

В. А. Семёнова

ЗНАЧИМОСТЬ ПЕРФУЗИОННОЙ МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТАТОЧНОЙ ОПУХОЛИ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО УДАЛЕНИЯ ГЛИОБЛАСТОМ

*Научный руководитель канд. мед. наук, доц. А. И. Алешкевич,
асп. К. Я. Кенигсберг*

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер», г. Минск

Резюме. В данной статье приведены результаты МР-исследования 100 пациентов с гистологически верифицированным диагнозом «глиобластома» после тотального удаления опухоли. Метод МР-перфузии позволяет повысить информативность МР-диагностики остаточной опухоли на постоперационном этапе.

Ключевые слова: МРТ, МР-перфузия, глиобластома.

Resume. The results of MRI studies of 100 patients with histological diagnosis of "glioblastoma". The MR-perfusion method allows to increase the informative value of the MR-diagnostics of the residual tumor at the post-operation stage.

Keywords: MRI, MR-perfusion, glioblastoma.

Актуальность. Глиобластома (ГБ) представляет собой самую злокачественную и быстро прогрессирующую первичную опухоль головного мозга и требует комплексного лечения, включающего хирургическую резекцию, химиотерапию и радиотерапию. Несмотря на активное лечение, средний срок жизни больных с ГБ составляет 14–16 мес. после постановки диагноза [1]. Такой неблагоприятный прогноз заболевания вызван, в большинстве случаев, сложностью тотального удаления опухоли [2,3]. Обусловлено это, прежде всего, инвазивным ростом, и отсутствием четких границ между опухолью и нормальной мозговой тканью (в видимо неизмененных тканях головного мозга опухолевые клетки распространяются на 2-4 см вокруг основного узла опухоли), близким расположением жизненно важных центров головного мозга, а также высокой частотой рецидивов, диагностика которых может быть затруднена [4]. T1 и T2-взвешенные изображения до контрастирования дают понятие об анатомии, постконтрастные T1-взвешенные изображения помогают выявить участки нарушения гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), но не саму остаточную опухоль, так как в результате хирургического лечения ГЭБ априори нарушен по периферии постоперационной полости.

Цель: повысить информативность МР-диагностики остаточной опухоли (ГБ) на постоперационном этапе с помощью методов МРТ-перфузии.

Задачи:

1. Отработать на практике метод МР-перфузии головного мозга.
2. Определить нормализованное перфузионное отношение в послеоперационной области после тотального удаления ГБ.
3. Определить возможности метода МР-перфузии в определении остаточной опухоли после тотального удаления ГБ.

Материалы и методы. Было проведено ретроспективное исследование 100 пациентов, находившихся на лечении в УЗ «МГКОД» г. Минска в период с 2015 по

2017 г. с гистологически верифицированным диагнозом «глиобластома», получивших стандартное комбинированное лечение, включая резекцию опухоли и лучевую терапию (суммарная очаговая доза до 64 Гр), в некоторых случаях – с антиангиогенной химиотерапией. МР-исследования проведены на 1.5Тл томографе с использованием 24-канальной радиочастотной катушки после тотального удаления опухоли.

Так как ГБ характеризуется разрастанием патологической сосудистой сети, в онкологии важно оценивать кровоток, потому что обычное введение контрастного препарата характеризует лишь нарушения ГЭБ, но никак не соотносится с кровотоком поражения и существует корреляция ангиогенеза и степени злокачественности опухоли, которые можно получить только перфузионными методами диагностики. Перфузия измеряет капиллярную гемодинамику, которая отражает ангиогенез, и выстраивает различные количественные отображения перфузии в различных очагах поражения.

Одним из методов является DSC-перфузия. Проводится болюсное внутривенное введение контрастного препарата пациенту, который находится во время исследования в аппарате МРТ и отслеживается поступление контрастного препарата в виде кривой на графике, где по вертикальной оси отображается интенсивность сигнала, а по горизонтали - время сканирования (рисунок 1).

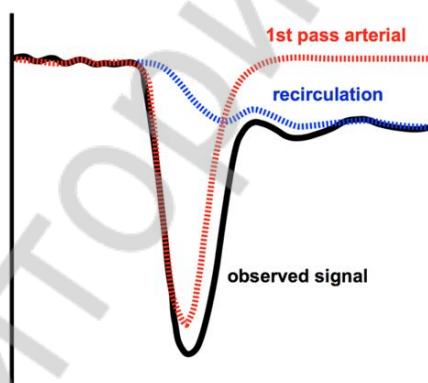


Рисунок 1 – На графике наблюдается снижение интенсивности сигнала после введения контрастного препарата

Этот график отображает накопление контрастного препарата в одной артерии, а далее проводится автоматический постпроцессинг с получением карт скорости (CBF) и объема (CBV) мозгового кровотока (рисунок 2).

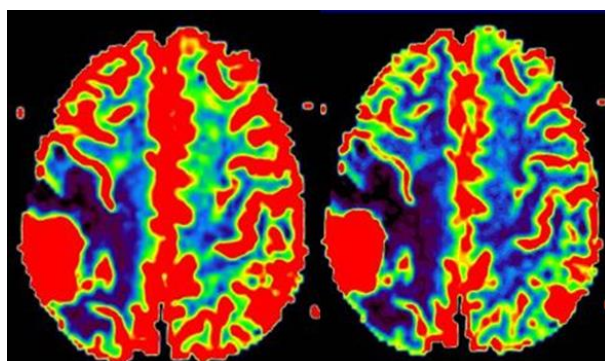


Рисунок 2 – Количественные карты скорости (CBF, слева) и объема (CBV, справа) мозгового кровотока

В качестве альтернативного метода получения перфузионного изображения можно использовать ASL-перфузию. Она позволяет визуализировать перфузию без введения контрастного препарата, поскольку этот метод основан на магнитном мечении протонов артериальной крови. В отличие от DSC-перфузии, где можно получить множество различных карт, ASL-перфузия даёт возможность получить только одну карту скорости мозгового кровотока (CBF).

Протокол сканирования включал бесконтрастную ASL-перфузию и контрастную DSC-перфузию с автоматическим и полуавтоматическим построением карт скорости и объема мозгового кровотока (для DSC) и скорости мозгового кровотока (для ASL). Максимальные значения перфузии в подозрительном на остаточную опухоль участке были нормализованы к неизмененному супратенториальному белому веществу. Измеренный нормализованный перфузионный показатель в опухоли сравнивался с таковым показателем в неизменённом белом веществе, и определялось нормализованное перфузионное отношение (nCBF, nCBV) (рисунок 3).

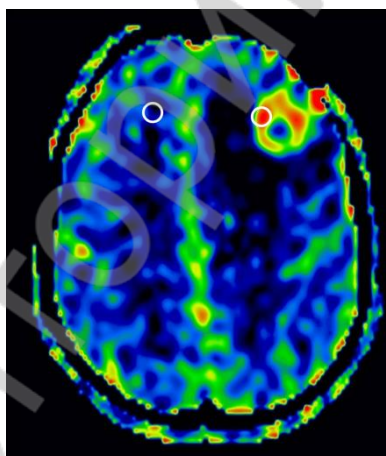


Рисунок 3 – Измерение нормализованного перфузионного показателя в опухоли (справа) и в неизменённом белом веществе (слева)

По результатам измерений пациенты были выделены в две группы: первая группа включала пациентов с очагами гиперперфузии вблизи постоперационной полости (признаки резидуальной опухоли) – 57 пациентов, вторая группа включала пациентов без очагов гиперперфузии (без признаков резидуальной опухоли) – 43 пациента. Отсутствие остаточной опухоли подтверждено как минимум тремя контрольными исследованиями на протяжении года, в то время как пациенты с очагами гиперперфузии показывали прогрессирование заболевания, несмотря на комплексную терапию.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования у первой группы были выявлены следующие средние значения: nCBF (ASL) = 5,26; nCBV (DSC) = 11,23; nCBF (DSC) = 8,29, что говорит об аномально высокой перфузии, свойственной гиперваскулярным опухолям с высоким неангиогенезом. Для второй группы (43 пациента) средние показатели составили: nCBF (ASL) = 0,88; nCBV (DSC) = 0,93;

nCBF (DSC) = 0,90, таким образом, перфузия в подозрительных участках практически не отличалась либо была ниже перфузии неизмененного белого вещества головного мозга, что говорит о том, что нарушение гематоэнцефалического барьера носило неопухолевый характер (рисунок 4).

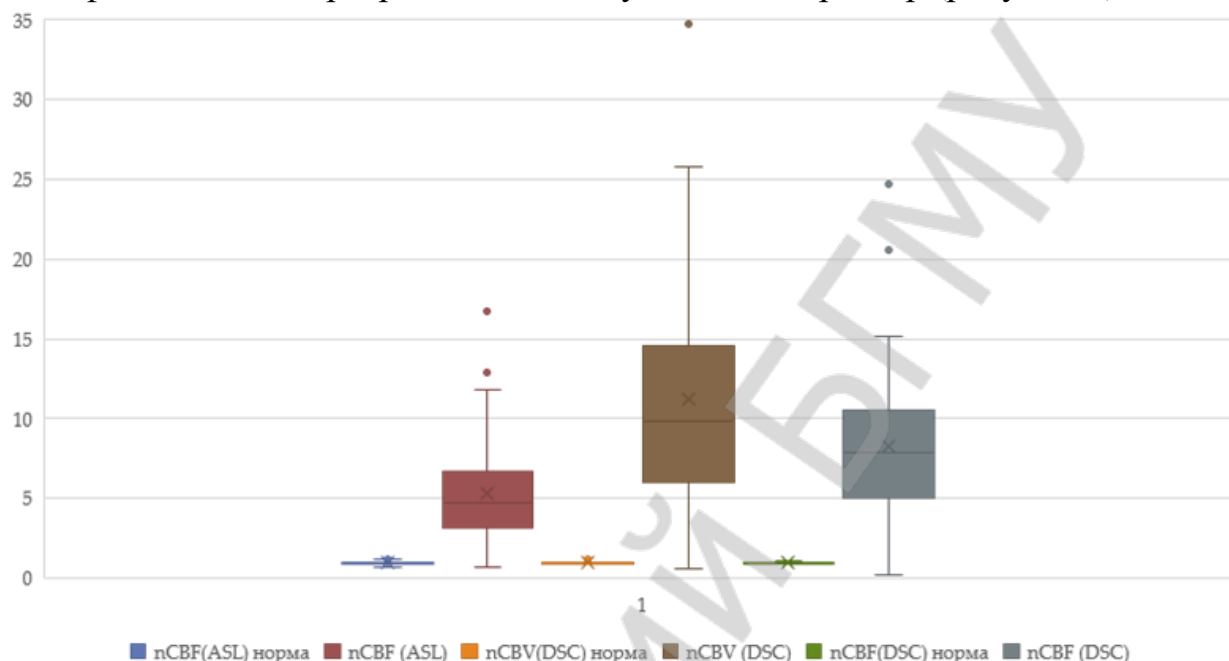


Рисунок 4 – Нормализованные перфузионные отношения по группам

Клинический пример:

На T2-взвешенных и постконтрастных T1-взвешенных изображениях визуализируется зона кольцевидного контрастирования с выраженным перифокальным отеком после операции, которые вызваны нарушением ГЭБ либо за счет опухолевого процесса, либо за счет послеоперационных изменений. Оценить наличие активной опухоли позволяют только перфузионные методы. После проведения ASL-перфузии отмечается кольцевидная зона гиперперфузии, что указывает на активный опухолевый процесс в данной области (рисунок 5).

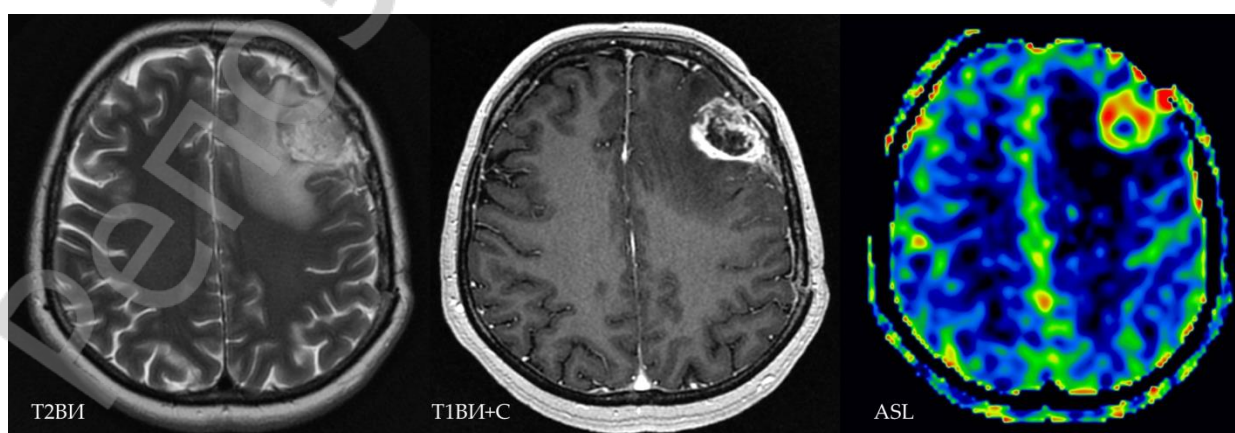


Рисунок 5 – Мультипараметрическая МРТ. Мужчина, 49 лет. Визуализируется кольцевидная зона гиперперфузии у пациента через 2 недели после тотального удаления глиобластомы

Выводы.

1. МР-перфузия позволяет оценить капиллярную гемодинамику.
2. При сравнении средних значений нормализованных перфузионных показателей видно, что у первой группы пациентов в 5-11 раз повышена перфузия, что говорит о наличии активной опухоли в постоперационной области.
3. МР-перфузия позволяет определить наличие активной опухоли после тотального удаления ГБ, а также помогает скорректировать планирование дальнейшей лучевой терапии и отслеживать ее эффективность.

V. A. Siamionava

**THE SIGNIFICANCE OF PERFUSION MRI IN DIAGNOSIS OF
RESIDUAL TUMOR AFTER THE TOTAL REMOVAL OF THE
GLIOBLASTOMA**

*Tutors: Associate Professor A.I. Aleshkevich,
Teaching assistant K. Ya. Kenigsberg*

*Department of Radiation examination and Radiation therapy,
Belarusian State Medical University, Minsk
Minsk city clinical oncologic dispensary, Minsk*

Литература

1. Токарев А.С., Рак В.А., Евдокимова О.Л. Оценка ранних результатов радиохирургического лечения рецидивирующих глиобластом головного мозга с использованием мультимодальной нейровизуализации // Русский медицинский журнал. - 2017. - №16. - С. 1200.
2. Марченко, С. В. Комплексное лечение злокачественных глиом полушарий большого мозга: автореф.дисс....канд.мед.наук: 14.00.28 / С. В. Марченко. Российский науч.-исслед. нейрохирургический инс-т. СПб., 1997. 24 с.
3. Хонина, Н. А. Характеристика и механизмы иммунных нарушений у больных со злокачественными опухолями головного мозга / Н. А. Хонина [и др.] // Вопросы онкологии. 2002. Т. 48. № 2. С. 196 – 201.
4. Wrensch, M. R. Epidemiology: in «Neuro-Oncology The Essentials» Edited by Marc Bernstein&Mitchel S.Berger / M. R. Wrensch, Y. Minn, M. L Bondy.-Thieme Medical Publishers, inc. New York. 2000. P. 2 – 17.