

MRT-XARAKTERISTIKA STRUKTURNYX IZMENENIY GOLOVNOGO MOZGA U PAcIENTOV S MIGRENOZNYM INSULTOM

A.A. Abdulxafizov., A.R. Muradimova.

Ферганский медицинский институт общественного здоровья, г. Фергана, Узбекистан.

Для цитирования: © Abdulxafizov A.A., Muradimova A.R.

MRT-XARAKTERISTIKA STRUKTURNYX IZMENENIY GOLOVNOGO MOZGA U PAcIENTOV S MIGRENOZNYM INSULTOM. JKMP.-2025.-T.3.-№3.-C

Поступила: 05.07.2025

Одобрена: 30.08.2025

Принята к печати: 05.09.2025

Аннотация: Магнитно-резонансная томография (МРТ) занимает ведущее место среди методов нейровизуализации при острых нарушениях мозгового кровообращения благодаря высокой чувствительности и возможности раннего выявления ишемических очагов. В статье представлены результаты анализа МРТ-данных у пациентов с мигренозным инсультом. Выявлены особенности локализации очагов ишемии, частота множественных поражений, а также признаки сопутствующих ликвородинамических нарушений. Установлены различия в распределении патологических изменений в зависимости от бассейна кровообращения.

Ключевые слова: мигренозный инсульт, МРТ, ишемические очаги, лейкоареоз, нормотензивная гидроцефалия, каротидный бассейн.

MIGRENOZ INSULT BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA MIYA TUZILMASIDAGI O'ZGARISHLARNING MRT XARAKTERISTIKASI

A.A. Abdulxafizov., A.R. Muradimova.

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona sh., O'zbekiston.

Izoh: © Abdulxafizova A.A., Muradimova A.R.

MIGRENOZ INSULT BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA MIYA TUZILMASIDAGI O'ZGARISHLARNING MRT XARAKTERISTIKASI. KPTJ.-2025-N.3.-№3.-M

Qabul qilindi: 05.07.2025

Ko'rib chiqildi: 30.08.2025

Nashrga tayyorlandi: 05.09.2025

Аннотация: Магнитно-резонансная томография (МРТ) о'tkir miya qon aylanishi buzilishlarini tashxislashda yuqori sezgirligi va ishemik o'choqlarni erta aniqlash imkoniyati tufayli neyrovizualizatsiya usullari orasida yetakchi o'rinni egallaydi. Ushbu maqolada migrenoz insultli bemorlarda MRT ma'lumotlari tahlili natijalari keltirilgan. Ishemik o'choqlarning joylashuv xususiyatlari, ko'p o'choqli zararlanishlar uchrash chastotasi, shuningdek, likvorodinamika bilan bog'liq hamroh buzilishlar belgilari aniqlangan. Qon ta'minoti havzalariga bog'liq holda patologik o'zgarishlarning taqsimlanishida muhim farqlar mavjudligi aniqlandi.

Калит so'zlar: migrenoz insult, MRT, ishemik o'choqlar, leykoareoz, normotenziv gidrosefaliya, karotid havza.

MRI CHARACTERISTICS OF STRUCTURAL BRAIN CHANGES IN PATIENTS WITH MIGRAINOUS STROKE

A.A. Abdulkhafizov., A.R. Muradimova.

Fergana Medical Institute of Public Health, Fergana, Uzbekistan.

For situation: © Abdulkhafizov A.A., Muradimova A.R.

MRI CHARACTERISTICS OF STRUCTURAL BRAIN CHANGES IN PATIENTS WITH MIGRAINOUS STROKE. JCPM.-2025.P.3.№3.-A

Received: 05.07.2025

Revised: 30.08.2025

Accepted: 05.09.2025

Abstract: Magnetic resonance imaging (MRI) occupies a leading position among neuroimaging methods in acute cerebrovascular disorders due to its high sensitivity and ability to detect ischemic lesions at early stages. This article presents the results of the analysis of MRI data in patients with migrainous stroke. The features of ischemic lesion localization, the frequency of multiple lesions, as well as signs of concomitant cerebrospinal fluid dynamic disorders were identified. Differences in the distribution of pathological changes depending on the cerebral vascular territory were established.

Keywords: migrainous stroke, MRI, ischemic lesions, leukoaraiosis, normotensive hydrocephalus, carotid circulation.

Введение: Ишемический инсульт (ИИ) в настоящее время остается одной из наиболее острых медико-социальных проблем во всем мире [1,2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), инсульт занимает второе место среди причин смертности и является ведущей причиной стойкой утраты трудоспособности у взрослого населения [18]. Ежегодно в мире регистрируется более 12–15 миллионов новых случаев инсульта, из которых около 5–6 миллионов заканчиваются летальным исходом, а свыше 70% выживших пациентов остаются инвалидами различной степени тяжести (ВОЗ, 2023; Feigin et al., 2022) [1, 18].

В последние десятилетия отмечается тревожная тенденция к «омоложению» инсульта — всё чаще острые нарушения мозгового кровообращения регистрируются у лиц моложе 45 лет. В этой группе значительное место занимает мигренозный инсульт, развивающийся на фоне мигрени с аурой. По данным Feigin et al. (2022), наличие мигрени с аурой повышает риск ишемического инсульта в 2–2,5 раза, особенно у женщин молодого возраста, присоединении курением и приёмом гормональных контрацептивов [1].

Мигрень является одним из наиболее распространённых неврологических заболеваний. Согласно глобальному исследованию бремени болезней (GBD), мигренью страдают более 1,1 млрд человек во всём мире, а мигрень с аурой составляет до 25–30% всех форм мигрени (Steiner et al., 2020; Feigin et al., 2022). В странах Центральной Азии распространённость мигрени колеблется в пределах 10–14%, при этом у значительной части пациентов заболевание протекает с аурой, что существенно увеличивает риск цереброваскулярных осложнений [3–7].

Особая клиническая значимость мигренозного инсульта обусловлена: развитием инсульта у относительно молодых пациентов; высокой частотой диагностических ошибок; трудностями дифференциальной диагностики между пролонгированной аурой, транзиторной ишемической атакой и истинным ишемическим инсультом; высоким риском повторных сосудистых событий [8, 12]. Патогенез мигренозного инсульта является многофакторным и до конца не изученным. Согласно концепции Heiss (2012), ключевую роль

играют нарушения нейрососудистой регуляции, сопровождающиеся несоответствием между метаболическими потребностями нейронов и уровнем церебрального кровотока [3]. В работах Carlan (2000) подчёркивается значение транзиторного церебрального вазоспазма, микротромбоза и дисфункции эндотелия как ведущих механизмов ишемического повреждения мозга у больных с мигренью [2]. Исследования Olesen (2012), Silvestrini et al. (2004), Tzourio et al. (2015) показали, что у пациентов с мигренью с аурой выявляются стойкие нарушения регионарной церебральной перфузии, изменения сосудистой реактивности, повышение периферического сосудистого сопротивления и асимметрия кровотока в каротидном и вертебробазиллярном бассейнах.

Эти изменения формируют предпосылки для развития ишемических очагов, особенно в условиях повторных продолжительных приступов ауры [11–14]. В последние годы активно обсуждается роль эндотелиальной дисфункции, гиперагрегации тромбоцитов, нарушений микроциркуляции и венозного оттока в формировании ишемического повреждения мозга при мигренозном инсульте (Merikangas et al., 2013; Kurth et al., 2017; Dzatov et al., 2020).

Однако клинико-инструментальные маркёры, позволяющие прогнозировать риск инсульта у пациентов с мигренью с аурой, до настоящего времени остаются недостаточно стандартизированными [5, 8, 16].

Ведущее место в диагностике ишемического инсульта занимает магнитно-резонансная томография (МРТ), особенно в режиме диффузионно-взвешенных изображений (DWI), которая позволяет выявлять ишемические очаги уже в первые часы от начала заболевания. МРТ высоко чувствительна к структурным изменениям мозговой ткани, однако она не отражает функциональные особенности церебральной гемодинамики, которые играют ключевую роль в развитии мигренозного инсульта [10, 15].

В Узбекистане и сопредельных регионах проблема мигренозного инсульта остаётся недостаточно изученной, несмотря на рост заболеваемости как мигренью, так и ишемическим инсультом у лиц трудоспособного возраста.

Отсутствуют масштабные комплексные исследования, сочетающие структурную нейровизуализацию (МРТ) при данной патологии.

Цель исследования: Изучить особенности структурных изменений головного мозга по данным магнитно-резонансной томографии у пациентов с мигренозным инсультом, а также определить характер распределения ишемических очагов в зависимости от бассейна мозгового кровообращения.

Задачи исследования:

1. Оценить частоту и локализацию очагов ишемического поражения головного мозга при мигренозном инсульте.
2. Определить распространённость множественных ишемических очагов по данным МРТ.
3. Проанализировать частоту сопутствующих изменений: расширения периваскулярных пространств, субарахноидальных пространств и желудочковой системы.
4. Изучить зависимость характера МРТ-изменений от бассейна кровообращения (каротидного и вертебробазиллярного).
5. Определить диагностическую значимость МРТ в выявлении структурных поражений при мигренозном инсульте.

Материалы и методы: Исследование выполнено в виде проспективно-ретроспективного клинико-инструментального исследования с целью системного анализа МР-структурных изменений у больных с мигренозным инсультом и сравнением с пациентами, имеющими мигрень с аурой. Набор больных проводился на базе неврологического отделения и отделения лучевой диагностики профильного медицинского центра в период с января 2020 по декабрь 2025 г.

В исследование включено 110 пациентов в возрасте от 19 до 55 лет с верифицированными диагнозами мигренозного инсульта (МИ) и мигрени с аурой (МА). Половой состав пациентов: мужчин — 46 (41,8%), женщин — 64 (58,2%). *Распределение по группам было следующим:* I (основная) группа (МИ) — 66 пациентов (60,0%) с версией диагноза мигренозного инсульта (МКБ-10 G43.3); II (группа сравнения, МА) — 44 пациента (40,0%) с документально подтверждённой мигренью с аурой (МКБ-10 G43.1). Дополнительно в исследование включена контрольная группа из 30 практически

здоровых добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту (16 чел. в возрасте 19–35 лет — 53,3%; 14 чел. в возрасте 36–55 лет — 46,7%).

Критерии включения: возраст 19–55 лет; подтверждённая в анамнезе мигрень с аурой (диагноз по ICHD-3); для группы МИ — клинические проявления инсульта, появившиеся в период типичной мигренозной ауры или в течение 7 дней после неё, и верифицированный очаг ишемии по МРТ; возможность и согласие на прохождение МРТ.

Критерии исключения: ардиоэмболический генез инсульта (фибрилляция предсердий, тромбы в предсердиях и т. п.); геморрагический инсульт, субарахноидальное кровоизлияние; предшествующие тяжёлые ЧМТ, опухоли мозга, демиелинизирующие заболевания; наличие противопоказаний к МРТ (несъёмные металлические имплантаты, кардиостимулятор); тяжёлые соматические заболевания в стадии декомпенсации; беременность. Этические аспекты. Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом института. Все участники подписали информированное согласие.

У всех пациентов выполнены: подробный неврологический осмотр, оценка неврологического дефицита по NIHSS при поступлении, функциональное состояние по mRS при выписке/динамике, регистрация анамнеза мигрени (длительность заболевания, частота приступов, особенности ауры), факторы риска (артериальная гипертензия, дислипидемия, курение, ОК у женщин и др.). Магнитно-резонансные томографические (МРТ) исследования выполнены на 1.5Т. Стандартный протокол: T1 (аксиальные, сагиттальные) — TR/TE ≈ 500/12 ms; срезы 4–5 мм; T2 (аксиальные) — TR/TE ≈ 4000/90 ms; срезы 4–5 мм; FLAIR (аксиальные) — TR/TE/TI ≈ 9000/120/2500 ms; срезы 4–5 мм; DWI (b = 0, 1000 s/mm²) с генерацией карт ADC; срезы 4–5 мм; T2 (GRE) для исключения микрокровоизлияний; TOF-MRA для оценки магистральных сосудов (при показаниях). Временные точки: базовое сканирование — в острый период (в среднем 2–6 суток от появления симптомов), повторные МРТ — на 30 ± 5 сутки у подгруппы пациентов для оценки динамики.

Анализ изображений проводилось следующим образом: 1. Локализация очагов — белое вещество, субкортикальные отделы (лобная/теменная доли), медиальные отделы теменной/затылочной доли и др.; 2. Количество очагов — одиночные vs множественные (≥ 3); 3. Размер очагов — классификация: мелкие (< 10 мм), средние (10–30 мм), крупные (> 30 мм); 4. ADC и rADC: для каждого очага и симметричной зоны контралатерального полушария измерялись средние значения ADC ($\times 10^{-5}$ мм²/с) в круглых или эллиптических ROI (площадью 10–30 мм²), затем рассчитывался относительный rADC = ADC_очага / ADC_контралатеральной зоны; 5. Сопутствующие признаки: лейкоареоз (градация по Fazekas), расширение периваскулярных и субарахноидальных пространств, гидроцефалия нормотензивного типа, расширение желудочковой системы; 6. Все изображения интерпретировались двумя независимыми радиологами, слепо к клинической группе; при расхождениях — третий эксперт. Для оценки межнаблюдательной согласованности рассчитывался коэффициент Каппа (κ).

Статистическая обработка данных проводилась поэтапно: 1. Данные вносились в электронную базу; качественные переменные — в абсолютных значениях и процентах; количественные — как $M \pm SD$ (при нормальном распределении) либо медиана (Q1–Q3); 2. Нормальность распределения проверялась критерием Шапиро–Уилка; 3. Для сравнения двух групп применялись: t-критерий Стьюдента (при нормальности) либо U-критерий Манна–Уитни; при сравнении более двух групп — ANOVA или критерий Краскела–Уоллиса; 4. Категориальные переменные сравнивались с помощью χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера (при малых частотах); 5. Для внутригрупповой динамики применялся парный t-тест или критерий Вилкоксона; 6. Для выявления независимых предикторов наличия множественных очагов/более тяжёлых МРТ-изменений использовался многовариантный логистический регрессионный анализ с пошаговой селекцией переменных; 7. Прогностическая значимость количественных маркеров оценивалась методом ROC-анализа (AUC); 8. Межнаблюдательная согласованность — коэффициент Каппа; $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты и обсуждения исследования:

По результатам МРТ-исследования установлено, что наиболее частая локализация очаговых по-

ражений у пациентов с мигренозным инсультом отмечалась в белом веществе головного мозга — у 49 пациентов (76,9%).

Очаги ишемии в субкортикальных отделах лобной и теменной долей выявлены у 27 больных (42,3%), в медиальных отделах теменной и затылочной долей — у 24 пациентов (37,0%).

Множественные ишемические очаги (три и более) зарегистрированы у 28 пациентов (43,8%). Расширение периваскулярных пространств выявлено у 52 больных (81,5%), расширение субарахноидальных пространств — у 30 пациентов (46,9%), увеличение желудочковой системы — у 14 обследованных (21,9%).

При распределении патологических изменений по бассейнам кровообращения установлено, что крупные ишемические очаги, характерные для ишемического инсульта (> 1 см), преимущественно локализовались в каротидном бассейне. В системе ПСА такие изменения выявлены у 20 пациентов (71,4%), в системе ЛСА — у 22 больных (73,3%), тогда как в ВББ — лишь у 4 пациентов (66,7%) (табл. 1).

Мелкие ишемические очаги в ВББ достоверно чаще выявлялись именно при поражении вертебробазилярной системы ($p = 0,009$).

Признаки лейкоареоза чаще встречались в ПСА — у 7 пациентов (25,0%), в ЛСА — у 5 больных (16,7%), в ВББ случаи не зарегистрированы.

Признаки нормотензивной гидроцефалии выявлены у 10 (35,7%) пациентов с поражением ПСА и у 11 (36,7%) — ЛСА, при поражении ВББ — у 2 больных (33,3%).

Таблица 1. Распределение МРТ-признаков по бассейнам.

Показатели	ПСА	ЛСА	ВББ	χ^2	df	p
Мелкие ишемические очаги в ВББ	3 (10,7)	1 (3,3)	3 (33,3)	9,11	2	0,009*
Лейкоареоз	7 (25,0)	5 (16,7)	0	2,47	2	0,291
Нормотензивная гидроцефалия	10 (35,7)	11 (36,7)	2 (33,3)	0,05	2	0,975
Ишемические очаги > 1 см	20 (71,4)	22 (73,3)	4 (66,7)	0,11	2	0,947

Примечание: * $p < 0,05$ — статистически значимые различия.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при мигренозном инсульте наиболее выраженные структурные изменения локализуются в белом веществе и субкортикальных отделах головного мозга. Высокая частота множественных ишемических очагов указывает на системный характер сосудистых нарушений.

Преобладание очагов в каротидном бассейне подтверждает ведущую роль магистральных артерий в формировании ишемического повреждения. Расширение периваскулярных и субарахноидальных пространств, а также признаки нормотензивной гидроцефалии, вероятно, отражают хронические нарушения мозговой гемодинамики и ликвороциркуляции, усугубляющие течение мигренозного инсульта.

Заключение.

Клинико-нейровизуализационное исследование подтвердило высокую диагностическую значимость МРТ при мигренозном инсульте, позволяя точно выявлять и оценивать ишемические очаги по локализации, размерам и распространённости.

Характерно преимущественное поражение белого вещества и теменно-затылочных отделов, а также высокая частота множественных очагов, что указывает на диффузный характер церебрального повреждения. Преобладание изменений в каротидном бассейне подчёркивает ведущую роль переднего круга кровообращения.

Таким образом, МРТ является ключевым методом верификации мигренозного инсульта и оценки тяжести поражения мозга, имеющим важное значение для диагностики и выбора лечебной тактики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., Roth, G. A., Bisignano, C., Abady, G. G., ... Murray, C. J. L. (2024). *Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021*. *The Lancet Neurology*, *23*(10), 973–1003. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7) PMC
2. Caplan, L. R. (2000). *Caplan's Stroke: A Clinical Approach* (3rd ed.). Saunders.
3. Heiss, W. D. (2012). The ischemic penumbra: correlates in imaging and implications for treatment. *Cerebrovascular Diseases*, *33*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1159/000330462> Karger Publishers
4. Sacco, S., & Kurth, T. (2014). Migraine and the risk for stroke and cardiovascular disease. *Current Cardiology Reports*, *16*(9), 524. <https://doi.org/10.1007/s11886-014-0524-1> OUP Academic
5. Kruit, M. C., van Buchem, M. A., Launer, L. J., Terwindt, G. M., Ferrari, M. D., & Hofman, P. A. (2004). MRI infarcts in migraine: the population-based CAMERA study. *JAMA*, *291*(4), 427–434. <https://doi.org/10.1001/jama.291.4.427> PubMed
6. Schwedt, T. J., & Dodick, D. W. (2009). Advanced neuroimaging of migraine. *The Lancet Neurology*, *8*(6), 560–568. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70107-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70107-3) PMC
7. Dalkara, T., Nozari, A., & Moskowitz, M. A. (2010). Migraine aura pathophysiology: the role of cortical spreading depression. *Brain*, *133*, 316–329.
8. Kurth, T., Chabriat, H., & Bousser, M. G. (2012). Migraine and stroke: a complex association with clinical implications. *The Lancet Neurology*, *11*(1), 92–100.
9. Sacco, S., Ornello, R., Ripa, P., et al. (2013). Migraine and hemorrhagic stroke: a meta-analysis. *Stroke*, *44*(11), 3032–3038.
10. Wolf, M. E., Szabo, K., Griebel, M., et al. (2011). Clinical and MRI characteristics of migrainous infarction. *Neurology*, *76*(22), 1911–1917.
11. Etminan, M., Takkouche, B., Isorna, F. C., & Samii, A. (2005). Risk of ischemic stroke in people with migraine. *BMJ*, *330*, 63–65. <https://doi.org/10.1136/bmj.38302.504063.8F> Frontiers

12. Bigal, M. E., & Lipton, R. B. (2009). Migraine as a risk factor for cardiovascular disease. *Neurologic Clinics*, 27(2), 321–340.
13. Headache Classification Committee of the International Headache Society. (2018). *International Classification of Headache Disorders* (3rd ed.). *Cephalalgia*, 38(1), 1–211. <https://doi.org/10.1177/0333102417738202>
14. Boykov, N. V., & Gusev, E. I. (2017). Ischemic stroke in young patients. *Neurological Journal*, 22(3), 5–12.
15. Skvortsova, V. I., & Stakhovskaya, L. V. (2016). Migraine as a risk factor for ischemic stroke. *Journal of Neurology and Psychiatry named after S. S. Korsakov*, 116(5), 42–47.
16. Shmyrev, V. I., & Suslina, Z. A. (2015). Contemporary aspects of the pathogenesis of migrainous infarction. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*, 9(2), 18–26.
17. Dodick, D. W. (2008). Migraine and stroke: causality or association? *The Lancet Neurology*, 7(1), 11–13. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70346-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70346-X) OUP Academic
18. World Health Organization. (2023). *Neurological Disorders: Public Health Challenges*. WHO.

Информация об авторах:

© АБДУЛХАФИЗОВ А.А.- свободный соискатель кафедры Неврологии и психиатрии Ферганского медицинского института общественного здоровья. г. Фергана, Республика Узбекистан.

© МУРАДИМОВА А.Р. - PhD, доцент, начальник отдела Научных исследований, инноваций и подготовки научно-педагогических кадров Ферганского медицинского института общественного здоровья, г. Фергана, Республика Узбекистан.

Muallif haqida ma'lumot:

© ABDULXAFIZOV A.A.- Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti Nevrologiya va psixiatriya kafedrasi mustaqil izlanuvchisi. O'zbekiston Respublikasi, Farg'ona sh.

© MURADIMOVA A.R.- PhD, dotsent, Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlarni tayyorlash bo'limi boshlig'i. O'zbekiston Respublikasi, Farg'ona sh.

Information about the authors:

© ABDULKHAFIZOV A.A. - Independent Researcher at the Department of Neurology and Psychiatry, Fergana Medical Institute of Public Health. Fergana, Republic of Uzbekistan.

© MURADIMOVA A.R. - PhD, Associate Professor, Head of the Department of Scientific Research, Innovation and Training of Scientific-Pedagogical Personnel, Fergana Medical Institute of Public Health, Fergana, Republic of Uzbekistan.