

Оригинальная статья

Объем перифокального отека как предиктор неврологического и функционального исхода у пациентов с глиомами

Каримов Ж.М.

Received: February 12, 2026

Revised: February 26, 2026

Accepted: March 10, 2026

Published: March 30, 2026

Citation: Zhenishbek Karimov. Obyem perifokal'nogo oteka kak prediktor nevrologicheskogo i funktsional'nogo iskhoda u patsientov s gliomami (Perifocal edema volume as a predictor of neurological and functional outcome in patients with gliomas) [in Russian]. Kaz J Clin NeuSci. 2026, 79 (1), kjen041. <https://doi.org/10.53498/g1n5nw49>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации имени С.Б. Даниярова, Бишкек, Кыргызстан.

E-mail: k_jenishbek@mail.ru

Резюме

Перифокальный отек (ПФО) является важным морфофункциональным компонентом опухолевого процесса, влияющим на выраженность неврологического дефицита, функциональную независимость и течение раннего послеоперационного периода. Количественная оценка объема отека может иметь прогностическое значение для исходов лечения. Ранее показано, что выраженность перитуморального отека по МРТ ассоциируется с неблагоприятным прогнозом при высокозлокачественных глиомах.

Цель исследования: оценить прогностическое значение предоперационного объема ПФО для неврологического и функционального исхода у пациентов с глиомами.

Методы. Одноцентровое наблюдательное исследование: n=60, возраст 21–75 лет, преобладали высокозлокачественные диффузные глиомы WHO grade 4 (глиобластома, астроцитома grade 4). Объем ПФО определяли по МРТ T2/FLAIR методом волюметрии, стратифицировали: <30; 30–60; 60–100; >100 см³. Неврологический статус — NIHSS, Когнитивный скрининг — MMSE, функциональный исход — mRS (до операции; далее в динамике; итоговая оценка mRS через 6 месяцев). Статистика: корреляция (Спирмен/Пирсон), межгрупповые сравнения; расчет OR для неблагоприятного исхода (mRS>2).

Результаты. Предоперационный объем ПФО коррелировал с тяжестью функционального дефицита через 6 месяцев: r=0,68; p<0,001; 95% ДИ (0,52; 0,81). При ПФО ≥30 см³ доля неблагоприятных исходов (mRS>2) составила 60,0% против 26,7% при ПФО <30 см³, OR=4,13 (95% ДИ 1,39–12,27), p<0,01. В динамике отмечалось снижение среднего объема ПФО после резекции с транзиторным «отековым рикошетом» в первые сутки и последующей регрессией к 14–30 дню.

Выводы. Объем ПФО по МРТ до операции является значимым предиктором функционального исхода у пациентов с глиомами и может использоваться для стратификации риска и планирования противоотечной терапии.

Ключевые слова: глиома, перифокальный отек, МРТ FLAIR, волюметрия, NIHSS, mRS.

1. Введение

Перифокальный отек (ПФО) при глиомах является следствием нарушения гематоэнцефалического барьера, повышения сосудистой проницаемости и нейровоспаления [1-3]. Клинически он усиливает масс-эффект и дислокацию, способствует вторичной ишемизации перитуморальных зон и тем самым утяжеляет очаговый неврологический дефицит и снижает функциональную независимость [3]. По данным литературы, объем и выраженность ПФО по МРТ (в режимах T2/FLAIR) ассоциируются с неблагоприятными клиническими исходами при высокозлокачественных глиомах [4-7]. На молекулярном уровне отёк связан с VEGF - опосредованным повышением проницаемости микрососудов, продукцией провоспалительных цитокинов (в том числе IL-6) и нарушением водного транспорта с участием AQP4 [9-11]. Своевременная противоотечная терапия способствует уменьшению

внутричерепной гипертензии и регрессу симптоматики, однако в клинической практике сохраняется потребность в объективных количественных маркерах для стратификации риска и планирования периоперационного ведения [12-15]. Волюметрическая оценка ПФО по T2/FLAIR и анализ его связи со шкалами NIHSS, MMSE и mRS могут улучшить прогнозирование неврологического и функционального исхода и обосновать пороговые значения ПФО для клинических решений.

Цель исследования: оценить прогностическое значение предоперационного объема ПФО по МРТ T2/FLAIR для неврологического статуса (NIHSS), когнитивные нарушения - MMSE и функционального исхода (mRS) у пациентов с глиомами. Гипотеза: больший объем ПФО связан с более выраженным дефицитом и более высоким риском неблагоприятного исхода (mRS>2).

2. Материалы и методы

В данное одноцентровое наблюдательное исследование были включены 60 пациентов с злокачественными глиальными опухолями головного мозга, оперированных в нейрохирургическое отделение Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики в период с 2021 г. по 2025 г., с наличием выраженной зоны перифокального отека (в большинстве случаев ПФО >60 см³) по предоперационной МРТ. Возраст пациентов варьировала от 21 год до 75 лет, преобладали высокозлокачественные диффузные глиомы WHO grade IV – глиобластома grade IV - 30 пациентов, астроцитомы grade IV - 30 пациентов.

Критерии включения: внутримозговая глиома; предоперационная МРТ с T2/FLAIR; выполнено хирургическое лечение; доступность клинических шкал NIHSS, MMSE и mRS.

Критерии исключения: выраженные постишемические/постгеморрагические изменения до операции; тяжелая соматическая декомпенсация, влияющая на mRS независимо от опухоли; отсутствие контрольных точек наблюдения.

Нейровизуализация и волюметрия ПФО

МРТ головного мозга выполняли в режимах T2/FLAIR (и стандартно T1 ± контраст — при наличии). Объем ПФО определяли, как объем FLAIR-гиперинтенсивности перитуморально, исключая очевидные некротические/кистозные полости и полость резекции в послеоперационных исследованиях (описать используемый софт/метод:

ручная/полуавтоматическая сегментация). Стратификация по 4-ступенчатой шкале: <30; 30–60; 60–100; >100 см³. Всем пациентам проведено дооперационное МРТ-исследование с давностью 1-10 дней, последующие контрольные динамические исследования проводились после операции 1-е, 3-е, 7-е, 14-е, 30-е сутки (по доступности/клинике). Интраоперационное УЗИ после резекции опухоли.

Оценка неврологического статуса - NIHSS, функционального исхода - mRS и когнитивных функций - MMSE выполнялась до операции, в раннем послеоперационном периоде на 7–14-е сутки, непосредственно перед началом адъювантной химиолучевой терапии на 15–30-е сутки и в отдаленные сроки наблюдения 3 и 6 месяцев. Точка 15–30 суток рассматривалась как базовая перед началом RT/TMZ, учитывая возможное влияние адъювантной терапии на клинические шкалы.

Статистические методы. В работе применялись описательная статистика (M±SD или медиана [IQR]); корреляция ПФО и mRS (Пирсон или Спирмен по распределению), межгрупповые сравнения по категориям ПФО; оценка прогноза — OR для mRS>2 при заданном пороге ПФО (≥30 см³). Уровень значимости p<0,05.

Этические аспекты. Протокол исследования одобрен Комитетом по биоэтике Национального хирургического центра имени Мамбета Мамакеева Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

Исследование выполнялось в соответствии с Хельсинкской декларацией (2013), ICH GCP и национальными требованиями. У всех участвующих

было получено письменное информированное согласие.

3. Результаты

Выраженный ПФО — это не просто «картинка на МРТ», а маркер того, что мозг уже находится в состоянии выраженной компрессии и дислокации, нарушения микроциркуляции, гипоксии перитуморальных зон. Даже после радикального удаления опухоли восстановление функций идет медленнее, так как, функционально важные сети длительно находились под давлением и ишемией, перифокальная ткань более уязвима к интраоперационной травме и ранним послеоперационным колебаниям перфузии, сохраняется воспалительный и вазогенный компонент отека в раннем послеоперационном периоде, что удлинит реабилитацию.

Количество пациентов $n=60$, возраст 21–75 лет; преобладали опухоли WHO grade 4 (глиобластома/астроцитомы grade 4). Все пациенты были отобраны с выраженной ПФО и с выраженными неврологическими и функциональными дефицитами. У всех пациентов произведена тотальная резекция опухолевого узла, объем опухолей варьировали 40–70 см³, а объем

перифокального отека ≥ 30 см³, в среднем 60 см³, а в некоторых случаях ≥ 100 см³. Пороговым объемом выбран 30 см³ так как, это граница, после которой отек чаще сопровождается значимым масс-эффектом, выходит за пределы «локального» перитуморального кольца и вовлекает проводящие пути/ассоциативные сети, увеличивает риск дислокации и вторичной ишемии. Все пациенты получали противоотечную терапию с включением дексаметазона (12-16 мг), маннит (400-800), фуросемид (20-40 мг) до операции (1-3 дня) и после операции (7-10 дней). Гистологически все опухоли подтверждены глиобластомой и астроцитомой Grade IV.

При поступлении всем пациентам составлены карты проверки:

1. Когнитивный статус по шкале MMSE.
2. Неврологический статус оценивали по шкале NIHSS.
3. Функциональный статус — по шкале mRS (Таблица 1).

Таблица 1 - Когнитивный, неврологический и функциональный статус в зависимости от гистологии опухоли и объема ПФО

Опухоль/ПФО	n	MMSE	NIHSS	mRS
Астроцитомы GIV-ПФО 41 см ³ лобно-височно-теменной доли	11	19	17	3
Астроцитомы GIV-ПФО 50 см ³ теменно-височно-затылочной доли	9	23	20	3
Астроцитомы GIV-ПФО 62 см ³ височно-лобно-теменной доли	10	20	22	4
Глиобластома GIV-ПФО 85 см ³ лобно-теменно-височной доли	16	16	30	4
Глиобластома GIV-ПФО 103 см ³ теменно-затылочной - паравентрикулярной локализации	8	12	36	5
Глиобластома GIV-ПФО 112 см ³ височно-теменно-затылочной глубокой локализации	6	8	40	5

По данным указанным в таблице 1, все показатели высокие, по шкале NIHSS у всех пациентов до операции баллы составило 17-40 баллов, по шкале mRS у всех пациентов до операции баллы составило 3-5 баллов и по шкале MMSE у всех пациентов до операции баллы составило 8-23 баллов.

В послеоперационном периоде динамика ПФО при глиальных опухолях головного мозга является важным критерием эффективности

хирургического вмешательства, выраженности репаративных процессов и риска ранних осложнений, включая вторичный ишемический и дислокационный синдром. Прослеживание объема ПФО позволяет оценить реактивные изменения гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), эффективность стероидной терапии, обосновать необходимость и длительность противоотечных мероприятий, а также оптимизировать сроки

плановой МРТ перед началом адьювантного лечения.

Динамика объема ПФО оценивалась по данным магнитно-резонансной томографии головного мозга в стандартных режимах T2-ВИ и FLAIR (Рисунок 1), а также по

интраоперационному ультразвуковому исследованию (УЗИ). Такое последовательное нейровизуализационное наблюдение позволило своевременно корректировать медикаментозную терапию в раннем послеоперационном периоде.

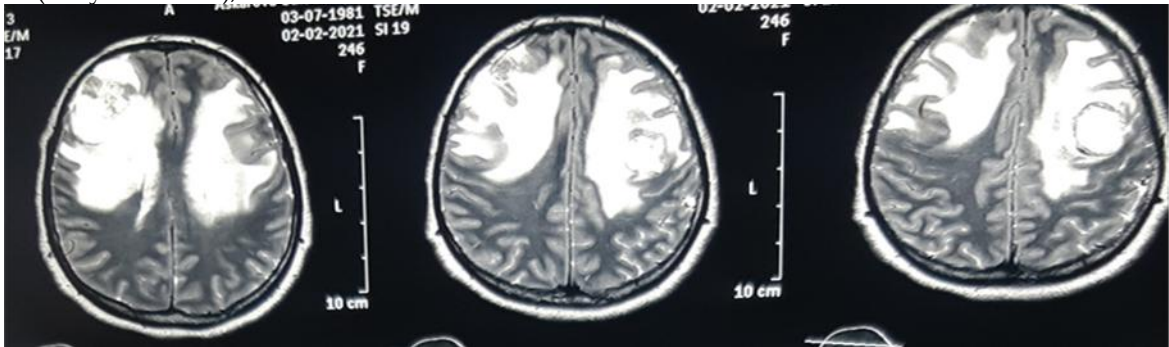


Рисунок 1 - Динамика объема ПФО оценивалась по данным магнитно-резонансной томографии головного мозга в стандартных режимах T2-ВИ и FLAIR

Таблица 2 - Динамика объема перифокального отека у пациентов с глиальными опухолями головного мозга

Период исследования	Метод визуализации	n	Средний объем ПФО, см³ (M ± SD)
До операции	МРТ	60	64,3 ± 15,7
До операции (непосредственно перед резекцией)	Интраоперационное УЗИ	60	67,1 ± 18,2
После удаления опухоли (интраоперационно)	Интраоперационное УЗИ	60	43,7 ± 10,8
7-е сутки после операции	МРТ	60	29,4 ± 12,5
10–14-е сутки после операции (перед выпиской / онколучением)	МРТ	60	18,1 ± 9,6

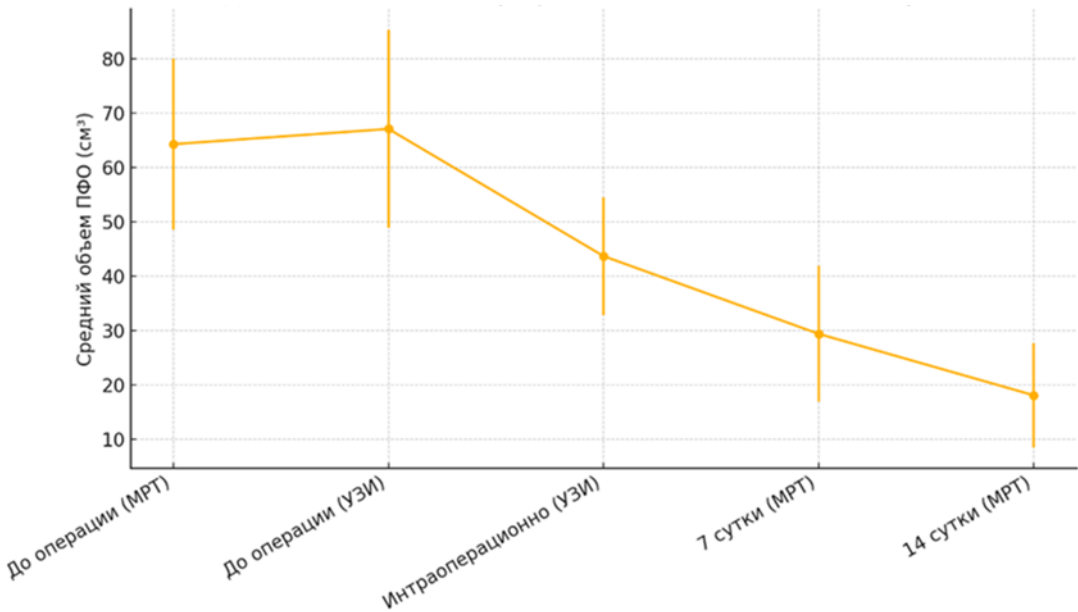


Рисунок 2 - Динамика ПФО до и после операции

Таблица 3 - Динамика объема ПФО по МРТ (типичные значения/медиана (диапазон)), MMSE, NIHSS и mRS

Контрольная точка	Объем ПФО, см ³	MMSE	NIHSS	mRS
До операции	60,2 ± 14,8	16	>20	4-5
Интраоперационно	45,3 ± 11,7	-	-	-
1-е сутки	55,1 ± 13,9	12	>20	4-5
3-и сутки	40,5 ± 10,2	16	18-20	4
7-е сутки	30,4 ± 8,1	19	16-18	4
14-е сутки	25,6 ± 7,3	21	15-16	3
30-е сутки	20,8 ± 6,5	24	12-14	3
3-й месяц	≈ 15–19 (ориентировочно)	28	8-10	3
6-й месяц	≈ 12–15 (ориентировочно)	30	5-6	2

У всех включенных пациентов имелись внутримозговые глиальные опухоли больших и гигантских размеров (линейный размер $\geq 4,0$ – $6,0$ см; объем опухоли от 60 см³ до ≥ 100 см³), сопровождавшиеся выраженным перифокальным вазогенным отеком (объем ПФО, как правило, >60–100 см³, в ряде наблюдений – более 100 см³) (Таблица 2).

Наблюдалось выраженное снижение ПФО интраоперационно (декомпрессивный эффект резекции), затем транзитное увеличение на 1-е сутки («отековый рикошет»), после чего – устойчивый регресс к 7–14 суткам и дальнейшее

снижение к 30-му дню (Рисунки 2, 3). Такая ранняя динамика согласуется с тем, что постоперационные реактивные изменения и отек могут усиливаться в первые дни и затем уменьшаться; раннее МРТ-окно критично для корректной оценки послеоперационной картины. В отдаленные сроки 3 и 6 месяцев объем T2/FLAIR-гиперинтенсивности отражает суммарно вазогенный отек, постоперационные и постлучевые изменения, а также возможную инфильтрацию; поэтому для этих сроков используется термин «объем FLAIR-аномалии» (Таблица 3).

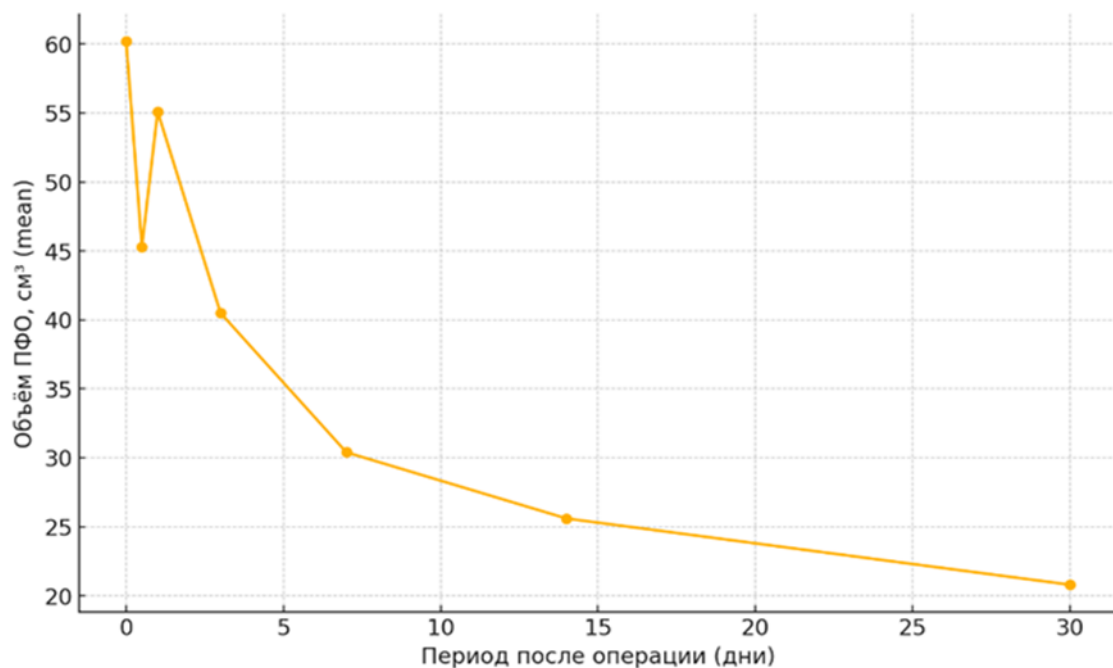


Рисунок 3 - Линейный график среднего объема ПФО (см³) по контрольным точкам (до операции → 30-е сутки) с ошибками (±SD)

Корреляция объема ПФО с функциональным исходом

Корреляционный анализ выявил сильную положительную связь между предоперационным объемом ПФО и функциональным исходом через 6 месяцев (mRS): $r=0,68$; $p<0,001$; 95% ДИ (0,52; 0,81), что свидетельствует о росте вероятности функциональной зависимости по мере увеличения объема вазогенного компонента отека. При пороговом делении (<30 и ≥ 30 см³) риск неблагоприятного исхода (mRS >2) был значимо выше при ПФО ≥ 30 см³ (60,0% против 26,7%; OR=4,13; 95% ДИ 1,39–12,27; $p<0,01$) (Таблица 4). Пациенты с ПФО >50 см³ чаще имели mRS ≥ 3 по сравнению с пациентами с меньшим отеком. Дополнительно установлено, что при ПФО >60 см³ у 68% пациентов сохранялся умеренный/тяжелый неврологический дефицит (NIHSS ≥ 6) через 3

месяца, тогда как при ПФО <40 см³ — у 27%. Когнитивные нарушения (MMSE <24) также чаще регистрировались при более выраженном ПФО (41% против 12%; $p<0,05$). Негативное влияние ПФО усиливалось при распространении отека на функционально значимые зоны (моторная кора, внутренняя капсула/базальные ганглии, речевые зоны) и при наличии признаков дислокации и/или окклюзионной гидроцефалии, что отражает вклад масс-эффекта и вторичных перфузионных нарушений в формирование стойкого дефицита.

Пороговая прогностическая модель (ПФО <30 vs ≥ 30 см³)

ПФО ≥ 30 см³ увеличивал риск неблагоприятного функционального исхода более чем в 4 раза. При ПФО >60 см³ у 68% пациентов сохранялся NIHSS ≥ 6 через 3 месяца, тогда как при ПФО <40 см³ — у 27%.

Таблица 4 - Прогностическое значение объема ПФО (mRS >2 через 6 месяцев)

Группа	Всего (n)	mRS >2 , n	%	OR (95% ДИ)
ПФО <30 см ³	30	8	26,7	—
ПФО ≥ 30 см ³	30	18	60,0	4,13 (1,39–12,27)
p				$<0,01$

Когнитивные нарушения (MMSE <24) отмечались у 41% при обширном ПФО и у 12% при ПФО <40 см³ ($p<0,05$). Негативное влияние ПФО усиливалось при вовлечении функционально

значимых зон (моторная кора, базальные ганглии, речевые зоны) и при признаках дислокации/окклюзионной гидроцефалии

4. Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что объем ПФО до операции является клинически значимым маркером тяжести и длительности неврологического дефицита, а также предиктором функционального исхода. Это соответствует данным литературы, где выраженность перитуморального отека по МРТ ассоциирована с неблагоприятным клиническим исходом и прогнозом при злокачественных глиомах/глиобластоме [15–18].

В раннем послеоперационном периоде наблюдаемый «рикошет» отека может отражать реактивное воспаление, микроциркуляторные нарушения и транзиторное усиление проницаемости ГЭБ. Молекулярные оси VEGF/IL-6 и нарушения водного транспорта (AQP4) рассматриваются как ключевые механизмы

формирования и резорбции вазогенного компонента глиом-ассоциированного отека.

Практические рекомендации

1. Стратификация риска: уже на предоперационной МРТ пациенты с ПФО ≥ 30 см³ представляют группу высокого риска по mRS >2 .

2. Тактика контроля: раннее послеоперационное МРТ следует выполнять в рекомендованном окне (24–48/≤72 час) для корректной интерпретации и планирования дальнейшего лечения.

3. Планирование последующего мониторинга: в период до 12 недель после химиолучевого лечения необходимо учитывать риск псевдопрогрессии при интерпретации МРТ-изменений.

5. Выводы

Предоперационный объем ПФО по МРТ T2/FLAIR достоверно коррелирует с функциональным исходом (mRS) через 6 месяцев ($r=0,68$; $p<0,001$). ПФО ≥ 30 см³ ассоциирован с повышенным риском неблагоприятного исхода mRS >2 (OR $\approx 4,13$; $p<0,01$). В раннем послеоперационном периоде характерна динамика: декомпрессивное снижение ПФО после резекции $\rightarrow$ транзиторное увеличение на 1-е сутки $\rightarrow$ регресс к 7–14 суткам и дальнейшее снижение к 30-му дню.

Волюметрия ПФО целесообразна для стратификации риска, индивидуализации

противоотечной терапии и планирования нейровизуализационного контроля.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Благодарность. Автор выражает благодарность коллективу нейрохирургического отделения Национального госпиталя при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики.

Использование ИИ. Автор заявляет, что при оформлении данной рукописи ИИ не использовался.

Литература

1. Sorokina, E. L., & Vorobyev, K. V. (2022). Funktsional'naya MRT i otsenka infil'tratsii v zone perifokal'nogo oteka pri gliomakh (Functional MRI and assessment of infiltration in the zone of perifocal edema in gliomas) [in Russian]. *Neiroladiologiya*, (1), 15–24.
2. Petrova, M. V., & Kiselev, A. A. (2018). Pediatricheskie gliomy i osobennosti oteka mozga (Pediatric gliomas and features of brain edema) [in Russian]. *Pediatrics*, 97(6), 72–79.
3. Lebedev, I. V., & Goncharov, S. V. (2021). Immunnaya mikrosreda gliom i perifokal'nogo oteka (Immune microenvironment of gliomas and perifocal edema) [in Russian]. *Immunologiya*, 42(3), 210–219.
4. Sidorov, P. Yu., & Lazareva, N. V. (2020). Primenenie PET/KT pri otsenke metabolizma v zone perifokal'nogo oteka (Application of PET/CT in the assessment of metabolism in the zone of perifocal edema) [in Russian]. *Onkoradiologiya*, (2), 50–57.
5. Rykkje, A. M., Larsen, V. A., Skjøth-Rasmussen, J., Nielsen, M. B., Carlsen, J. F., & Hansen, A. E. (2023). Timing of early postoperative MRI following primary glioblastoma surgery – A retrospective study of contrast enhancements in 311 patients. *Diagnostics*, 13(4), 795. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13040795>
6. Ahn, S. S., & Cha, J. (2021). Pre- and post-treatment imaging of primary central nervous system tumors. *Korean Journal of Radiology*, 22(11), 1807–1823. <https://doi.org/10.3348/kjr.2021.0196>
7. Radbruch, A., Fladt, J., Kickingeder, P., Wiestler, B., Nowosielski, M., Bäumer, P., Schlemmer, H.-P., Wick, A., Heiland, S., Wick, W., & Bendszus, M. (2015). Pseudoprogression in patients with glioblastoma: Clinical relevance despite low incidence. *Neuro-Oncology*, 17(1), 151–159. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nou129>
8. Blakstad, H., Mendoza Mireles, E. E., Heggebø, L. C., Magelssen, H., Sprauten, M., Johannesen, T. B., Vik-Mo, E. O., Leske, H., Niehusmann, P., Skogen, K., Helseth, E., Emblem, K. E., & Brandal, P. (2023). Incidence and outcome of pseudoprogression after radiation therapy in glioblastoma patients: A cohort study. *Neuro-Oncology Practice*, 11(1), 36–45. <https://doi.org/10.1093/nop/npad063>
9. Park, J. E., Kim, H. S., Kim, J. H., Park, S. Y., & Kim, S. J. (2024). Determining progressive disease using RANO 2.0. *Korean Journal of Radiology*, 25(2), 210–222. <https://doi.org/10.3348/kjr.2023.0912>
10. Wu, C., Zhang, J., Liu, G., & Liu, Y. (2015). Peritumoral edema on MRI predicts poor clinical outcome in malignant glioma. *Oncology Letters*, 10(5), 2769–2774. <https://doi.org/10.3892/ol.2015.3667>
11. Yang, L., Wang, X., Zhen, S., Zhang, S., Kang, D., & Lin, Z. (2012). Aquaporin-4 upregulated expression in glioma tissue is a reaction to glioma-associated edema induced by vascular endothelial growth factor. *Oncology Reports*, 28(5), 1633–1638. <https://doi.org/10.3892/or.2012.2008>
12. Castañeyra-Ruiz, L., González-Marrero, I., García-Abad, L. H., Gonzalez-Arnay, E., Camacho, M., Carmona-Calero, E. M. M., Lee, S., Tran, C. T.-Q., Hanak, B. W., Muhonen, M., & Castañeyra-Perdomo, A. (2025). Aquaporin-4 in glioblastoma: A nexus of glymphatic dysfunction, edema, immune evasion, and treatment resistance. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 19, 1685491. <https://doi.org/10.3389/fncel.2025.1685491>
13. Martucci, M., Napolitano, A., Russo, C., Elefante, A., D'Anna, G., Brunetti, A., & Briganti, F. (2023). Advanced magnetic resonance imaging in the evaluation of treated glioblastoma: A pictorial essay. *Cancers*, 15(9), 2485. <https://doi.org/10.3390/cancers15092485>

14. Leao, D. J., Pope, W. B., Cloughesy, T. F., & Ellingson, B. M. (2020). Response assessment in neuro-oncology criteria for gliomas: Practical approach using conventional and advanced techniques. *American Journal of Neuroradiology*, 41(1), 10–20. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6342>
15. Mohammadzadeh, I., Niroomand, B., Hajikarimloo, B., Habibi, M. A., Mortezaei, A., Behjati, J., ... & Borghei-Razavi, H. (2025). Can we rely on machine learning algorithms as a trustworthy predictor for recurrence in high-grade glioma? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 249, 108762. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2025.108762>
16. Stumpo, V., Guida, L., Bellomo, J., Van Niftrik, C. H. B., Sebök, M., Berhouma, M., ... & Fierstra, J. (2022). Hemodynamic imaging in cerebral diffuse glioma—Part B: Molecular correlates, treatment effect monitoring, prognosis, and future directions. *Cancers*, 14(5), 1342. <https://doi.org/10.3390/cancers14051342>
17. Chekhonin, I. V., Cohen, O., Otazo, R., Young, R. J., Holodny, A. I., & Pronin, I. N. (2024). Magnetic resonance relaxometry in quantitative imaging of brain gliomas: a literature review. *The neuroradiology journal*, 37(3), 267–275. <https://doi.org/10.1177/19714009231173100>
18. Liu, Y., Cui, Z., Li, L., You, J., Feng, X., Wang, J., ... & Wu, M. (2025). Glioma multimodal MRI analysis system for tumor layered diagnosis via multi-task semi-supervised learning. *arXiv preprint arXiv:2501.17758*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.17758>

Перифокальды ісінудің көлемі глиомасы бар науқастардағы неврологиялық және функционалдық нәтиженің болжаушысы ретінде

Каримов Ж.М.

Неврология және нейрохирургия кафедрасының меңгерушісі, С.Б. Данияров атындағы Қырғыз мемлекеттік медициналық қайта даярлау және біліктілікті арттыру институты, Бішкек, Қырғызстан. E-mail: k.jenishbek@mail.ru

Түйіндеме

Перифокальды ісіну (ПФИ) ісік процесінің маңызды морфофункционалды бөлігі болып табылады. ПФИ неврологиялық тапшылықтың ауырлығына, функционалдық тәуелсіздікке және отадан кейінгі ерте кезеңнің ағымына әсер етеді. Ісіну көлемін сандық тұрғыда бағалау емдеу нәтижелері үшін болжамдық мәнге ие болуы мүмкін. Бұрынғы мәліметтерде МРТ-да ПФИ-тің ауырлығы жоғары дәрежелі глиомаларда нашар болжаммен байланысты екені көрсетілген.

Зерттеудің мақсаты: глиомамен ауыратын науқастарда неврологиялық және функционалдық нәтиже үшін ота алдындағы ПФИ көлемінің болжамдық мәнін бағалау.

Әдістері. Бір орталықты бақылау зерттеуі: n=60, қатысушылар 21–75 жас аралығындағы болды, негізінен жоғары дәрежелі диффузды ДДСҰ 4-дәрежелі глиомалар (глиобластома, 4-дәрежелі астроцитомы) кездесті. ПФИ көлемі көлемдік әдісті қолдана отырып, МРТ T2/FLAIR арқылы анықталды, стратификациялануы: <30; 30–60; 60–100; >100 см³ болды. Неврологиялық статус — NIHSS, когнитивті скрининг - MMSE, функционалдық нәтиже — mRS (отаға дейін; содан кейін динамикада; 6 айдан кейін mRS қорытынды бағалауы). Статистика: корреляция (Спирман/Пирсон), топтар арасындағы салыстырулар; қолайсыз нәтиже үшін сенімділік аралығын есептеу (mRS>2).

Нәтижелері. Ота алдындағы ПФИ көлемі 6 айдағы функционалдық бұзылыстың ауырлығымен корреляцияланды: r=0,68; p<0,001; 95% сенімділік аралығы (0,52; 0,81). ПФИ ≥ 30 см³ кезінде қолайсыз нәтижелердің үлесі (mRS>2) 60,0% құрады, ал ПФИ <30 см³ кезінде 26,7%, OR=4,13 (95% сенімділік аралығы 1,39–12,27), p<0,01 болды. Резекциядан кейін орташа ПФИ көлемінің кішіреюі байқалды, бірінші күні өтпелі «ісінудің қалпына келуі» және кейінгі 14-30 күндері регрессия байқалды.

Қорытынды. МРТ бойынша ота алдындағы ПФИ көлемі глиомамен ауыратын науқастарда функционалдық нәтиженің маңызды болжаушысы болып табылады және тәуекелді стратификациялау және ісінуге қарсы терапияны жоспарлау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: глиома, перифокальды ісіну, МРТ FLAIR, волюметрия, NIHSS, mRS.

Perifocal Edema Volume as a Predictor of Neurological and Functional Outcome in Patients with Gliomas

[Zhenishbek Karimov](#)

Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan. E-mail: k.jenishbek@mail.ru

Abstract

Peritumoral/perifocal edema (PFE) is an important morphofunctional component of the tumor process, influencing the severity of neurological deficit, functional independence, and the course of the early postoperative period. Quantitative assessment of edema volume may have prognostic value for treatment outcomes. It has previously been shown that the severity of peritumoral edema on MRI is associated with an unfavorable prognosis in high-grade gliomas.

Objective: To evaluate the prognostic value of preoperative PFE volume for neurological and functional outcome in patients with gliomas.

Methods. Single-center observational study: n=60, aged 21–75 years, predominantly high-grade diffuse gliomas WHO grade 4 (glioblastoma, grade 4 astrocytoma). PFE volume was determined by T2/FLAIR MRI using volumetry, stratified as follows: <30; 30–60; 60–100; >100 cm³. Neurological status — NIHSS, Cognitive screening - MMSE, functional outcome — mRS (preoperatively; subsequently over time; final mRS score after 6 months). Statistics: correlation (Spearman/Pearson), between-group comparisons; OR calculation for unfavorable outcome (mRS >2).

Results. Preoperative PFE volume correlated with the severity of functional impairment after 6 months: $r=0.68$; $p<0.001$; 95% CI (0.52; 0.81). With PFE ≥ 30 cm³, the proportion of unfavorable outcomes (mRS >2) was 60.0% versus 26.7% with PFE <30 cm³, OR=4.13 (95% CI 1.39–12.27), $p<0.01$. A decrease in the mean perifocal edema volume was observed dynamically after resection, with transient "edematous rebound" on the first day and subsequent regression by days 14–30.

Conclusion. Preoperative MRI PFO volume is a significant predictor of functional outcome in patients with gliomas and can be used for risk stratification and anti-edema therapy planning.

Keywords: glioma, perifocal edema, MRI FLAIR, volumetry, NIHSS, mRS.