

А.А. Телеш

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСКОНТРАСТНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ПЕРФУЗИИ ПЕЧЕНИ В ДИАГНОСТИЧЕСКОМ АЛГОРИТМЕ У ПАЦИЕНТОВ С ДИФФУЗНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕЧЕНИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

*Научный руководитель: д-р мед. наук Т.Г. Морозова
Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО
Смоленский государственный медицинский университет, г. Смоленск*

A.A. Telesh

VISUAL DIAGNOSTICS POTENTIALS OF MAGNETIC RESONANCE LIVER NON-CONTRAST PERFUSION IN PATIENTS WITH VARIOUS DIFFUSE LIVER DISEASES DIAGNOSTIC ALGORITHM

*Tutor: M.D. T.G. Morozova
Radiology Department
Smolensk State Medical University, Smolensk*

Резюме. У группы пациентов с диффузными заболеваниями печени (ДЗП) были проанализированы результаты лабораторных исследований, МРТ органов брюшной полости с режимом ASL-перфузии печени. Описаны возможности применения ASL-перфузии для получения информации о типе печеночного кровотока, активности процесса по данным биохимического анализа крови. Установлены оптимальные сроки исследования для пациентов с ДЗП.

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

Resume. Laboratory data, results of MRI with non-contrast MR perfusion (ASL-perfusion) of the liver was estimated in a group of patients with diffuse liver diseases (DLD). Potentials of using the assessment of ASL liver perfusion for information about a liver blood flow type and process activity indicators by blood chemistry are described. Optimal study periods have been established for patients with DLD.

Keywords: magnetic resonance imaging, non-contrast magnetic resonance perfusion of the liver, diffuse liver diseases

Актуальность. Методика маркирования артериальных спинов (arterial spin labeling, ASL) - метод МР-перфузии, не требующий внутривенного введения контрастного вещества, в основе которого лежит возможность «маркирования» молекул воды в артериальной крови с помощью изменения вектора их намагниченности, а затем использование их в роли эндогенного маркера [4, 6].

ASL-перфузия – современная методика, которая изучается и разрабатывается в настоящее время. Большинство исследований описывают применение метода для диагностики заболеваний головного мозга, таких как нарушения мозгового кровообращения, сосудистые мальформации, опухоли (в том числе глиального ряда), различные когнитивные расстройства [1, 8]. В последнее время получены данные об эффективности применения метода для диагностики патологий печени, в частности – в диагностике и динамическом наблюдении пациентов с вирусными гепатитами [3].

Исходя из патогенетических особенностей диффузных заболеваний печени (ДЗП), изменения кровотока в ней происходят уже на ранних этапах развития заболеваний, и могут быть различными, в зависимости от клинической формы и стадии процесса. Методика ASL в исследованиях показала свою эффективность в прогнозировании развития фиброзных изменений в печени у пациентов с вирусными гепатитами, а также прогнозировании обострения хронических заболеваний печени, что, безусловно, актуально для успешной и своевременной коррекции терапии [3].

В настоящее время в опубликованной литературе нет данных о применении ASL-перфузии печени для диагностики и динамической оценки ДЗП алкогольной, лекарственной, аутоиммунной, смешанной этиологии. Для оценки возможностей и эффективности применения методики у пациентов с вышеуказанными патологическими состояниями, необходимо сопоставить результаты качественной и количественной оценок ASL-перфузии печени у пациентов с ДЗП с результатами других методов исследования (лабораторные методы, ультразвуковое исследование), что позволит оценить целесообразность проведения исследования при различных формах и стадиях ДЗП.

Цель: оценить возможности применения бесконтрастной МР-перфузии печени в диагностическом алгоритме у пациентов с диффузными заболеваниями печени различной этиологии.

Задачи:

1. Изучить возможности применения ASL-перфузии печени при МРТ для изучения изменений кровотока печени у пациентов с ДЗП различной этиологии.
2. Сопоставить данные бесконтрастной МР-перфузии печени с данными биохимического анализа крови.
3. Разработать оптимальные сроки включения МР-ASL-перфузии печени в диагностический алгоритм для пациентов с ДЗП.

Материалы и методы. На базе ОГБУЗ «Клиническая больница №1» г. Смоленск были обследованы 82 пациента в возрасте от 43,2±11,5 лет, среди них 56 (68%) мужчины и 26 (32%) женщины. Распределение этиологических форм ДЗП представлено на рис.1

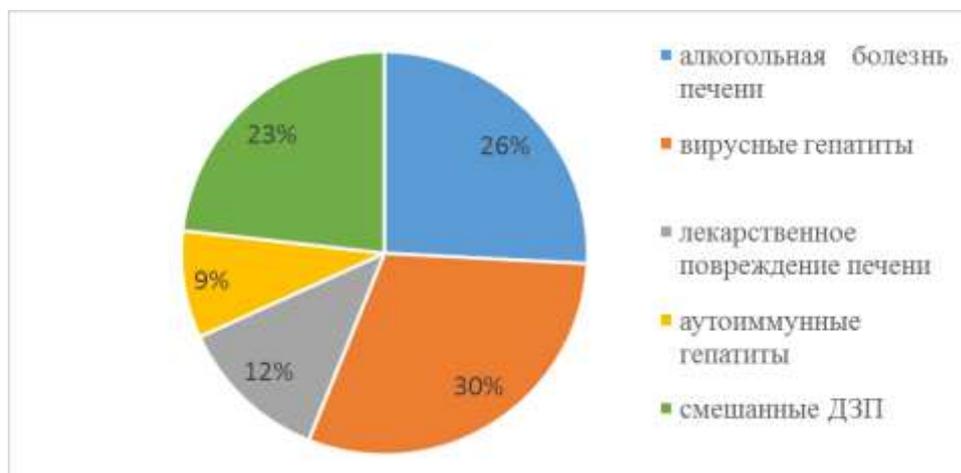


Рис.1 – Этиологические формы ДЗП в исследуемой группе

Необходимость разделения пациентов с ДЗП на группы была связана с тем, что скорость прогрессирования и патогенетические механизмы, приводящие к необратимым последствиям (фиброз, цирроз, кровотечения, DRESS–синдром и т.д.) при каждой из представленных форм разные.

Пациентам проведены следующие виды исследований: биохимический анализ крови, коагулограмма, ультразвуковое исследование органов брюшной полости с доплеровским исследованием сосудов, МРТ органов брюшной полости с режимом бесконтрастной ASL – перфузии печени. Перед началом исследований было получено письменное информированное добровольное согласие на проведение диагностических манипуляций.

МР - протокол исследования печени включал стандартные импульсные последовательности (T1, T2, DWI) и был дополнен режимом 3D ASL. МРТ с включением методики бесконтрастной ASL-перфузии печени проводилось на аппарате Toshiba Titan с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Оценивался тип картирования (качественная оценка ASL – перфузии печени) при постпроцессинговой обработке.

При разработке методологии для количественной оценки показателя объемного печеночного кровотока Hepatic blood flow (HBF) было разработано два варианта проведения методики в зависимости от анатомических особенностей хода печеночной артерии и качества визуализации ее на МР-изображениях. При хорошей визуализации собственной печеночной артерии, «зона интереса» устанавливалась в ее просвете. Однако, в связи с индивидуальными анатомическими особенностями и особенностями получения МР-срезы, не у всех пациентов данный сосуд визуализировался достаточно четко. Для таких случаев был разработан второй вариант методики, подразумевающий выбор двух «зон интереса». Первой являлась вся паренхима печени в аксиальном срезе, второй – просвет воротной вены. Затем для исключения портального кровотока рассчитывается разность показателей «ASL-перфузия в паренхиме печени (PBF)» – «ASL-перфузия в воротной вене (VBF)» с получением значения «ASL-перфузия артериального кровотока (ArBF)» - рис. 2.

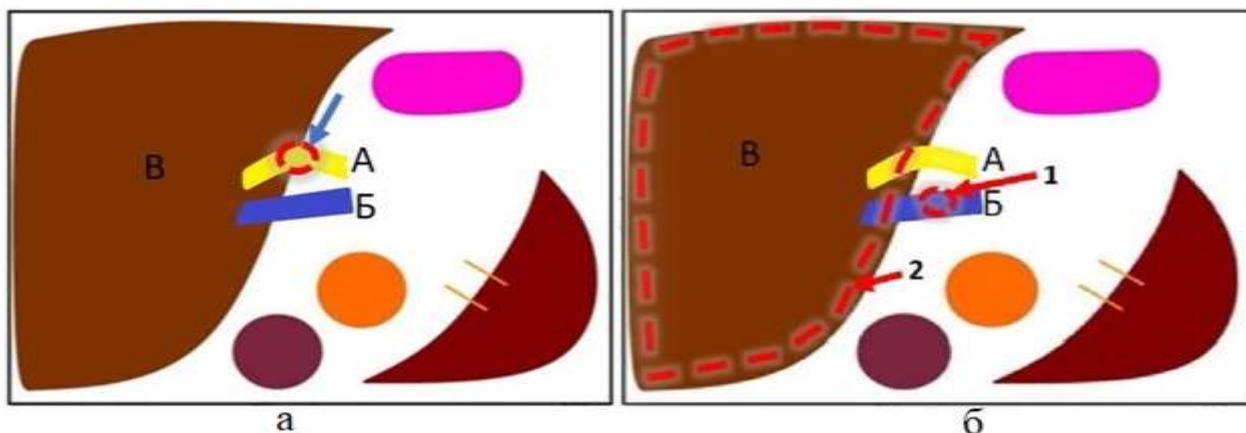


Рис. 2 – Варианты проведения методики ASL-перфузии печени. а – первый вариант методики; б – второй вариант методики. А – печеночная артерия, Б – воротная вена, В – печень. Стрелкой указаны выбранные «зоны интереса»

На рис. 3 представлена методология проведения МРТ печени с использованием метода бесконтрастной ASL-перфузии.

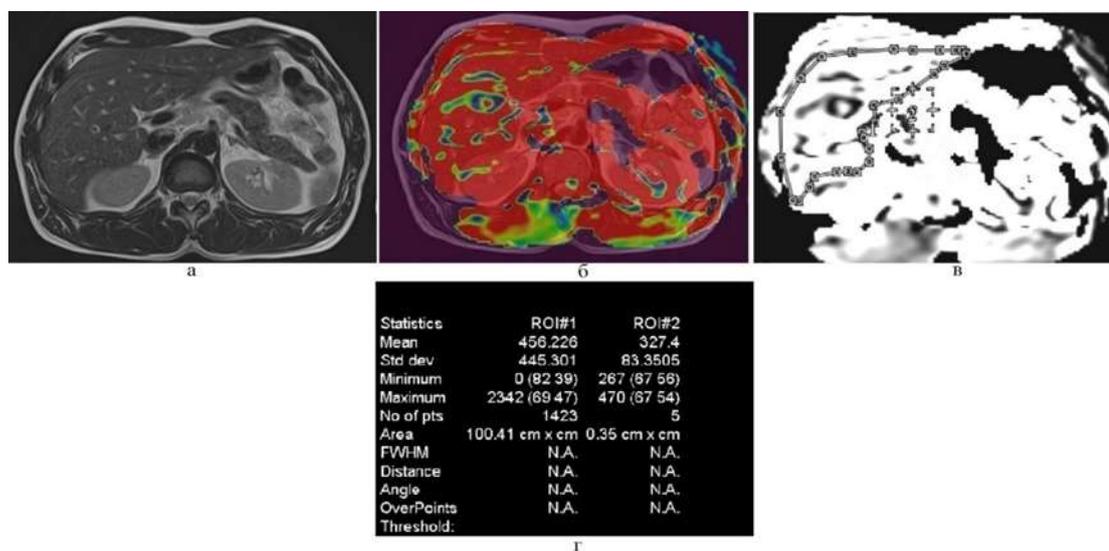


Рис. 3 – МР-томограммы пациента с хроническим вирусным гепатитом С в стадии обострения. МР-изображение в режиме T2 ВИ (а), цветная перфузионная карта (красное картирование – гиперперфузия) (б), получение количественной характеристики ASL-перфузии в серой шкале с маркировкой зон интереса (печень, воротная вена) (в), количественная карта ASL – перфузии печени с количественными показателями перфузии паренхимы печени (ROI#1), перфузии в воротной вене (ROI#2), где строка *Mean* содержит основные числовые показатели, используемые для вычислений (г)

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью пакета программ Statistica 8.0. Полученные результаты являлись статистически значимыми при значениях $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При анализе результатов МРТ печени у пациентов с вирусными гепатитами и смешанным генезом ДЗП чаще, чем в других группах встречался отек паренхимы печени и перипортальной жировой клетчатки, что, вероятно, было связано с обострением воспалительного процесса. Перераспределение объема паренхимы печени чаще встречалось у пациентов с алкогольной и смешанной этиологией ДЗП.

При гепатите/стеатогепатите и стеатозе гиперперфузия (красное окрашивание) по данным ASL коррелировало с активностью процесса по данным биохимического анализа крови ($r=0,82$).

По результатам проведенного исследования в данной группе пациентов гипоперфузия (преобладание синего окрашивания) отмечалась в 100% случаев у пациентов с лекарственно-индуцированным поражением печени и не зависела от активности процесса по данным биохимического анализа крови ($r=0,71$). Качественная характеристика перфузии у этой группы пациентов подвергалась изменению уже через 1 месяц наблюдения и приближалась к зеленому типу картирования. Таким образом, в качестве референтных значений ASL-перфузии печени использовали показатели $145,2 \pm 4,9$ мл/100г/мин, преобладание зеленого с единичными мельчайшими сигналами синего и красного цвета для качественной характеристики (нормоперфузия).

При динамическом наблюдении за пациентами было отмечено, что при положительной динамике в биохимическом анализе крови, количественные показатели перфузии увеличивались при алкогольном, вирусном, лекарственном, смешанном поражении печени ($r=0,81$). Стоит также отметить отсутствие значимых изменений показателей ASL – перфузии печени при сравнении данных, полученных через 1 и 3 месяца после выписки из стационара, тогда как через 6 месяцев наблюдалась существенная положительная динамика как данных показателей, так и показателей лабораторных методов исследования (биохимического анализа крови, коагулограммы)

Были рекомендованы следующие сроки динамического наблюдения за пациентами с ДЗП различной этиологии с использованием ASL – перфузии печени: при поступлении, в случае гипо-/гиперперфузии печени через 1 мес, нормоперфузии – через 6 месяцев.

Мы считаем нужным оценить возможности использования методики ASL – перфузии при патологии печени, так как многие нозологические формы поражений этого органа сопряжены с нарушениями в микроциркуляторном русле. В нашем исследовании отмечены возможности ASL – перфузии печени при различных этиологических формах ДЗП, которые, как известно, занимают одно из лидирующих позиций в структуре патологии органов пищеварения [5].

Выводы:

1. Выявлено, что применение ASL – перфузии печени при МРТ может быть показано для пациентов с ДЗП с целью получения данных об изменениях кровотока печени.
2. При гепатите/стеатогепатите и стеатозе гиперперфузия коррелирует с активностью процесса по данным биохимического анализа крови ($r=0,82$).
3. Качественную и количественную оценку ASL – перфузии печени при МРТ для пациентов с ДЗП оптимально проводить при поступлении, далее, в случае гипо-/гиперперфузии печени, через 1 мес, в случае нормоперфузии – через 6 мес.

Литература

1. Баталов А. И., Захарова Н. Е., Погосбекян Э. Л., Фадеева Л. М., Горяйнов С. А., Баев А. А., Шульц Е. И., Чёлушкин Д. М., Потапов А. А., Пронин И. Н. Бесконтрастная asl-перфузия в предоперационной диагностике супратенториальных глиом // Вопросы нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко. 2018. Т. 82. № 6. С. 15–22.
2. Малаханов В. А., Селивёрстов П. В. Диагностика гемодинамических изменений печени в условиях билиарной гипертензии с помощью перфузионной компьютерной томографии // Acta Biomedica Scientifica. 2017. № 6. С. 137–141.
3. Морозова Т. Г., Симакина Е. Н., Гельт Т. Д. Основные критерии ASL-перфузии печени при вирусных гепатитах // Медицинская визуализация. 2021. Т. 25. № 1. С. 73–79.
4. 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.
5. Чуланов В. П., Исаков В. А., Жданов К. В., Бакулин И. Г., Бурневич Э. З., Латарска-Смуга Д. Промежуточные результаты международного многоцентрового проспективного наблюдательного исследования «MOSAIC» по оценке эпидемиологии, субъективных и экономических исходов лечения хронического гепатита С // Инфекционные болезни. 2018. Т. 1. № 16. С. 5–14.

6. Ho M. L. Arterial spin labeling: Clinical applications. *J. Neuroradiol.* 2018. V. 45. No. 5. P.276–289.
7. Lee I. C., Huo T. I., Huang Y. H. Gastrointestinal and Liver Manifestations in Patients with COVID-19. *J. Chin. Med. Assoc.* 2020. V. 83. No. 6. P.521–523.
8. Zhang N., Gordon M. L., Goldberg T. E. Cerebral blood flow measured by arterial spin labeling MRI at resting state in normal aging and Alzheimer’s disease. *Neuroscience and biobehavioral reviews.* 2017. V. 72. P. 168–175.