkes JB, Gibson RN, Goldberg BB, Lassau N, Leen EL, Mattrey RF, Moriyasu F, Solbiati L, Weskott HP, et al. Klinicheskie rekomendacii po ultrazvukovomu issledovaniju pecheni s primeneniem kontrastnyh preparatov. Peresmotr ot 2012 g. Inicijativa WFUMB-EFSUMB s predstavitelstvom AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS i ICUS [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]. Nikolajchuk DA, Bergman AR, transl.; Mitkov VV, ed. *Ultrazvukovaja i funkcionalnaja diagnostika* [Ultrasound and functional diagnostics]. 2017;1:81-116. (Russian).
- Borsukov AV. Kontrastno-usilennoe ultrazvukovoe issledovanie pecheni: jevolucija ocenok mirovyh jekspertov s 2012 po 2020 gg. [Contrast-enhanced ultrasound of the liver: evolution of the world experts opinions from 2012 to 2020]. *Onkologicheskij zhurnal: luchejavaja diagnostika, luchejavaja terapija* [Journal of oncology: diagnostic radiology and radiotherapy]. 2021;4(1):20-30. doi: 10.37174/2587-7593-2021-4-1-20-30. (Russian).
- Sencha AN, ed. *Ultrazvukovoe issledovanie s primeneniem kontrastnyh preparatov. Ot prostogo k slozhnomu* [Ultrasound examination using contrast agents: from simple to complex]. Moscow: MEDpress-inform; 2021. 296 p. (Russian).
- Ridolfi F, Abbattista T, Marini F, Vedovelli A, Quagliarini P, Busilacchi P, Brunelli E. Contrast-enhanced ultrasound to evaluate the severity of chronic hepatitis C. *Dig Liver Dis.* 2007;39(10):929-935. doi: 10.1016/j.dld.2007.06.006.
- Dietrich CF. [3D real time contrast enhanced ultrasonography, a new technique]. *Rofo.* 2002;174(2):160-163. doi: 10.1055/s-2002-20102.
- Kuntz E, Kuntz H-D. *Hepatology, Principles and Practice: History, Morphology, Biochemistry, Diagnostics, Clinic, Therapy.* 2nd ed. Springer; 2005. 908 p.
- Schiff ER, Sorrell MF, Maddrey WC. *Virusnye gepatity i holestaticheskie zabolevanija* [Shiff's diseases of the liver]. Halatov VJu, transl. Moscow: GJeOTAR-Media; 2010. 408 p. (Russian).
- Tsyrukunov VM, Matievskaya NV, Lukashik SP. *HCV-infekcija* [HCV-infection]. Tsyrukunov VM, ed. Minsk: Asar; 2012. 480 p. (Russian).
- Mitkov VV, Sadokov VM, Khitrova AN, Cheresheva YuN, Krasnova TV, Mitkova MD. Neinvazivnaja dopplerograficheskaja diagnostika cirroza pecheni na osnove analiza vremeni postuplenija jehokontrastnogo veshhestva v pechenochnyje [Non-invasive dopplerographic diagnostics of liver cirrhosis on the basis of the transit-time analysis for the ultrasound contrast agent entering into the hepatic veins]. *Ultrazvukovaja i funkcionalnaja diagnostika* [Ultrasound and functional diagnostics]. 2001;2:14-18. (Russian).
- Weskott H-P, ed. *Contrast-enhanced ultrasound.* Bremen: UNI-MED; 2014. 284 p.
- Cosgrove DO. Contrast-Enhanced Ultrasound of Liver Lesions. *Ultrasound Med Biol.* 2010;36(12):2146. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.06.011.
- Liu G-J, Lu M-D. Diagnosis of liver cirrhosis with contrast-enhanced ultrasound. *World J Radiol.* 2010;2(1):32-36. doi: 10.4329/wjr.v2.i1.32.
- Borsukov AV, Buyeverov AO, Tikhankova AV. Vozmozhnosti kontrast-usilennogo ultrazvukovogo issledovanija v diagnostike cirroza pecheni [Capabilities of contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of liver cirrhosis]. *Medicinskij alfavit* [Medical alphabet]. 2019;3(29)(404):26-30. doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-29(404)-26-30. (Russian).
- Borsukov AV, Bueverov AO, Tikhankova AV. Polukolichestvennaja ocenka kontrast-usilennogo ultrazvukovogo issledovanija pri hronicheskix virusnyx gepatitah [Semiquantitative estimation of contrast-enhanced ultrasound examination in chronic viral hepatitis]. *Doktor.Ru.* 2019;8(163):28-34. doi: 10.31550/1727-2378-2019-163-8-28-34. (Russian).
- Borsukov AV, Bueverov AO, Tikhankova AV, inventors; Smolensk State Medical University, assignee. *Sposob prognozirovaniya ishoda gepatita v cirroz* [Method for predicting the outcome of hepatitis in cirrhosis] [Internet]. RU patent 2702145. 2019 Okt 04. Available from: <https://findpatent.ru/patent/2702145.html> (Russian).
- Borsukov AV, Tikhankova AV, inventors; Smolensk State Medical University, assignee. *Sposob prognozirovaniya klinicheskogo techenija diffuznyx zabolevanij pecheni* [Method for prediction of clinical course of diffuse liver conditions] [Internet]. RU patent 2713944. 2020 Febr 11. Available from: <https://findpatent.ru/patent/2713944.html> (Russian).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Соответствие принципам этики. Работа одобрена межвузовским этическим комитетом ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России (протокол № 3 от 2 декабря 2018 г.), а также проведена в соответствии:

- с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации;
- с этическими принципами проведения научных исследований с участием человека (с учетом поправок от 2013 г.) и «Правилами клинической практики РФ», утвержденными приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г.

Сведения об авторах:

Тиханкова Анна Витальевна, Смоленский государственный медицинский университет, e-mail: annatikh67@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8037-9660

Борсуков Алексей Васильевич, д-р мед. наук, проф., Смоленский государственный медицинский университет, e-mail: bor55@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-4047-7252

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee (Protocol No. 3 dated December 2, 2018).

Information about authors:

Tikhankova Anna V., Smolensk State Medical University, e-mail: annatikh67@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8037-9660

Borsukov Alexej V., PhD, MD (Medicine), Professor, Smolensk State Medical University, e-mail: bor55@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-4047-7252

Поступила: 20.02.2022

Принята к печати: 13.04.2022

Received: 20.02.2022

Accepted: 13.04.2022



Бэйтсон, М. К. Клинические исследования в гастроэнтерологии / М. К. Бэйтсон, И. А. Д. Бушьер ; пер. с англ. под ред. Е. Ю. Плотниковой. – Москва : ГЭОТАР, 2022. – 256 с. – ISBN 978-5-9704-6849-4.

В руководстве британских гастроэнтерологов Малькольма К. Бэйтсона и Иэна А.Д. Бушьера рассмотрены современные методы исследований заболеваний органов пищеварения, описаны наборы методик и интерпретация лабораторных анализов при конкретных заболеваниях (пищевода, желудка, кишечника и др.). Большое место в книге авторы уделяют неинвазивным диагностическим тестам.

Издание предназначено не только гастроэнтерологам, но и врачам общей практики, терапевтам, педиатрам, абдоминальным хирургам, лучевым диагностам, а также врачам, обучающимся на факультетах повышения квалификации, ординаторам и студентам медицинских вузов.