



ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-987>

Диагностическая и прогностическая ценность диффузионно-взвешенного изображения печени при магнитно-резонансной томографии у пациентов с алкогольной болезнью печени

© Морозова Т.Г.¹, Лозбенев Ф.С.², Ковалёв А.В.^{1*}

¹ ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России Смоленск; 214039 Смоленск, ул. Крупской, д. 28, Российская Федерация

² Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск; 214039 Смоленск, ул. Крупской, д. 28, Российская Федерация

Цель исследования: оценка диагностической и прогностической ценности диффузионно-взвешенного изображения (ДВИ) печени при магнитно-резонансной томографии (МРТ) у пациентов с алкогольной болезнью печени (АБП).

Материал и методы. Обследовано 113 пациентов с АБП, среди них 65 (57,5%) мужчин и 48 (42,5%) женщин. Средний возраст больных $46,3 \pm 5,2$ года. Структура инструментального алгоритма обследования пациентов была представлена: УЗИ органов брюшной полости с клинической эластографией – 98 (86,7%) больных, МРТ печени с обязательным включением в протокол последовательности ДВИ печени ($n = 113$). При последовательности ДВИ печени использовались значения b-фактора 100/600/1000. Референтным методом была выбрана биопсия печени у 65 (57,5%) пациентов.

Результаты и обсуждение. Наблюдение за пациентами велось в течение 12 мес. На первом этапе проводилась оценка качественной характеристики последовательности ДВИ печени: нет или есть ограничение диффузии. На втором этапе проводилась оценка количественных показателей последовательности ДВИ в виде расчета измеряемого показателя диффузии и коэффициента. С целью стандартизации методики ДВИ печени при МРТ у больных с АБП результаты были сопоставлены с данными клинической эластографии ($p < 0,01$) и биопсией печени ($p < 0,05$). При поступлении и мониторинге за пациентами (через 1, 3, 6, 9 мес) была установлена высокая корреляционная связь в оценке сопоставления количественных показателей ДВИ с клинической эластографией ($r = 0,873$) и средняя корреляционная связь с данными биопсии ($r = 0,715$).

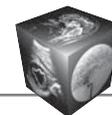
Выводы. Отмечена высокая корреляционная связь ограничения диффузии печени при МРТ и отрицательной клинико-лабораторной динамики ($r = 0,889$) и отсутствия ограничения диффузии в печени и положительной клинико-лабораторной динамики ($r = 0,885$). ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП имеет высокую диагностическую и прогностическую значимость в оценке нарушения режима абстиненции (AUROC = 0,903 (95% ДИ 0,871–0,911)). Диагностическая и прогностическая значимость разработанных критериев ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП при поступлении: для качественной оценки AUROC = 0,844 (95% ДИ 0,801–0,869), количественной – AUROC = 0,908 (95% ДИ 0,875–0,911); при динамическом наблюдении: для качественной оценки AUROC = 0,939 (95% ДИ 0,901–0,955), количественной – AUROC = 0,919 (95% ДИ 0,871–0,931).

Ключевые слова: диффузионно-взвешенные изображения, магнитно-резонансная томография, алкогольная болезнь печени

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Морозова Т.Г., Лозбенев Ф.С., Ковалёв А.В. Диагностическая и прогностическая ценность диффузионно-взвешенного изображения печени при магнитно-резонансной томографии у пациентов с алкогольной болезнью печени. *Медицинская визуализация*. 2021; 25 (4): 106–114.
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-987>

Поступила в редакцию: 11.02.2021. Принята к печати: 23.09.2021. Опубликовано online: 29.12.2021.



Diagnostic and prognostic value of a diffusion-weighted image of the liver with magnetic resonance imaging in patients with alcoholic liver disease

© Tatiana G. Morozova¹, Fedor S. Lozbenev², Aleksey V. Kovalev^{1*}

¹ Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy Smolensk State Medical University; 28, Krupskoy str., Smolensk, 214039, Russian Federation

² Fundamental research laboratory "Diagnostic researches and minimally invasive technologies", Smolensk State Medical University, the Ministry of Health of the Russian Federation; 28, Krupskoy str., Smolensk, 214039, Russian Federation

The aim of the study was to assess the diagnostic and prognostic value of a diffusion-weighted image of the liver with magnetic resonance imaging in patients with alcoholic liver disease.

Material and methods. A total of 113 patients with alcoholic liver disease (ALD) were examined. Among them, 65 (57.5%) are men and 48 (42.5%) are women. The mean age of patients is 46.3 ± 5.2 years. The structure of the instrumental algorithm for examining patients was presented: ultrasound of the abdominal cavity organs with clinical elastography – 98 (86.7%) patients, MRI of the liver with the mandatory inclusion of the DWI liver sequence in the protocol ($n = 113$). The b-factor values of 100/600/1000 were used for the liver DWI sequence. Liver biopsy was chosen as the reference method in 65 (57.5%) patients.

Results. The patients were monitored for 12 months. At the first stage, the qualitative characteristics of the liver DWI sequence were assessed: no or there is a diffusion limitation. At the second stage, the quantitative indicators of the DWI sequence were assessed in the form of calculating the measured diffusion index and coefficient. In order to standardize the technique of liver DWI on MRI in patients with ALD, the results were compared with the data of clinical elastography ($p < 0.01$) and liver biopsy ($p < 0.05$). Upon admission and monitoring of patients (after 1, 3, 6, 9 months), a high correlation was found in the assessment of comparing the quantitative indicators of DWI with clinical elastography ($r = 0.873$) and an average correlation with biopsy data ($r = 0.715$).

Conclusions. There was a high correlation between the limitation of liver diffusion on MRI and negative clinical and laboratory dynamics ($r = 0.889$) and in the absence of limitation of diffusion in the liver and positive clinical and laboratory dynamics ($r = 0.885$). DWI of the liver on MRI in patients with ALD has a high diagnostic and prognostic value in assessing abnormal abstinence regimen (AUROC = 0.903 (95% CI 0.871–0.911)). Diagnostic and prognostic significance of the developed criteria for DWI of the liver at MRI in patients with ABD at admission: for a qualitative assessment AUROC = 0.844 (95% CI 0.801–0.869), quantitative – AUROC = 0.908 (95% CI 0.875–0.911); with dynamic observation: for a qualitative assessment AUROC = 0.939 (95% CI 0.901–0.955), quantitative – AUROC = 0.919 (95% CI 0.871–0.931).

Keywords: diffusion-weighted images, magnetic resonance imaging, alcoholic liver disease

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

For citation: Morozova T.G., Lozbenev F.S., Kovalev A.V. Diagnostic and prognostic value of a diffusion-weighted image of the liver with magnetic resonance imaging in patients with alcoholic liver disease. *Medical Visualization*. 2021; 25 (4): 106–114. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-987>

Received: 11.02.2021.

Accepted for publication: 23.09.2021.

Published online: 29.12.2021.

Введение

Одним из самых распространенных заболеваний развитых стран мира является алкогольная болезнь печени (АБП) [1, 2]. Данным заболеванием страдают мужчины, реже женщины, трудоспособного возраста, у которых развивается хроническая алкогольная интоксикация на фоне приема алкогольных напитков [2, 3].

При прекращении длительного систематического употребления алкогольных напитков возникает алкогольный абстинентный синдром – состоя-

ние, сопровождающееся психическими, неврологическими, соматическими и вегетативными нарушениями [3]. Часто больные нарушают режим лечения, что приводит к ухудшению состояния, или продолжают употреблять алкоголь на фоне назначенной терапии.

Современные диагностические методы прогнозирования не способны точно определить, был нарушен режим абстиненции или нет [3, 4]. Данные анамнеза, которые направлены на анализ общего состояния здоровья больного, не позволяют до-



ственно определить длительность ремиссии. Биохимические показатели крови позволяют определить нарушения режима абстиненции в первые 6–8 ч или 12–48 ч и информативны при хронической, подострой или острой алкогольной интоксикации, причем не представляется возможным прогнозировать тяжесть течения АБП [3–5].

Важной составляющей лечебно-диагностического алгоритма для пациентов с АБП является: 1) диагностика клинической формы; 2) прогнозирование течения и исхода заболевания; 3) причины отрицательной динамики на фоне назначенной терапии с целью последующей коррекции.

На современном этапе развития медицины наблюдается отказ больных с АБП от проведения биопсии печени. Осведомленность пациентов о высокотехнологичных методах исследований заставляет специалистов разрабатывать такие методики, которые обладают неинвазивными комплексными характеристиками, позволяющими в максимальном объеме получить информацию о клинической форме АБП [4, 5].

Диффузионно-взвешенное изображение (ДВИ) печени с качественной оценкой диффузии – это специальный метод магнитно-резонансной томографии (МРТ), позволяющей неинвазивно определять изменения диффузии в гепатоцитах, которые возникают на разных этапах течения болезни и в момент проведения лечения [6–8].

Цель исследования

Оценить диагностическую и прогностическую ценность ДВИ печени при МРТ у пациентов с алкогольной болезнью печени.

Материал и методы

Обследовано 113 пациентов с АБП. Среди них 65 (57,5%) мужчин и 48 (42,5%) женщин. Средний возраст больных $46,3 \pm 5,2$ года. Распределение

пациентов в соответствии с клиническими формами АБП представлено в табл. 1.

Структура инструментального алгоритма обследования пациентов была представлена: УЗИ органов брюшной полости с клинической эластографией – 98 (86,7%) больных, МРТ печени с обязательным включением в протокол последовательности ДВИ печени ($n = 113$). Референтным методом была выбрана биопсия печени у 65 (57,5%) пациентов.

При последовательности ДВИ печени использовались значения b-фактора 100/600/1000. Диагностическая ценность ДВИ печени была связана с особенностями патогенетического течения клинических форм АБП. Усиление реакции перекисного окисления липидов, происходящее под воздействием токсического влияния ацетальдегида, приводит к формированию стойких комплексных соединений с белками, нарушению функционального состояния мембран гепатоцитов [1, 2]. Дефект трансмембранной транспортировки в гепатоцитах приводит к задержке белков и воды, тем самым приводя к баллонной дистрофии гепатоцитов, увеличению их объема и уменьшению межклеточных пространств. В последующем это находит свое отражение в гипоксии и стимуляции коллагенообразования (фиброз) [3, 4]. Одним из составляющих звеньев патогенеза прогрессирования патологии печени является диффузия воды: свободная диффузия молекул воды в вокселе ткани печени ограничена клеточными мембранами, диффузией воды во внеклеточном пространстве, внеклеточном и их комбинации [7–9]. Таким образом, движение воды в гепатоцитах при их набухании и уменьшении объема внеклеточных пространств более ограничивается, т.е. плотность расположения клеток и уменьшение объема внеклеточных пространств, переход воды в клетку ведут к уменьшению диффузии – ограничению (рис. 1).

Таблица 1. Распределение клинических форм АБП

Table 1. Distribution of clinical forms of ADL

Клиническая форма АБП	Общее количество пациентов (n = 113)		Возраст, годы	
	мужчины абс., %	женщины абс., %		
Стеатоз (n = 19)	10 (15,4)	9 (18,8)	46,3 ± 5,2	
Стеатогепатит (n = 25)	14 (21,5)	11 (22,9)		
Гепатит (n = 47)	28 (43,1)	19 (39,5)		
Цирроз (n = 22):	13 (20)	9 (18,8)		
класс А по Чайлд–Пью	4 (30,7)	2 (22,2)		
класс В по Чайлд–Пью	6 (46,2)	5 (55,6)		
класс С по Чайлд–Пью	3 (23,1)	2 (22,2)		
Всего	65 (57,5)	48 (42,5)		113 (100)

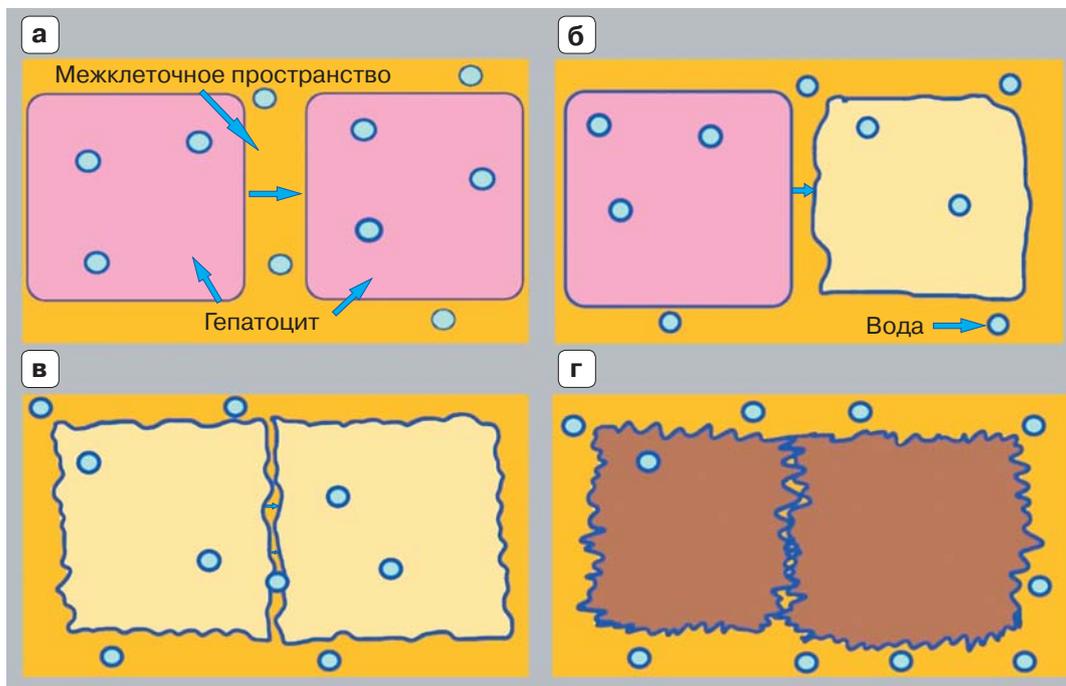
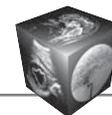


Рис. 1. Модель диффузии молекул воды в печени при изменении клеточной оболочки гепатоцитов, внутри-/внеклеточных пространств в зависимости от клинической формы АБП. **а** – стеатоз; **б** – стеатогепатит; **в** – гепатит; **г** – цирроз.

Fig. 1. A model of the diffusion of water molecules in the liver with a change in the cell membrane of hepatocytes, intra-/extracellular spaces, depending on the clinical form of ALD. **a** – steatosis; **б** – steatohepatitis; **в** – hepatitis; **г** – cirrhosis.



Рис. 2. Положение пациента в магнитно-резонансном томографе при проведении ДВИ печени.

Fig. 2. The position of the patient in the magnetic resonance imager during the DWI of the liver.

Последовательность ДВИ для данной группы пациентов предусматривала оценку изотропных изображений и карт измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Исследование проводилось в магнитно-резонансном томографе с мощностью 1,5 Тл, с использованием датчика дыхательной

синхронизации для исключения артефактов. Изображения, полученные путем синхронизации с дыханием, обладают рядом преимуществ: лучшее соотношение сигнал/шум (в особенности при высоких b-value), возможность применения большего количества значений “b”, что обеспечивает получение более точных значений ИКД [10, 11]. Средняя продолжительность такого исследования в среднем составляет 3–7 мин. Получение ДВИ на задержке дыхания требует меньшего количества времени, однако характеризуется субоптимальным соотношением сигнал/шум и большей чувствительностью к артефактам. Укладка пациента в томографе строго в горизонтальном положении на спине; на переднюю брюшную стенку накладывалась 16-канальная абдоминальная катушка (рис. 2).

Статистическая обработка полученных результатов была проведена с помощью пакета статистического анализа Statistica 6.0. Проводились построение ROC-кривых и расчет площади под кривой AUROC, что было необходимо для подтверждения диагностической и прогностической значимости ДВИ печени при МРТ при поступлении и при динамическом наблюдении за пациентами с АБП.



Результаты и их обсуждение

Наблюдение за пациентами проводилось в течение 12 мес. На основании полученных данных были разработаны основные комплексные магнитно-резонансные критерии. На первом этапе проводилась оценка качественной характеристики последовательности ДВИ печени: нет или есть ограничение диффузии (табл. 2).

Таким образом, результаты качественной характеристики последовательности ДВИ печени недостоверны для оценки клинических форм АБП.

На втором этапе проводилась оценка количественных показателей последовательности ДВИ в виде расчета измеряемого показателя диффузии и коэффициента. С целью стандартизации методики ДВИ печени при МРТ у больных с АБП результаты были сопоставлены с данными клинической эластографии и биопсией печени (табл. 3).

При поступлении и мониторинге за пациентами (через 1, 3, 6, 9 мес) была установлена высокая корреляционная связь в оценке сопоставления количественных показателей ДВИ с клинической эластографией ($r = 0,873$) и средняя корреляционная связь с данными биопсии ($r = 0,715$).

При динамическом наблюдении за пациентами через 1 мес у 60 (53,1%) исследуемых из 113 отмечена отрицательная клиничко-лабораторная динамика, а по данным ДВИ печени при МРТ – ограничение диффузии ($r = 0,889$). После проведения коррекции назначенной терапии (гепатопротекторы, дезинтоксикационная терапия, ферментотерапия) через 1 мес у 26 (43,3%) из 60 – положительная клиничко-лабораторная динамика, по данным ДВИ – нет ограничения диффузии ($r = 0,885$). У 34 (56,7%) из 60 сохранялись изменения в биохимическом анализе крови и ограничение диффу-

Таблица 2. Результаты качественной характеристики ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП (n = 113)

Table 2. Results of the qualitative characteristics of DWI of the liver during MRI in patients with ADL (n = 113)

Клинический диагноз АБП*	T2-взвешенное изображение	ДВИ (качественная характеристика)*		p*
		нет ограничения, абс. (%)	есть ограничение, абс. (%)	
Стеатоз (n = 19)	Высокий сигнал	21 (57)	9 (13)	>0,05
Стеатогепатит (n = 25)	Высокий/ промежуточный сигнал	21 (57)	9 (13)	>0,05
Гепатит (n = 47)	Высокий/ промежуточный сигнал	21 (57)	9 (13)	>0,01
Цирроз (n = 22)	Низкий сигнал	21 (57)	9 (13)	>0,05
Всего (n = 113)				

Примечание. * – достоверность результатов.

Таблица 3. Сопоставление данных МРТ печени в режиме ДВИ с данными клиничской эластографии и биопсии печени

Table 3. Comparison of the MRI data of the liver in the DWI mode with the data of clinch elastography and liver biopsy

Клинический диагноз АБП*	ДВИ (количественная характеристика)*/**/***		Клиническая эластография**	Гистологическое исследование***
	измеряемые показатели диффузии, мм ² /с	ИКД		
Стеатоз (n = 19)	2,66 ± 0,9	2,7	Стадия фиброза F0–F1	Жировая инфильтрация
Стеатогепатит (n = 25)	2,14 ± 0,5	2,1	Стадия фиброза F1–F2	Жировая инфильтрация + умеренный фиброз
Гепатит (n = 47)	1,75 ± 0,6	1,3	Стадия фиброза F2–F3	Умеренный/ выраженный фиброз
Цирроз (n = 22)	1,15 ± 0,6	<1	Стадия фиброза F4	Цирроз
Всего				

Примечание. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,05$.

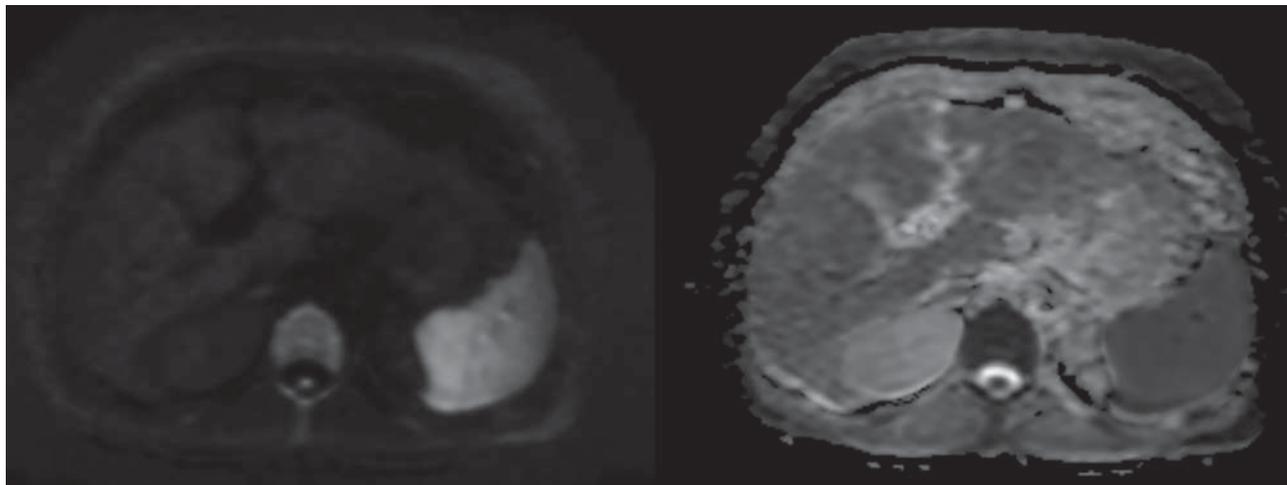
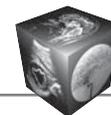


Рис. 3. Пациент Т., 49 лет, МРТ органов брюшной полости (есть ограничения диффузии), цирроз печени алкогольного генеза. **а** – ДВИ печени, аксиальный срез (b-фактор 1000); **б** – ИКД печени, аксиальный срез (b-фактор 1000) (употребление спиртных напитков).

Fig. 3. Patient T., 49 years old, MRI of the abdominal organs (there are diffusion restrictions) liver cirrhosis of alcoholic origin. **a** – DWI of the liver, axial slice (b-factor 1000); **b** – ICD liver, axial slice (b-factor 1000) (drinking alcoholic beverages).

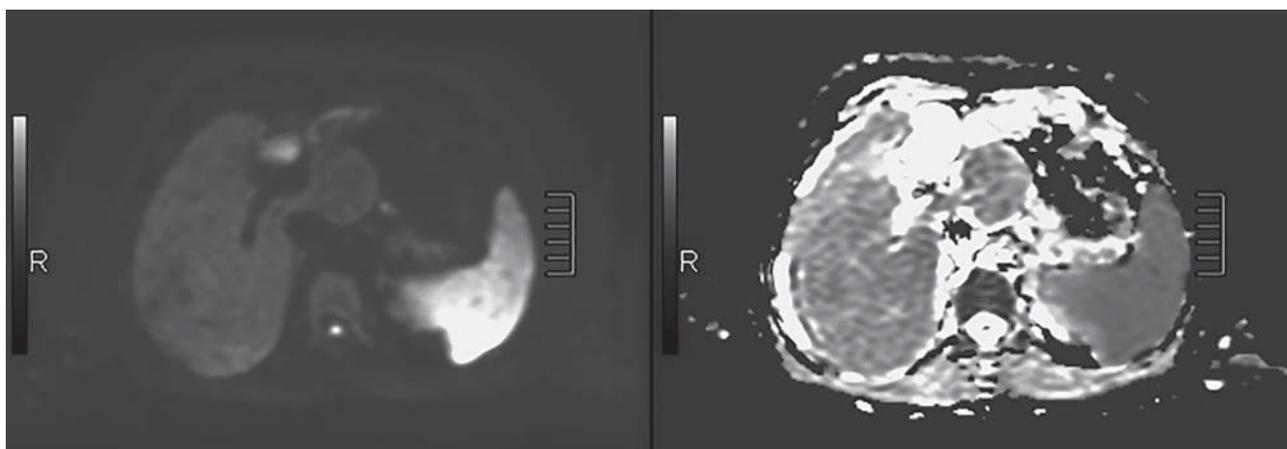


Рис. 4. Пациент Т., 49 лет, МРТ органов брюшной полости (нет ограничение диффузии) цирроз печени алкогольного генеза (после лечения). **а** – ДВИ печени, аксиальный срез (b-фактор 1000); **б** – ИКД печени, аксиальный срез (b-фактор 1000) (отказ от употребления спиртных напитков).

Fig. 4. Patient T., 49 years old, MRI of the abdominal organs (no diffusion restriction), alcoholic liver cirrhosis (after treatment). **a** – DWI of the liver, axial slice (b-factor 1000); **b** – ICD liver, axial slice (b-factor 1000) (refusal to drink alcohol).

зии при МРТ печени. Через 3 мес у 2 (5,8%) из 34 больных показатели в биохимическом анализе крови нормализовались, не было ограничения диффузии по данным ДВИ печени при МРТ. Таким образом, отмечается высокая корреляционная связь изменений в биохимическом анализе крови и ДВИ печени при МРТ.

Через 9 мес у 32 пациентов сохранились синдром цитолиза, ограничение диффузии при МРТ печени. В беседе было установлено: пациенты на фоне лечения продолжали прием спиртных напитков, что обосновывало ограничение диффузии как

проявления МР-признаков воспалительной реакции в структуре паренхимы печени (рис. 3).

Через 12 мес у всех пациентов ($n = 32$) отмечена положительная динамика – нет ограничения диффузии, что подтверждало возможность качественной характеристики ДВИ печени в оценке нарушений режима абстиненции (AUROC = 0,903 (95% ДИ 0,871–0,911)) (рис. 4). Следует отметить, что у 11 (34,4%) из 32 больных сохранились изменения в биохимическом анализе крови, но не было ограничения диффузии по данным МРТ печени. Этой группе пациентов ($n = 11$) проведена коррек-

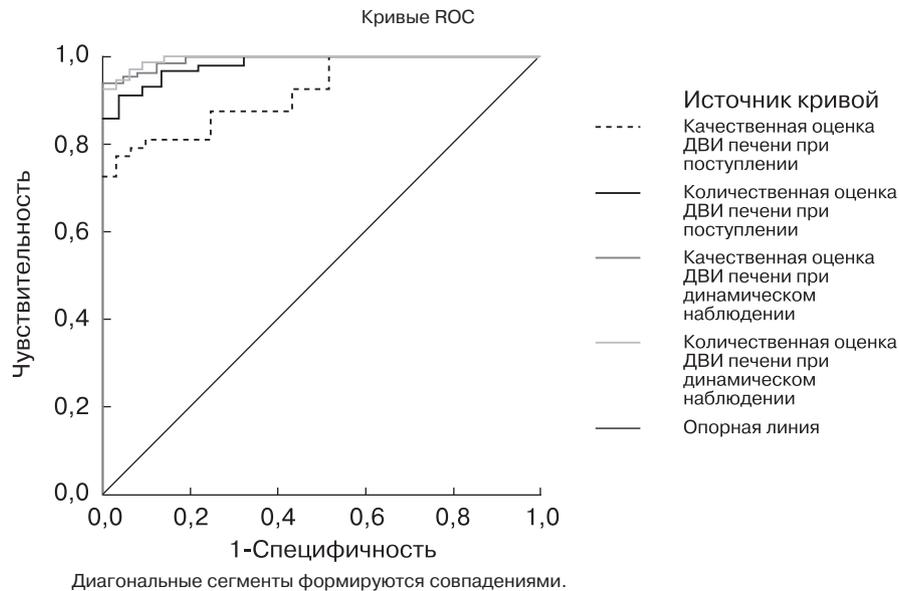


Рис. 5. Диагностическая и прогностическая значимость качественной и количественной оценок последовательности ДВИ печени при МРТ.

Fig. 5. Diagnostic and prognostic significance of qualitative and quantitative assessments of the liver DWI sequence by MRI.

ция получаемого патогенетического лечения: положительная динамика через 1 мес.

Необходимо отметить, что количественные показатели коррелировали с имеющимися клиническими формами АБП независимо от того, имелось или нет ограничение диффузии в паренхиме печени по данным последовательности ДВИ ($r = 0,925$).

Была проведена оценка диагностической и прогностической значимости разработанных критериев ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП при поступлении: для качественной оценки AUROC = 0,844 (95% ДИ 0,801–0,869), количественной – AUROC = 0,908 (95% ДИ 0,875–0,911); при динамическом наблюдении: для качественной оценки AUROC = 0,939 (95% ДИ 0,901–0,955), количественной – AUROC=0,919 (95% ДИ 0,871–0,931) (рис. 5).

Полученные результаты свидетельствовали об отличном качестве диагностической и прогностической модели последовательности ДВИ печени при МРТ для пациентов с АБП при поступлении и динамическом наблюдении за пациентами с АБП.

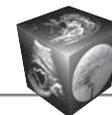
ДВИ – бесконтрастная методика МРТ, которая нашла свое широкое применение при заболеваниях головного мозга, лимфатических узлов, малого таза. Остаются вопросы по изучению возможностей при заболеваниях печени. В современной литературе встречаются публикации о возможностях ДВИ печени в дифференциальной диагности-

ке очаговых образований [10, 11]. Многими авторами подчеркивается роль количественного анализа ДВИ в характеристике очаговой патологии печени, основанного на значениях ИКД [7, 11]. Но данные о роли количественного анализа ДВИ в дифференциальной диагностике солидных опухолей печени противоречивы. В научном сообществе нет единого мнения о том, какие именно характеристики ДВИ оптимальны для анализа [7]. В литературных источниках не встречается научной информации о возможностях последовательности ДВИ при МРТ для пациентов с АБП, являясь неинвазивным методом и комплексной методикой (качественные и количественные характеристики), правильный подход в диагностическом алгоритме для вышеописанной группы пациентов расширяет возможности лучевой диагностики, снижает количество инвазивных вмешательств, дополняет, а в некоторых случаях взаимозаменяет другие неинвазивные методы.

Выводы

1. При поступлении и динамическом наблюдении за пациентами с АБП установлена высокая корреляционная связь в оценке сопоставления количественных показателей ДВИ печени с клинической эластографией ($r = 0,873$) и средняя корреляционная связь с данными биопсии ($r = 0,715$).

2. Отмечена высокая корреляционная связь ограничения диффузии печени при МРТ и отрицательной клинико-лабораторной динамики ($r = 0,889$)



и при отсутствии ограничения диффузии в печени и положительной клинико-лабораторной динамикой ($r = 0,885$).

3. ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП имеет высокую диагностическую и прогностическую значимость в оценке нарушения режима абстиненции (AUROC = 0,903 (95% ДИ 0,871–0,911)).

4. Диагностическая и прогностическая значимость разработанных критериев ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП при поступлении: для качественной оценки AUROC=0,844 (95% ДИ 0,801–0,869), количественной – AUROC=0,908 (95% ДИ 0,875–0,911); при динамическом наблюдении: для качественной оценки AUROC = 0,939 (95% ДИ 0,901–0,955), количественной – AUROC = 0,919 (95% ДИ 0,871–0,931).

Участие авторов

Морозова Т.Г. – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи, статистическая обработка данных.

Лозбенев Ф.С. – проведение исследования, сбор и обработка данных, написание текста, участие в научном дизайне, анализ и интерпретация полученных данных.

Ковалёв А.В. – ответственность за целостность всех частей статьи, подготовка, создание опубликованной работы, подготовка и редактирование текста.

Authors' participation

Morozova T.G. – concept and design of the study, approval of the final version of the article, statistical analysis.

Lozbenev F.S. – conducting research, collection and analysis of data, writing text, participation in scientific design, analysis and interpretation of the obtained data.

Kovalev A.V. – responsibility for the integrity of all parts of the article, preparation and creation of the published work, text preparation and editing.

Список литературы

1. EASL Clinical Practical Guidelines: Management of Alcoholic Liver Disease. *J. Hepatol.* 2018; 69: 154–181.
2. Ивашкин В.Т., Маевская М.В., Павлов Ч.С., Сиволап Ю.П., Луньков В.Д., Жаркова М.С., Масленников Р.В. Клинические рекомендации Российского общества по изучению печени по ведению взрослых пациентов с алкогольной болезнью печени. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 2017; 27 (6): 20–40. <http://doi.org/10.22416/1382-4376-2017-27-6-20-40>
3. Краткое профилактическое консультирование в отношении употребления алкоголя: учебное пособие ВОЗ для первичного звена медико-санитарной помощи (русскоязычная версия). ВОЗ. 2017 [электронный ресурс] <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/alcohol-use/publications/2017/whoalcohol>

- brief-intervention-training-manual-for-primary-care-2017.
4. Gong A., Leitold S., Uhanova J., Dolovich C., Medd P., Peretz D., Minuk G. Predicting pre-transplant abstinence in patients with alcohol-induced liver disease. *Clin. Invest. Med.* 2018; 41 (2): E37–E42. <http://doi.org/10.25011/cim.v41i2.29913>
5. Sigrist R.M.S., Liao J., Kaffas A.E., Chammas M.C., Willmann J.K. Ultrasound elastography: review of techniques and clinical applications. *Theranostics.* 2017; 7 (5): 1303–1329. <http://doi.org/10.7150/thno.18650>
6. Banerjee R., Pavlides M., Tunncliffe E.M., Piechnik S.K., Sarania N., Philips R., Collier J.D., Booth J.C., Schneider J.E., Wang L.M., Delaney D.W., Fleming K.A., Robson M.D., Barnes E., Neubauer S. Multiparametric magnetic resonance for the non-invasive diagnosis of liver disease. *J. Hepatol.* 2014; 60 (1): 69–77. <http://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.09.002>
7. Романова К.А. Анализ современных возможностей МРТ-диагностики очаговых образований в печени. *Российский онкологический журнал.* 2015; 1: 47–54.
8. Ратников В.А., Бакушкин И.А., Скульский С.К., Крживицкий П.И., Пономарева О.И., Алентьев С.А. Магнитно-резонансная томография с применением гадоксетовой кислоты: новые возможности диагностики заболеваний гепатобилиарной системы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2008; 4: 85–95.
9. Gomez D., Lobo D.N. Malignant liver tumors. *Surgery (Oxford).* 2011; 29 (12): 632–639.
10. Albiin N. MRI of focal liver lesions. *Curr. Med. Imag. Rev.* 2012; 8 (2): 107–116. <http://doi.org/10.2174/157340512800672216>
11. Watanabe A., Ramalho M., AlObaidy M., Kim H.J., Velloni F.G., Semelka R.C. Magnetic resonance imaging of the cirrhotic liver: an update. *Wld J. Hepatol.* 2015; 7 (3): 468–487. <http://doi.org/10.4254/wjh.v7.i3.468>

References

1. EASL Clinical Practical Guidelines: Management of Alcoholic Liver Disease. *J. Hepatol.* 2018; 69: 154–181.
2. Ivashkin V.T., Mayevskaya M.V., Pavlov Ch.S., Sivolap Yu.P., Lunkov V.D., Zharkova M.S., Maslennikov R.V. Management of adult patients with alcoholic liver disease: clinical guidelines of the russian scientific liver society. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 2017; 27 (6): 20–40. <http://doi.org/10.22416/1382-4376-2017-27-6-20-40>. (In Russian)
3. WHO alcohol brief intervention training manual for primary care / WHO. 2017. <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/disease-prevention/alcohol-use/publications/2017/whoalcohol-brief-intervention-training-manual-for-primary-care-2017>. (In Russian)
4. Gong A., Leitold S., Uhanova J., Dolovich C., Medd P., Peretz D., Minuk G. Predicting pre-transplant abstinence in patients with alcohol-induced liver disease. *Clin. Invest. Med.* 2018; 41 (2): E37–E42. <http://doi.org/10.25011/cim.v41i2.29913>
5. Sigrist R.M.S., Liao J., Kaffas A.E., Chammas M.C., Willmann J.K. Ultrasound elastography: review of techniques and clinical applications. *Theranostics.* 2017; 7 (5): 1303–1329. <http://doi.org/10.7150/thno.18650>
6. Banerjee R., Pavlides M., Tunncliffe E.M., Piechnik S.K., Sarania N., Philips R., Collier J.D., Booth J.C.,



- Schneider J.E., Wang L.M., Delaney D.W., Fleming K.A., Robson M.D., Barnes E., Neubauer S. Multiparametric magnetic resonance for the non-invasive diagnosis of liver disease. *J. Hepatol.* 2014; 60 (1): 69–77. <http://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.09.002>
7. Romanova K.A. Analysis of current MRI capabilities in diagnosis of the focal liver lesions. *Russian Journal of Oncology = Rossiiskii Onkologicheskii Zhurnal.* 2015; 1: 47–54. (In Russian)
 8. Ratnikov V.A., Bakushkin I.A., Skulsky S.K., Kryvitsky P.I., Ponomoreva O.I., Alentiev S.A. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging with Gd-EOB-DTPA: new potentiality in diagnostics of hepatobiliary system diseases. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery.* 2008; 4: 85-95. (In Russian)
 9. Gomez D., Lobo D.N. Malignant liver tumors. *Surgery (Oxford).* 2011; 29 (12): 632–639.
 10. Albiin N. MRI of focal liver lesions. *Curr. Med. Imag. Rev.* 2012; 8 (2): 107–116. <http://doi.org/10.2174/157340512800672216>
 11. Watanabe A., Ramalho M., AIObaidy M., Kim H.J., Velloni F.G., Semelka R.C. Magnetic resonance imaging of the cirrhotic liver: an update. *Wld J. Hepatol.* 2015; 7 (3): 468–487. <http://doi.org/10.4254/wjh.v7.i3.468>

Для корреспонденции*: Ковалёв Алексей Викторович – 214039 Смоленск, ул. Крупской, д. 28. Смоленский государственный медицинский университет Минздрава России. E-mail: alcoon@mail.ru

Морозова Татьяна Геннадьевна – доктор мед. наук, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО “Смоленский государственный медицинский университет” Минздрава России, Смоленск. <https://orcid.org/0000-0003-4047-7252>. E-mail: t.g.morozova@yandex.ru

Лозбенеv Федор Сергеевич – аспирант ПНИЛ “Диагностические исследования и малоинвазивные технологии” Смоленского государственного университета Минздрава России, Смоленск. <https://orcid.org/0000-0002-1628-9899>. E-mail: lozfes@gmail.com

Ковалёв Алексей Викторович – канд. мед. наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО “Смоленский государственный медицинский университет” Минздрава России, Смоленск. <https://orcid.org/0000-0002-7754-5477>. E-mail: alcoon@mail.ru

Contact*: Aleksey V. Kovalev - 28, Krupskoy str., Smolensk, 214039, Russian Federation. Smolensk State Medical University. E-mail: alcoon@mail.ru

Tatiana G. Morozova – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy Smolensk State Medical University, Smolensk. <https://orcid.org/0000-0003-4047-7252>. E-mail: t.g.morozova@yandex.ru

Fedor S. Lozbenev – graduate student of the Fundamental research laboratory “Diagnostic researches and minimally invasive technologies”, Smolensk State Medical University, the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk. <https://orcid.org/0000-0002-1628-9899>. E-mail: lozfes@gmail.com

Aleksey V. Kovalev – Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, Smolensk State Medical University, Smolensk. <https://orcid.org/0000-0002-7754-5477>. E-mail: alcoon@mail.ru