



МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Оригинальная статья
УДК 616-06
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-50-62>

Диагностическое значение бесконтрастной ASL-перфузии в прогнозировании висцеропатий (сиалоаденитов и печеночной энцефалопатии) при диффузных заболеваниях печени

Арина Александровна Телеш¹, Татьяна Геннадьевна Морозова²,
Александр Анатольевич Тарасов³, Владимир Григорьевич Морозов⁴

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

^{1,2} ОГБУЗ «Клиническая больница № 1», Смоленск, Россия

¹ arina.doc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5148>

² t.g.morozova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

³ alat71@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3236-2642>

⁴ propedstom@smolgm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4948-5315>

Автор, ответственный за переписку: Телеш Арина Александровна, arina.doc@yandex.ru

Резюме

Цель работы — оценить диагностическое значение ASL-перфузии в прогнозировании висцеропатий (сиалоаденитов и печеночной энцефалопатии) при диффузных заболеваниях печени (ДЗП). У группы пациентов с ДЗП были проанализированы результаты клиничко-лабораторного обследования (в том числе теста Рейтана), данных МРТ органов брюшной полости с режимом бесконтрастной ASL-перфузии печени, МРТ головного мозга с дополнительной оценкой мягких тканей головы и шеи. В статье описаны возможности применения качественной оценки ASL-перфузии печени с целью прогнозирования печеночной энцефалопатии и сиалоаденитов. На основании клиничко-лабораторных данных и результатов гистологического исследования биоптатов слюнных желез был сделан вывод о том, что наличие сиалоаденита у пациентов с ДЗП свидетельствует о нарушении резистентности макроорганизма; сиалоаденит в этом случае представляет собой воспалительный процесс железы с признаками атрофии ацинусов, что проявляется при МР-исследовании в виде увеличения размеров железы без видимых признаков изменения ее макроструктуры. Исследование показало, что комплексный подход в диагностике и лечении для пациентов с ДЗП (врач лучевой диагностики + врач гастроэнтеролог/инфекционист + оториноларинголог/стоматолог) позволяет своевременно и эффективно проводить коррекцию тактики наблюдения за пациентами.

© Телеш А. А., Морозова Т. Г., Тарасов А. А., Морозов В. Г., 2023

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, бесконтрастная магнитно-резонансная перфузия печени, диффузные заболевания печени, печеночная энцефалопатия, сиалоаденит

Для цитирования: Телеш А. А., Морозова Т. Г., Тарасов А. А., Морозов В. Г. Диагностическое значение бесконтрастной ASL-перфузии в прогнозировании висцеропатий (сиалоаденитов и печеночной энцефалопатии) при диффузных заболеваниях печени // Радиология – практика. 2023;(2):50-62. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-50-62>.

MEDICAL TECHNOLOGY

Original research

Diagnostic Value of Liver Non-Contrast Perfusion in Prediction of Visceropathies (Sialadenitis and Hepatic Encephalopathy) in Patients with Diffuse Liver Diseases

Arina A. Telesh¹, Tat'yana G. Morozova², Aleksandr A. Tarasov³, Vladimir G. Morozov⁴

^{1,2,3,4} Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia

^{1,2} Clinical Hospital №1, Smolensk, Russia

¹ arina.doc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5148>

² t.g.morozova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

³ alat71@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3236-2642>

⁴ propedstom@smolgm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4948-5315>

Corresponding author: Arina A. Telesh, arina.doc@yandex.ru

Abstract

The aim of this work is to evaluate diagnostic value of liver non-contrast perfusion in prediction of visceropathies (sialadenitis and hepatic encephalopathy) in patients with diffuse liver diseases (DLD). Clinical and laboratory data (including the Raitan test), results of MRI with non-contrast MR perfusion (ASL-perfusion) of the liver and brain MRI with assessment of the head and neck soft tissues were estimated in a group of patients with DLD. Potentials of assessment of ASL liver perfusion for hepatic encephalopathy and sialadenitis prediction are described in the article. Based on the clinical and laboratory data and results of histopathological analysis of salivary gland biopsies, it was established that sialadenitis in patients with DLD is the result of disturbance of macroorganism resistance; sialadenitis in this context is the inflammatory process of the gland with acinuses atrophy signs, in MRI it forms pictures of the gland enlargement without visible macrostructure changes. The study showed that the integrated approach to observation of patients with DLD (radiologist + gastroenterologist / infectious disease specialist + otorhinolaryngologist / dentist) helps correct of patient monitoring tactics timely and effective.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging, Non-Contrast Magnetic Resonance Perfusion of the liver, Diffuse Liver Diseases, Hepatic Encephalopathy, Sialadenitis

For citation: *Telesh A. A., Morozova T. G., Tarasov A. A., Morozov V. G.. Diagnostic Value of Liver Non-Contrast Perfusion in Prediction of Visceropathies (Sialadenitis and Hepatic Encephalopathy) in Patients with Diffuse Liver Diseases. Radiology – Practice. 2023;2:50-62. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-50-62>.*

Актуальность

Печеночная энцефалопатия (ПЭ) — это комплекс часто обратимых в начальной и необратимых в конечной стадии психических и нервно-мышечных нарушений, обусловленных тяжелой печеночной недостаточностью. Разработанные гипотезы патогенеза печеночной энцефалопатии призваны объяснить улучшения, происходящие под воздействием специфического лечения, механизмы влияния провоцирующего фактора на развитие клинической симптоматики [4, 15]. В современной клинической практике остается актуальным вопрос взаимосвязи патологии печени, неврологических расстройств и иной связанной с ними клинической симптоматики [5, 10]. Исследования показывают, что негативное влияние на работу головного мозга оказывает не нарушение со стороны синтетической функции печени, а дефект со стороны метаболических процессов в ее паренхиме [4, 13].

Для улучшения ментальных функций пациента при заболеваниях печени требуется назначение препаратов, влияющих на портосистемное шунтирование, кишечную микрофлору, так как основные токсины поступают из кишечника в кровеносное русло [5, 10]. Нейрохимические пути поражаются в разной степени, причем это не всегда зависит от клинической формы диффузного заболевания печени, так как развитие ПЭ является многофакторным процессом [4, 13]. Следует отметить, что значимость каждого токсина в развитии печеночной энцефалопатии может изменяться под воздействием многообразных факторов (например, наличие острого гепатита, дегидратации, запора, потребление

большого количества белка, применение психотропных средств и т. д.), а также находится во взаимосвязи с эффектами системного воспаления [4, 13, 15].

Эволюция ПЭ происходит параллельно изменениям функции печени или устранению провоцирующего фактора. Спектр требуемых для установления данного диагноза параклинических и клинических обследований четко не определен и варьируется в зависимости от клинической ситуации и диагностических возможностей учреждения [5].

В алгоритмах ведения пациентов с ДЗП нет указаний на методы, которые бы входили в обязательный диагностический минимум и позволяли прогнозировать и мониторировать развитие ПЭ [1]. Проявления данного патологического состояния являются потенциально обратимыми после своевременной коррекции нарушений функции печени, а также патологически измененного портального кровотока [4, 13]. Пирамидные расстройства, нейромышечные изменения, когнитивные нарушения — все это может привести к заблуждению клинициста относительно последующей маршрутизации больного, особенно когда на фоне назначаемой неврологом терапии не отмечается улучшений, что в целом может способствовать некорректному персонифицированному подходу к пациенту.

Развитие осложнений диффузных заболеваний печени связано с развивающейся иммуносупрессией, дисбалансом Т- и В-лимфоцитов, возникающими у пациентов с прогрессирующими нарушениями структуры и функции печени [7]. Одним из признаков неблагоприятного течения патологии печени,

относящихся к группе так называемых висцеропатий, является появление сиалоаденита, на что нередко не акцентируется внимание специалистов, тогда как данная патология у пациентов с ДЗП связана с риском последующего прогрессирования заболевания [3, 8]. Так, в настоящее время доказано, что вирус гепатита С обладает прямым цитопатическим действием не только на ЦНС, но и сиалотропностью, что объясняет причину, например, лимфопролиферации в тканях слюнных желез [8]. В этом же контексте стоит упомянуть, что хроническая алкогольная интоксикация, являющаяся одним из этиологических факторов ДЗП, может проявляться, помимо прочего, воспалительно-дистрофическими изменениями тканей ротовой полости и слюнных желез [6].

Метод маркирования артериальных спинов (arterial spin labeling, ASL) — методика МР-перфузии, не требующая внутривенного введения контрастного вещества, в основе которой лежит способность МРТ наносить «метки» на молекулы воды в артериальной крови, выполняющие роль эндогенного маркера [2]. Данная методика позволяет качественно и количественно оценить кровотоки исследуемого органа, в том числе печени, который может значительно изменяться при развитии патологических процессов.

Создание алгоритмов ведения пациентов с включением методик, позволяющих заподозрить развитие ПЭ, а также

ассоциированных с поражениями печени сиалоаденитов позволит клиницистам в последующем разработать критерии эффективного проведения профилактических мероприятий для снижения риска развития и прогрессирования осложненного течения диффузных заболеваний печени.

Цель: оценить клинико-диагностическое значение бесконтрастной ASL-перфузии в прогнозировании висцеропатий (сиалоаденитов и печеночной энцефалопатии) при диффузных заболеваниях печени.

Материалы и методы

На базе ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» города Смоленска с 2020 по 2022 г. в условиях гастроэнтерологического и инфекционного отделений была обследована группа из 93 пациентов с ДЗП: хронический гепатит — 56 (60,2 %) и цирроз печени — 37 (39,8 %). Этиологический спектр клинических форм ДЗП представлен в таблице ниже.

Средний возраст пациентов составил $49,5 \pm 4,8$ года, диапазон 34–59 лет, мужчин в исследуемой группе было 68 (73,1 %), женщин — 25 (26,9 %). При обследовании пациентов по поводу ДЗП у всех был изучен анамнез заболевания, лабораторные данные (общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма), УЗИ органов брюшной полости, магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, органов брюшной полости

Структура этиологических форм ДЗП (n = 93)

Этиологический фактор	Клиническая форма (абс.,%)	
	хронический гепатит (n = 56)	цирроз (n = 37)
Вирусный	21 (37,5 %)	15 (40,5%)
Алкогольный	12 (21,4 %)	16 (43,3%)
Аутоиммунный	5 (9 %)	—
Лекарственный	4 (7,1 %)	—
Смешанный	14 (25 %)	6 (16,2%)

с ASL-перфузией печени. МРТ органов брюшной полости выполнялась на томографе Vantage Titan 1,5 Тл (Toshiba) по стандартному протоколу, включающему последовательности T2, T2 с жироподавлением (fat-saturated), T1 in-phase and out-of-phase, диффузионно-взвешенные изображения, а также ASL-перфузию печени.

Параметры импульсной последовательности 3D ASL: толщина среза = 5 мм, межсрезовый интервал = 3 мм, количество срезов = 26–30, FOV = 24–43 см, TR = 6,2 м/с, TE = 2,4 м/с, матрица = 64 × 64. Постпроцессинговая обработка изображений проводилась в программе M-Power 4.0 с использованием функций Calculation и Fusion.

Всем пациентам был проведен тест Рейтана (тест «связывания чисел») для оценки наличия и выраженности энцефалопатии.

В связи с тем что ряд пациентов (n = 31) в течение периода наблюдения предъявляли жалобы на боль в подчелюстной области и/или сухость во рту, что будет более подробно описано ниже, в алгоритм обследования для исследуемой группы был включен осмотр врача-оториноларинголога и стоматолога с последующими рекомендациями о тактике ведения пациента. С целью уточнения состояния слюнных желез при проведении МРТ головного мозга прицельно исследовались мягкие ткани подчелюстной области с использованием МР-протокола для мягких тканей, (МР-последовательности: T1, T2, диффузионно-взвешенные изображения, T2/T1 с жироподавлением [T2 STIR/T1 fat sat]).

Результаты и их обсуждение

При проведении ASL-перфузии печени при МРТ качественно оценивался тип цветной перфузионной карты. По результатам МР-перфузии и биохимического анализа крови пациенты были

распределены на три условные группы. У 44 (47,3 %) пациентов установлен красный тип окрашивания паренхимы печени на протяжении всего первого года наблюдения на фоне неизменных параметров биохимического анализа крови (группа А). В свою очередь, у 49 (52,7 %) пациентов при поступлении имелись отклонения в показателях биохимического анализа крови. Из них у 29 (59,1 %) пациентов отмечался красный тип окрашивания печени при ASL в сочетании с наличием синдромов цитолиза, холестаза и/или печеночно-клеточной недостаточности (группа Б); у 20 (40,9 %) отмечался преимущественно «мозаичный характер» окрашивания перфузионной карты, в биохимическом анализе крови при этом отмечались синдром цитолиза и/или синдром холестаза (группа В).

Через 3 месяца динамического наблюдения у большинства пациентов (90 %) с сочетанием красного типа картирования и нарушений в биохимическом анализе крови (группа Б) на фоне лечения ASL-карта приобретала «мозаичный характер», что коррелировало с положительной динамикой биохимического анализа крови (рис. 1).

В последующем в течение 2 лет у 2 (6,9 %) пациентов из этой группы вновь отмечалось появление перфузионной карты красного типа, что вновь коррелировало с изменениями в биохимическом анализе крови. Оба пациента имели ДЗП алкогольного генеза. При сборе анамнеза у этих пациентов было выявлено, что они игнорировали сроки диспансерного наблюдения, профилактические лечебные мероприятия, в том числе злоупотребляли алкоголем. Тест Рейтана был выполнен этими пациентами за 55–58 сек, что соответствует ПЭ I стадии.

У 31 (70,5 %) пациента из 44 с первичной картой перфузии красного типа и без нарушений в биохимическом анализе крови (группа А) через 1 год ди-

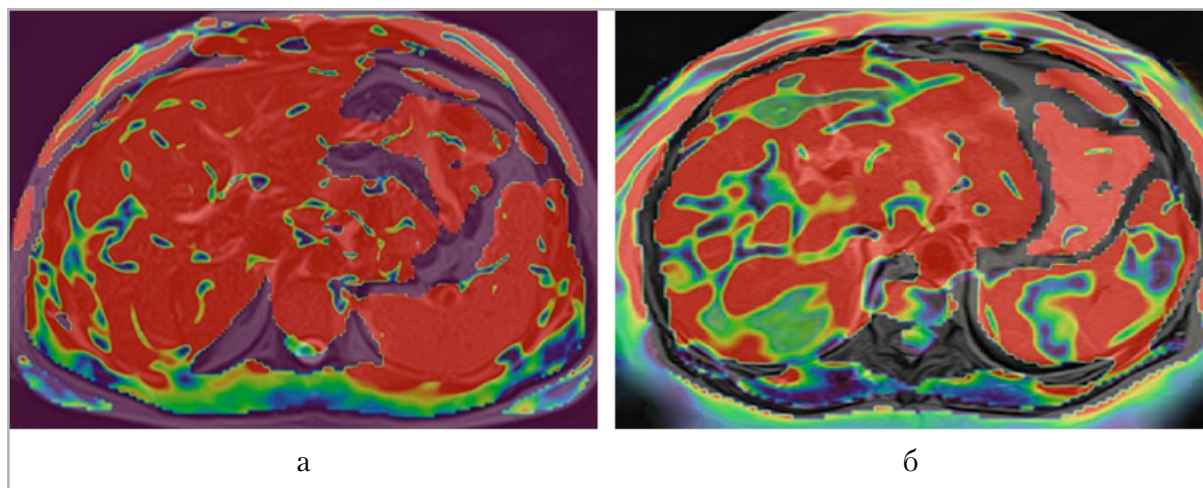


Рис. 1. Цветная перфузионная ASL-карта печени в режиме fusion пациента с вирусным гепатитом С. Перфузионное изображение печени при первичном исследовании демонстрирует красный тип картирования (а). Перфузионное изображение печени через 3 мес на фоне лечения демонстрирует мозаичный тип картирования (б), что в сочетании с улучшением показателей биохимического анализа крови оценивается как положительная динамика

намического наблюдения появились дополнительные жалобы со стороны больших слюнных желез одностороннего или двустороннего характера: увеличение размеров, болезненность при пальпации. При осмотре оториноларинголога и/или стоматолога было установлено увеличение размеров больших слюнных желез при пальпации, плотная консистенция, болезненность, подвижность, что было расценено как реактивно-дистрофические процессы в железах. Необходимо отметить, что по объективным данным слюны пациента у врача-оториноларинголога отсутствовала возможность прогнозировать вариант течения патологии слюнных желез, так как только у 5 исследуемых сохранялась неизменная саливация без объективных признаков патологии (прозрачная слюна).

Карта ASL-перфузии печени у этих больных была представлена красным типом, что расценивалось как отрицательная динамика со стороны патологии печени. При оценке МР-картины помимо увеличения размеров слюнных желез изменений выявлено не было, при гистологическом

исследовании ткани слюнных желез (n = 17) были выявлены микроциркуляторные нарушения, воспалительная инфильтрация в структуре ткани железы, атрофия ацинусов, что характеризовало признаки сиалоаденита. МР-картина мягких тканей шеи пациента, страдающего алкогольной болезнью печени, осложненной развившимся сиалоаденитом, изображение биоптата околоушной слюнной железы, а также перфузионная ASL-карта печени представлены на рис. 2.

Все 44 (47,3 %) пациента группы А предъявляли в разной степени жалобы на апатию, нестабильность настроения, нарушения сна и бодрствования, головокружение, у 4 пациентов отмечались эпизоды потери сознания. Описанная клиническая картина требовала дополнительной консультации невролога, а также решения вопроса о проведении МРТ головного мозга.

Для всех пациентов с ДЗП исследуемой группы (n = 93) консилиум врачей, включающий врача лучевой диагностики, оториноларинголога, стоматолога и невролога, принимал решение о необходимом объеме лучевого обследования.

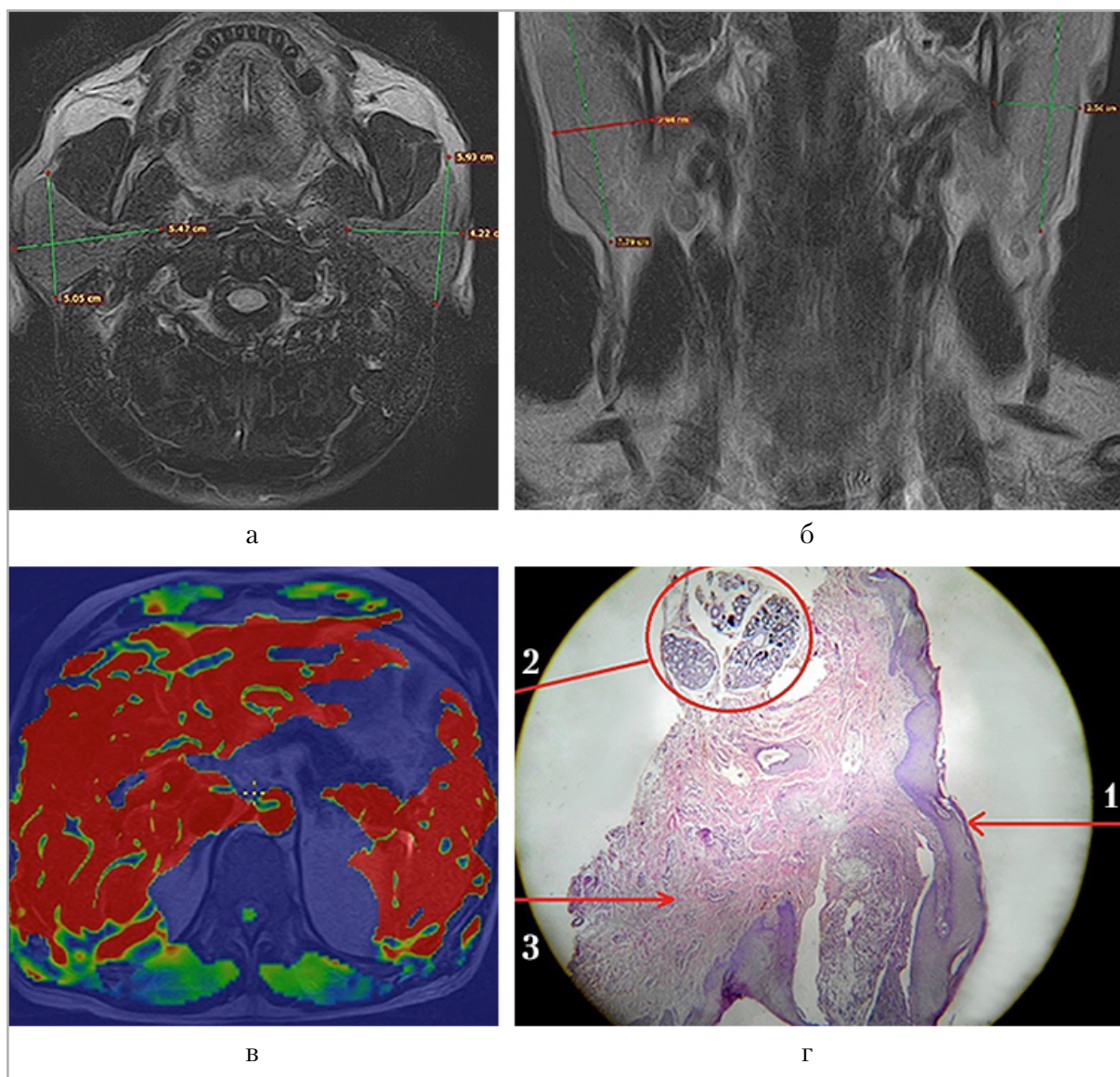


Рис. 2. МР-томограммы мягких тканей шеи (*а, б*), цветная перфузионная ASL-карта печени в режиме fusion (*в*) и изображение биоптата околоушной слюнной железы (*г*) пациента с алкогольным гепатитом. МР-изображение в режиме T1 fat sat в аксиальной плоскости* (*а*) и МР-изображение в режиме T2 в корональной плоскости (*б*) демонстрируют двустороннее увеличение околоушных слюнных желез с однородным МР-сигналом. Перфузионное изображение печени в режиме ASL демонстрирует красный тип картирования (*в*). Снимок гистологического препарата слюнной железы (окраска г-э, $\times 200$) (*в*), где *1* – многослойный плоский эпителий, *2* – ацинусы с признаками атрофии, *3* – воспалительные инфильтраты в структуре ткани железы

Было принято решение о динамическом проведении ASL-перфузии печени с целью мониторинга процесса, а также, при наличии показаний, проведения МРТ головного мозга с включением в протокол исследования мягких тканей. При

оценке результатов МРТ головного мозга у пациентов с хроническим гепатитом вирусной и/или алкогольной этиологии отмечались следующие изменения: гиперинтенсивный сигнал от хвостатых ядер и/или субкортикальных отделов

* Неравномерное подавление сигнала от жировой ткани связано с неоднородностью магнитного поля.

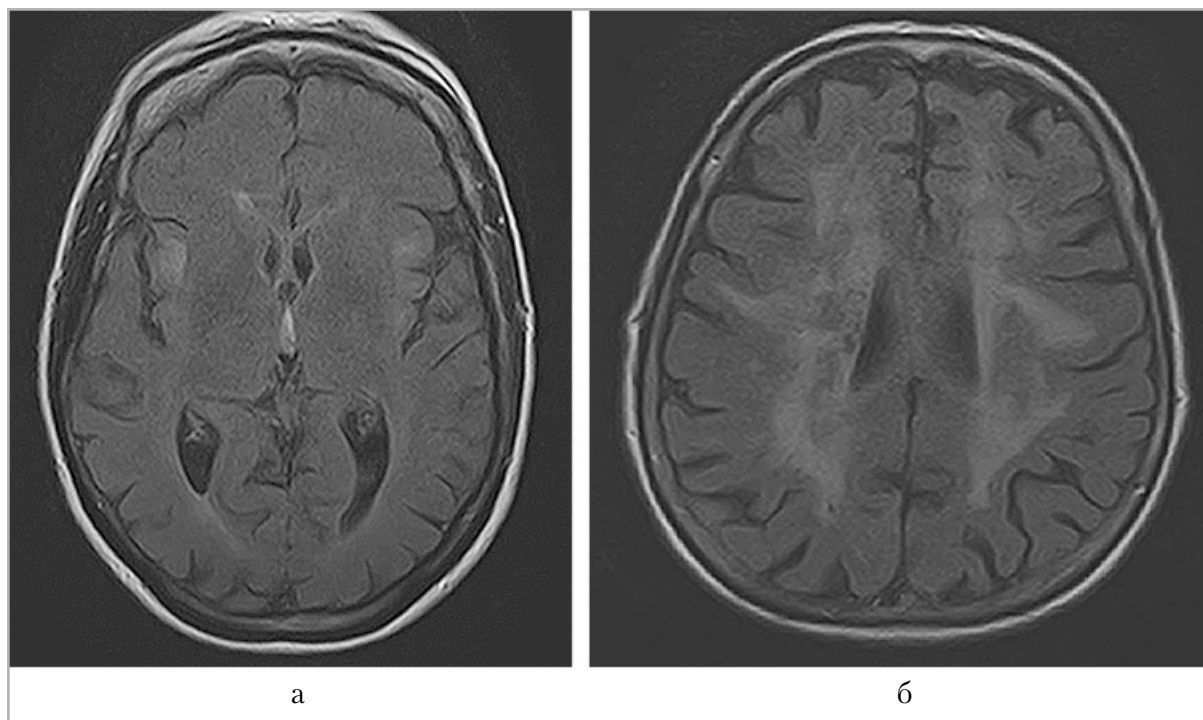


Рис. 3. МР-томограммы головного мозга в аксиальной плоскости в режиме FLAIR пациента с хроническим гепатитом смешанной (вирусной + алкогольной) этиологии (а) и пациента с хроническим алкогольным гепатитом (б). Определяются участки гиперинтенсивного сигнала в субкортикальных отделах островков (а) в области перивентрикулярного белого вещества (б)

островковых долей в режиме FLAIR ($n = 37$); участки гиперинтенсивного сигнала в области перивентрикулярного белого вещества в режиме FLAIR ($n = 25$) (рис. 3).

Необходимо отметить, что у пациентов, добросовестно соблюдающих рекомендации лечащего врача, при динамическом наблюдении на фоне терапии тест связывания чисел (тест Рейтана) был выполнен за $39 \pm 2,3$ сек, что свидетельствовало об отсутствии признаков печеночной энцефалопатии.

Комплексное лечение изменений со стороны печени, головного мозга, слюнных желез, включавшее пероральное назначение дисахаридов, препаратов, подавляющих метаболизм и продукцию аммония, антибактериальную терапию, через 1 год динамического наблюдения позволило получить положительный эффект у 38 (86 %) пациентов из группы А, при последую-

щем мониторинге еще через 9 месяцев у оставшихся 5 пациентов отмечалась положительная клинико-лабораторная и инструментальная динамика, но у 1 пациента из этой группы через дополнительный год наблюдения отмечена отрицательная динамика в виде развития печеночной энцефалопатии (тест Рейтана выполнен за 86 сек: ПЭ II стадии) и портальной гипертензии.

С использованием калькулятора «ROC Analysis» (web-based calculator for ROC curves. Baltimore: Johns Hopkins University) была проведена оценка информативности (показателей чувствительности, специфичности и точности) ASL-перфузии печени для пациентов с ДЗП в прогнозировании печеночной энцефалопатии – AUROC 0,901 ($p < 0,001$); в прогнозировании сиалоаденитов – AUROC 0,861 ($p < 0,001$) (рис. 4).

Нами проведен анализ опубликованных способов диагностики и прогно-

зирования ПЭ на различных ее стадиях с целью сравнения их эффективности, трудоемкости и экономической затратности.

Для верификации латентной стадии ПЭ используются различные психометрические тесты: тесты на быстроту познавательной деятельности (тест связи чисел, тест число-символ), тесты на точность тонкой моторики (тест линий, тест обведения пунктирных фигур) [12].

Но следует учитывать, что время выполнения тестов увеличивается в связи с возрастным аспектом пациентов и уменьшается с годами формального образования. Также наблюдается эффект обучения, который может исказить реальные результаты теста при многократном его проведении [11].

Существует способ диагностики скрытой ПЭ, основанный на оценке параметров биохимического анализа крови [9]. Данный способ предполагает биохимическое исследование крови (определение уровней сывороточного альбумина и аммиака). Нужно отметить, что положительная прогностическая ценность способа невысока (27 %), хотя экономическая целесообразность, безусловно, мотивирует к дальнейшему проведению исследований в этом направлении. Известен также способ диагностики ПЭ по данным позитронно-эмиссионной томографии/компьютерной томографии (ПЭТ/КТ) с использованием 18 F-фтордезоксиглюкозы [14]. Однако в настоящее время недостаточно данных, необходимых для

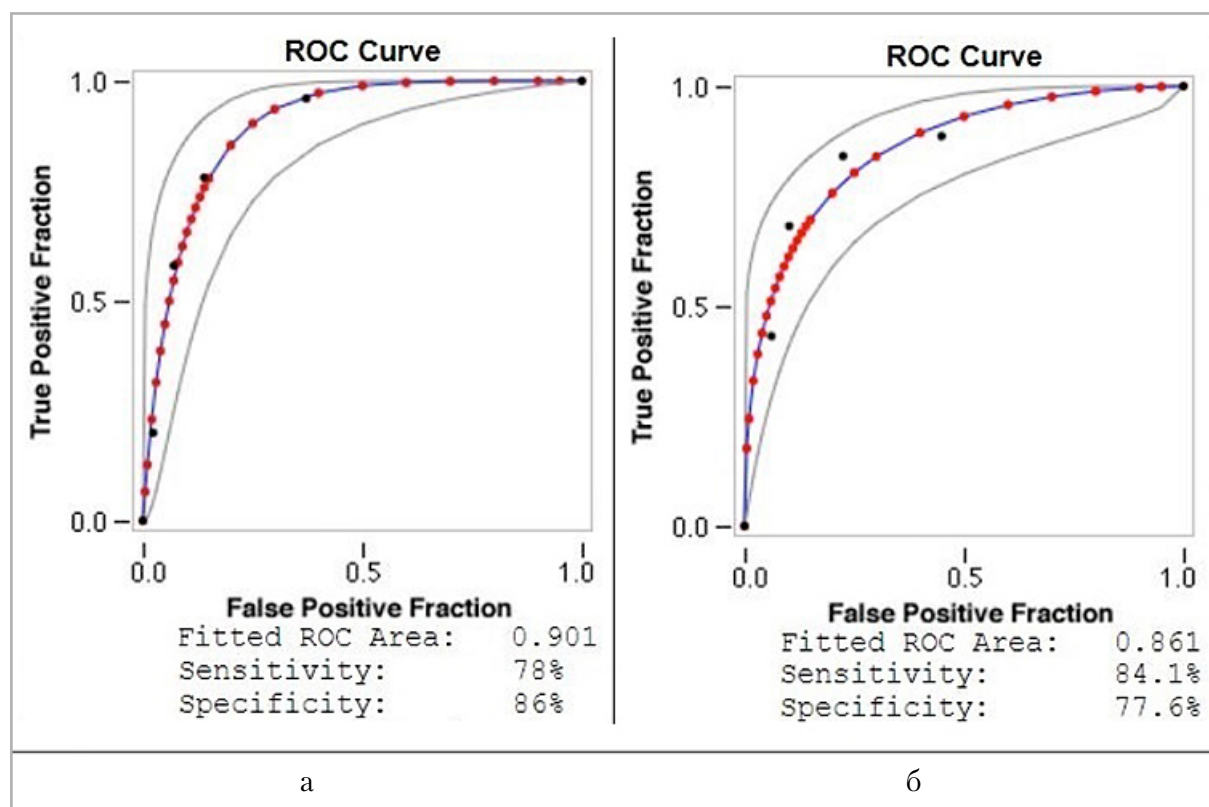


Рис. 4. ROC-кривые для оценки информативности ASL-перфузии печени в прогнозировании печеночной энцефалопатии (а) и сиалоаденитов (б) для пациентов с ДЗП. ROC-кривая для оценки информативности ASL-перфузии в прогнозировании печеночной энцефалопатии (а) демонстрирует показатель чувствительности 78 %, показатель специфичности 86 %, показатель точности 81,7 %, AUROC 0,901. ROC-кривая для оценки информативности ASL-перфузии в прогнозировании печеночной энцефалопатии (б) демонстрирует показатель чувствительности 84,1 %, показатель специфичности 77,6 %, показатель точности 80,6 %, AUROC 0,861

того, чтобы считать ПЭТ/КТ методом выбора.

При анализе источников литературы по изменениям экзокринных желез при диффузной патологии печени получены данные о том, что вирус гепатита С обладает тройной тропностью (гепатотропность, лимфотропность, сиалотропность). Это доказывают работы, оценивающие поражения слюнных желез у пациентов с вирусным гепатитом С [7].

Многие представленные исследования удлиняют алгоритмы обследования пациентов и/или не обладают достаточной диагностической значимостью. В доступных литературных источниках отсутствуют сведения об использовании режима маркирования спинов протонов магнитным полем в молекулах воды артериальной крови (ASL-перфузия) печени для прогнозирования ПЭ при гепатитах и циррозах, а также сиалоденитов, которые являются потенциально обратимыми нарушениями, возникающими в результате острой или хронической печеночной недостаточности и воспалительно-дистрофических изменений. Данная работа ставит своей целью определение диагностических возможностей бесконтрастной ASL-перфузии для прогнозирования печеночной энцефалопатии, сиалоденитов и возможности их мониторинга у пациентов с ДЗП.

Таким образом, необходимость проведения данного исследования была связана с трудностями, возникающими у гепатологов, гастроэнтерологов, врачей лучевой диагностики при выборе тактики построения диагностических алгоритмов для пациентов с хроническими гепатитами и циррозами печени с целью получения максимального количества информации о нозологической форме и индивидуальных особенностях ее течения. Нередко эти трудности связаны с оснащенностью лечебных учреждений, необходимыми лабораторными реактивами, оборудованием, соответственно невозможностью в полной мере

разработать инструментальный алгоритм ведения пациентов с вышеуказанной патологией.

Выводы

Выявлено, что при наличии карт красного типа по данным ASL-перфузии печени при МРТ следует прогнозировать печеночную энцефалопатию (AUROC 0,901) и сиалодениты (AUROC 0,861) в течение первого года наблюдения за пациентами с ДЗП. Сделан вывод о том, что наличие сиалоденитов у пациентов с ДЗП свидетельствует о нарушении резистентности макроорганизма, что требует своевременной коррекции лечения.

Установлено, что при динамическом наблюдении за пациентами с ДЗП оптимально проведение ASL-перфузии печени при поступлении, в случае красной карты печени — через 1 месяц, при «мозаичном» характере карты мониторинг не требуется.

Исследование показало, что комплексный подход в диагностике и лечении для пациентов с ДЗП (врач лучевой диагностики + врач гастроэнтеролог/инфекционист + оториноларинголог/стоматолог) позволяет своевременно и эффективно проводить коррекцию тактики наблюдения за пациентами.

Список источников

1. Лазебник Л. Б., Голованова Е. В., Туркина С. В., Райхельсон К. Л., Оковитый С. В., Дранкина О. М., Маев И. В. Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых: клиника, диагностика, лечение. Рекомендации для терапевтов, третья версия // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021. Т. 1. № 1. С. 4–52.
2. Труфанов Г. Е., Фокин В. А., Асатурян Е. Г., Ефимцев А. Ю., Шмедьк Н. Ю., Мащенко И. А., Чегина Д. С., Алдатов Р. Х. Методика артериального спинового маркирования: клиническое применение // Российский электронный

- журнал лучевой диагностики. 2019. Т. 9. № 4. С. 129–147.
3. *Biciuşcă V., Popescu M., Petrescu I. O. et al.* Hepatic pathological features in naïve patients with chronic hepatitis C who have developed thyroid disorder. *Rom. J. Morphol. Embryol.* 2020. V. 61. No. 4. P. 1085–1097.
 4. *Claeys W., Van Hoecke L., Lefere S. et al.* The neuroglivascular unit in hepatic encephalopathy. *JHEP Rep.* 2021. V. 3. No. 5. P. 1–15.
 5. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of hepatic encephalopathy. *J. Hepatol.* 2022. V. 77. No. 3. P. 807–824.
 6. *González-López L. L., Morales-González Á., Sosa-Gómez A. et al.* Damage to oral mucosae induced by weekend alcohol consumption: the role of gender and alcohol concentration. *Applied Sciences.* 2022. V. 12. No. 7. P. 3464.
 7. *Liaskou E., Hirschfield G. M.* Cirrhosis-associated immune dysfunction: Novel insights in impaired adaptive immunity. *E. Bio. Medicine.* 2019. V. 50. P. 3–4.
 8. *Maldonado J. O., Beach M. E., Wang Y. et al.* HCV infection alters salivary gland histology and saliva composition. *Journal of Dental Research.* 2022. V. 101. No. 5. P. 534–541.
 9. *Miwa T., Hanai T., Nishimura K. et al.* A simple covert hepatic encephalopathy screening model based on blood biochemical parameters in patients with cirrhosis. *PLOS ONE.* 2022. V. 17. No. 11. P. 1–12.
 10. *Perez I. C., Bolte F. J., Bigelow W., Dickson Z., Shah N. L.* Step by step: managing the complications of cirrhosis. *Hepat. Med.* 2021. V. 25. No. 13. P. 45–57.
 11. *Pisarek W.* Minimal hepatic encephalopathy – diagnosis and treatment. *Prz. Gastroenterol.* 2021. V. 16. No. 4. P. 311–317.
 12. *Ridola L., Faccioli J., Nardelli S. et al.* Hepatic encephalopathy: diagnosis and management. *J. Transl. Int. Med.* 2020. V. 8. No. 4. P. 210–219.
 13. *Rose C. F., Amodio P., Bajaj J. S. et al.* Hepatic encephalopathy: Novel insights into classification, pathophysiology and therapy. *J. Hepatol.* 2020. V. 73. No. 6. P. 1526–1547.
 14. *Vankadari K., Mittal B. R., Kumar R. et al.* Detection of hepatic encephalopathy on 18F-FDG PET/CT brain images in a patient with decompensated liver cirrhosis. *Clin. Nucl. Med.* 2018. V. 43. No. 12. P. 486–487.
 15. *Weissenborn K.* Hepatic encephalopathy: Definition, clinical grading and diagnostic principles. *Drugs.* 2019. V. 79. P. 5–9.

References

1. *Lazebnik L. B., Golovanova E. V., Turkina S. V., Raikhel'son K. L., Okovityy S. V., Drapkina O. M., Maev I. V.* Non-alcoholic fatty liver disease in adults: clinic, diagnostics, treatment. Guidelines for therapists, third version. *Experimental and Clinical Gastroenterology.* 2021. V. 1. No. 1. P. 4–52 (in Russian).
2. *Trufanov G. E., Fokin V. A., Asaturyan E. G., Efimtsev A. Yu., Shmedyuk N. Yu., Mashchenko I. A., Chagina D. S., Aldatov R. Kh.* Arterial Spin Labeling: Clinical Applications. *Russian electronic Journal of radiation diagnostics.* 2019. V. 9. No. 4. P. 129–147 (in Russian).
3. *Biciuşcă V., Popescu M., Petrescu I. O. et al.* Hepatic pathological features in naïve patients with chronic hepatitis C who have developed thyroid disorder. *Rom. J. Morphol. Embryol.* 2020. V. 61. No. 4. P. 1085–1097.
4. *Claeys W., Van Hoecke L., Lefere S. et al.* The neuroglivascular unit in hepatic encephalopathy. *JHEP Rep.* 2021. V. 3. No. 5. P. 1–15.
5. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of hepatic encephalopathy. *J. Hepatol.* 2022. V. 77. No. 3. P. 807–824.
6. *González-López L. L., Morales-González Á., Sosa-Gómez A. et al.* Damage to oral mucosae induced by weekend alcohol

- consumption: the role of gender and alcohol concentration. *Applied Sciences*. 2022. V. 12. No. 7. P. 3464.
7. *Liaskou E., Hirschfield G. M.* Cirrhosis-associated immune dysfunction: Novel insights in impaired adaptive immunity. *E. Bio. Medicine*. 2019. V. 50. P. 3–4.
 8. *Maldonado J. O., Beach M. E., Wang Y. et al.* HCV infection alters salivary gland histology and saliva composition. *Journal of Dental Research*. 2022. V. 101. No. 5. P. 534–541.
 9. *Miwa T., Hanai T., Nishimura K. et al.* A simple covert hepatic encephalopathy screening model based on blood biochemical parameters in patients with cirrhosis. *PLOS ONE*. 2022. V. 17. No. 11. P. 1–12.
 10. *Perez I. C., Bolte F. J., Bigelow W., Dickson Z., Shah N. L.* Step by step: managing the complications of cirrhosis. *Hepat. Med*. 2021. V. 25. No. 13. P. 45–57.
 11. *Pisarek W.* Minimal hepatic encephalopathy – diagnosis and treatment. *Prz. Gastroenterol*. 2021. V. 16. No. 4. P. 311–317.
 12. *Ridola L., Faccioli J., Nardelli S. et al.* Hepatic encephalopathy: diagnosis and management. *J. Transl. Int. Med*. 2020. V. 8. No. 4. P. 210–219.
 13. *Rose C. F., Amodio P., Bajaj J. S. et al.* Hepatic encephalopathy: Novel insights into classification, pathophysiology and therapy. *J. Hepatol*. 2020. V. 73. No. 6. P. 1526–1547.
 14. *Vankadari K., Mittal B. R., Kumar R. et al.* Detection of hepatic encephalopathy on 18F-FDG PET/CT brain images in a patient with decompensated liver cirrhosis. *Clin. Nucl. Med*. 2018. V. 43. No. 12. P. 486–487.
 15. *Weissenborn K.* Hepatic encephalopathy: Definition, clinical grading and diagnostic principles. *Drugs*. 2019. V. 79. P. 5–9.

Сведения об авторах / Information about the authors

Телеш Арина Александровна, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России; врач-рентгенолог ОГБУЗ «Клиническая больница № 1», Смоленск, Россия.

214019, г. Смоленск, ул. Крупской, 28.

+7 (952) 539-01-74

Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и написание текста, участие в обработке материала и обсчете статистических показателей.

Telesh Arina Aleksandrovna, PhD-student in Radiology Department of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia; Radiologist of Radiology Department, Clinical Hospital 1, Smolensk, Russia.

28, ul. Krupskoj, Smolensk, 214019, Russia.

+7 (930) 304-71-68

Author's contribution: concept development – formation of an idea, goals and writing a text, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators.

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России; врач-рентгенолог ОГБУЗ «Клиническая больница № 1», Смоленск, Россия.

214019, г. Смоленск, ул. Крупской, 28.

+7 (930) 304-71-68

Вклад автора: утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Morozova Tat'yana Gennad'evna, M. D. Med., Head of Radiology Department of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia; Radiologist of Radiology Department, Clinical Hospital 1, Smolensk, Russia.

28, ul. Krupskoj, Smolensk, 214019, Russia.

+7 (930) 304-71-68

Author's contribution: approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Тарасов Александр Анатольевич, доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия.

214019, г. Смоленск, ул. Крупской, 28.

+7 (4812) 55-34-35

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисовочными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Tarasov Aleksandr Anatol'evich, Associate Professor of Department of Otorhinolaryngology of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

28, ul. Krupskoj, Smolensk, 214019, Russia.

+7 (4812) 55-34-35

Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Морозов Владимир Григорьевич, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой пропедевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия.

214019, г. Смоленск, ул. Крупской, 28.

+7 (4812) 41-13-45

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала, работа с различными изображениями и подрисовочными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Morozov Vladimir Grigor'evich, Ph. D. Med., Associate Professor, Head of Department of Propaedeutic Dentistry of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

28, ul. Krupskoj, Smolensk, 214019, Russia.

+7 (4812) 41-13-45

Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Research funding and conflict of interest

The study was not funded by any sources. The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Статья поступила в редакцию 28.11.2022;
одобрена после рецензирования 08.03.2023;
принята к публикации 08.03.2023.

The article was submitted 28.11.2022;
approved after reviewing 08.03.2023;
accepted for publication 08.03.2023.