

РОЛЬ МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ АЛЬЦГЕЙМЕРА

<https://doi.org/10.4271/zenodo.20147453>

Ташкентский государственный медицинский университет

Ташкент, Узбекистан

Исаева Эльмина Руслановна

студент

Нишанова Юлдуз Хатамовна

PhD, доцент

Аннотация

Болезнь Альцгеймера является наиболее распространённой формой нейродегенеративной деменции, характеризующейся прогрессирующим снижением когнитивных функций и структурными изменениями головного мозга [4, 5]. В настоящее время магнитно-резонансная томография (МРТ) занимает важное место в диагностике данного заболевания, позволяя выявлять морфологические и функциональные изменения на ранних стадиях патологического процесса [6, 9]. Наиболее характерными МРТ-признаками болезни Альцгеймера являются атрофия гиппокампа, медиальных отделов височных долей, коры теменных долей, а также расширение желудочков и субарахноидальных пространств [1, 7]. Использование современных методов нейровизуализации, таких как функциональная МРТ, диффузионно-тензорная томография и морфометрический анализ, значительно повышает точность ранней диагностики, позволяет проводить дифференциальную диагностику с другими формами деменции и оценивать динамику прогрессирования заболевания [3, 8]. Таким образом, МРТ является важным неинвазивным методом диагностики болезни Альцгеймера и играет значительную роль в комплексном обследовании пациентов с когнитивными нарушениями [2].

Ключевые слова

болезнь Альцгеймера; магнитно-резонансная томография (МРТ); атрофия гиппокампа; деменция; нейродегенеративные заболевания; диагностика.

Введение. Болезнь Альцгеймера является одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем современности, занимая ведущее место среди причин деменции у лиц пожилого и старческого возраста. Заболевание характеризуется прогрессирующим снижением когнитивных функций,

нарушением памяти, мышления и поведения, что существенно снижает качество жизни пациентов и увеличивает нагрузку на систему здравоохранения [4]. Патогенез болезни Альцгеймера связан с накоплением β -амилоидных бляшек, нейрофибрилярных клубков и последующей гибелью нейронов, что приводит к выраженным морфологическим изменениям головного мозга [3]. Однако клинические проявления заболевания нередко возникают уже на стадии значительных структурных нарушений, что затрудняет своевременную диагностику [5].

В этой связи особую значимость приобретают современные методы нейровизуализации, среди которых ведущую роль играет магнитно-резонансная томография (МРТ) [1, 6]. Данный метод позволяет выявлять характерные изменения структуры головного мозга, включая атрофию гиппокампа, коры височных и теменных долей, а также оценивать степень выраженности нейродегенеративного процесса [7, 8].

Таким образом, изучение роли МРТ в диагностике болезни Альцгеймера является актуальной задачей современной медицины, направленной на повышение эффективности раннего выявления заболевания и улучшение качества оказания медицинской помощи пациентам с когнитивными нарушениями [2, 9].

Цель исследования. Оценить МРТ-признаки атрофических изменений головного мозга у пациентов с различными стадиями болезни Альцгеймера, провести сравнительный анализ морфометрических показателей в зависимости от пола, возраста и степени когнитивных нарушений.

Материалы и методы исследования. Проведён анализ данных пациентов с когнитивными нарушениями, включённых в международные мультицентровые исследования нейродегенеративных заболеваний. Всего проанализировано 60 пациентов. Мужчины – 35 (58,3%), женщины – 25 (41,7%). Возраст пациентов составил от 55 до 82 лет, средний возраст – $68 \pm 6,4$ года. Все пациенты были разделены на группы: 1) лёгкие когнитивные нарушения – 23 человека (38,3%); 2) ранняя болезнь Альцгеймера – 21 (35%); 3) умеренная стадия болезни Альцгеймера – 16 (26,7%). Диагноз болезни Альцгеймера устанавливался на основании клинико-неврологического обследования, нейропсихологического тестирования и данных нейровизуализации.

Магнитно-резонансная томография проводилась на томографе с напряжённостью магнитного поля 1,5–3 Тл. Исследование выполнялось в стандартных режимах: T1-взвешенные изображения, T2-взвешенные изображения, FLAIR, диффузионно-взвешенные изображения (DWI).

Оценивались следующие морфологические показатели: степень атрофии гиппокампа (шкала МТА), толщина коры височных и теменных долей, расширение боковых желудочков, наличие очагов глиоза и лейкоареоза (шкала Fazekas). Когнитивные функции оценивались по шкале MMSE и шкале CDR. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием методов вариационной статистики, критерия Стьюдента; различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В ходе проведённого исследования у всех 60 включённых пациентов выявлены те или иные структурные изменения головного мозга по данным МРТ. По возрастным группам наибольшую долю составили пациенты в возрасте 65–74 лет – 27 человек (45,0%), в возрасте 55–64 лет – 21 человек (35,0%) и в возрасте 75–82 лет – 12 человек (20,0%). Распределение по возрастным группам между мужчинами и женщинами статистически значимо не различалось ($p > 0,05$). По нозологическому составу: лёгкие когнитивные нарушения (ЛКН) диагностированы у 23 пациентов (38,3%), ранняя стадия болезни Альцгеймера – у 21 (35,0%), умеренная стадия – у 16 (26,7%). Межгрупповые различия по половому признаку внутри диагностических групп не достигали уровня статистической значимости ($p > 0,05$), что указывает на сопоставимость клинических групп по полу. Среди сопутствующих заболеваний наиболее часто встречалась артериальная гипертензия – у 40 пациентов (66,7%), цереброваскулярные заболевания – у 24 (40,0%), сахарный диабет 2 типа – у 19 (31,7%), депрессивные расстройства – у 17 (28,3%), ишемическая болезнь сердца – у 13 (21,7%). Сводные данные о половозрастном распределении, диагностических группах, сопутствующих заболеваниях и основных МРТ-показателях представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов по полу, возрасту, нозологическим группам, сопутствующим заболеваниям и МРТ-показателям

Показатель	Мужчины (n=35)	Женщины (n=25)	Всего (n=60)
Средний возраст (лет)	66,8 ± 6,1	70,1 ± 6,5	68,0 ± 6,4
Возрастной диапазон (лет)	55–79	58–82	55–82
55–64 года	14 (40,0%)	7 (28,0%)	21 (35,0%)
65–74 года	15 (42,9%)	12 (48,0%)	27 (45,0%)
75–82 года	6 (17,1%)	6 (24,0%)	12 (20,0%)
Лёгкие когнитивные	15 (42,9%)	8 (32,0%)	23 (38,3%)

Показатель	Мужчины (n=35)	Женщины (n=25)	Всего (n=60)
нарушения			
Ранняя стадия БА	12 (34,3%)	9 (36,0%)	21 (35,0%)
Умеренная стадия БА	8 (22,9%)	8 (32,0%)	16 (26,7%)
Артериальная гипертензия	22 (62,9%)	18 (72,0%)	40 (66,7%)
Сахарный диабет 2 типа	10 (28,6%)	9 (36,0%)	19 (31,7%)
Цереброваскулярные заболевания	13 (37,1%)	11 (44,0%)	24 (40,0%)
Ишемическая болезнь сердца	8 (22,9%)	5 (20,0%)	13 (21,7%)
Депрессивные расстройства	7 (20,0%)	10 (40,0%)	17 (28,3%)
Объём гиппокампа (см³)	2,81 ± 0,43	2,64 ± 0,39	2,74 ± 0,42
Атрофия гиппокампа (МТА ≥ 2)	28 (80,0%)	22 (88,0%)	50 (83,3%)
Лейкоареоз (Fazekas ≥ 2)	17 (48,6%)	14 (56,0%)	31 (51,7%)
Расширение боковых желудочков	24 (68,6%)	19 (76,0%)	43 (71,7%)
Очаги глиоза	11 (31,4%)	9 (36,0%)	20 (33,3%)

Примечание: Статистическая значимость различий между мужчинами и женщинами оценивалась с использованием критерия Стьюдента. БА – болезнь Альцгеймера; МТА – шкала медиальной височной атрофии; ЛКН – лёгкие когнитивные нарушения.

Оценка МРТ-показателей в зависимости от стадии заболевания выявила отчётливую закономерность: по мере утяжеления когнитивного дефицита наблюдалось прогрессирующее снижение объёма гиппокампа и толщины коры, а также нарастание степени расширения боковых желудочков. У пациентов с ЛКН средний объём гиппокампа составил $3,18 \pm 0,31$ см³, при ранней стадии БА – $2,61 \pm 0,29$ см³, при умеренной стадии – $1,97 \pm 0,38$ см³ ($p < 0,001$). Аналогичная тенденция прослеживалась в отношении толщины коры височной доли: $3,42 \pm 0,28$ мм при ЛКН, $2,89 \pm 0,32$ мм при ранней БА и $2,31 \pm 0,41$ мм при умеренной БА ($p < 0,001$).

По шкале МТА (Medial Temporal Atrophy) выраженная атрофия медиальных отделов височных долей (МТА ≥ 3) полностью отсутствовала в группе ЛКН; в группе ранней БА МТА 3 зафиксирована у 7 пациентов (33,3%), а при умеренной стадии – у 8 (50,0%) и у 5 пациентов (31,3%) выявлена наиболее тяжёлая степень атрофии (МТА 4). Это подтверждает высокую диагностическую значимость данной шкалы для стадирования заболевания.

Нейропсихологическое тестирование по шкале MMSE продемонстрировало статистически значимые различия между всеми тремя группами ($p < 0,001$). Средний балл MMSE при ЛКН составил $26,4 \pm 1,8$, при ранней БА – $21,7 \pm 2,3$, при умеренной стадии – $16,2 \pm 2,9$. Шкала CDR закономерно отражала степень функционального снижения: все пациенты с ЛКН соответствовали уровню CDR 0,5; при ранней БА преобладал CDR 1 (81,0%); при умеренной стадии у большинства (68,8%) фиксировался CDR 2.

Признаки лейкоареоза (Fazekas ≥ 2) обнаружены у 31 пациента (51,7%), что свидетельствует о высокой частоте сочетания нейродегенеративных и сосудистых изменений. Очаги глиоза выявлены у 20 пациентов (33,3%). Расширение боковых желудочков зафиксировано у 43 пациентов (71,7%), что коррелировало со степенью атрофии коры и нарастанием когнитивного дефицита. Данные находки согласуются с результатами современных исследований, указывающих на значительный вклад цереброваскулярной патологии в клинические проявления деменции альцгеймеровского типа.

Детальные результаты нейропсихологического тестирования и данные МРТ-морфометрии в разрезе диагностических групп представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты нейропсихологического тестирования и МРТ-морфометрии по диагностическим группам

Параметр оценки	ЛКН (n=23)	Ранняя БА (n=21)	Умеренная БА (n=16)	p-значение
Шкала MMSE (Mini-Mental State Examination, максимум 30 баллов)				
Средний балл MMSE	$26,4 \pm 1,8$	$21,7 \pm 2,3$	$16,2 \pm 2,9$	$< 0,001$
MMSE ≥ 27 (норма)	14 (60,9%)	2 (9,5%)	0 (0,0%)	$< 0,001$
MMSE 21-26 (лёгкие нарушения)	9 (39,1%)	13 (61,9%)	4 (25,0%)	0,032
MMSE 10-20	0 (0,0%)	6 (28,6%)	12 (75,0%)	$< 0,001$

Параметр оценки	ЛКН (n=23)	Ранняя БА (n=21)	Умеренная БА (n=16)	p-значение
(умеренные нарушения)				
Шкала CDR (Clinical Dementia Rating Scale)				
CDR 0 (норма)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	–
CDR 0,5 (возможная деменция)	23 (100,0%)	4 (19,0%)	0 (0,0%)	< 0,001
CDR 1 (лёгкая деменция)	0 (0,0%)	17 (81,0%)	5 (31,3%)	< 0,001
CDR 2 (умеренная деменция)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	11 (68,8%)	< 0,001
Шкала МТА (Medial Temporal Atrophy scale) по данным МРТ				
МТА 0-1 (норма / незначительная)	18 (78,3%)	3 (14,3%)	0 (0,0%)	< 0,001
МТА 2 (умеренная атрофия)	5 (21,7%)	11 (52,4%)	3 (18,8%)	0,016
МТА 3 (выраженная атрофия)	0 (0,0%)	7 (33,3%)	8 (50,0%)	< 0,001
МТА 4 (тяжёлая атрофия)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5 (31,3%)	< 0,001
Морфометрические показатели МРТ				
Объём гиппокампа (см ³)	3,18 ± 0,31	2,61 ± 0,29	1,97 ± 0,38	< 0,001
Толщина коры височной доли (мм)	3,42 ± 0,28	2,89 ± 0,32	2,31 ± 0,41	< 0,001
Толщина коры теменной доли (мм)	3,21 ± 0,24	2,74 ± 0,30	2,18 ± 0,36	< 0,001
Индекс расширения боковых желудочков	0,28 ± 0,04	0,34 ± 0,05	0,42 ± 0,07	< 0,001

Примечание: MMSE – Mini-Mental State Examination (максимум 30 баллов; норма ≥ 27); CDR – Clinical Dementia Rating Scale (0 – норма, 0,5 – возможная деменция, 1 – лёгкая, 2 – умеренная, 3 – тяжёлая деменция); МТА – Medial Temporal Atrophy scale (0–4 балла); ЛКН – лёгкие когнитивные нарушения; БА – болезнь Альцгеймера.

Полученные результаты согласуются с данными современной литературы, согласно которым магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом выявления структурных изменений при болезни Альцгеймера. В частности, атрофия гиппокампа рассматривается в качестве одного из наиболее ранних и чувствительных МРТ-биомаркеров заболевания, обнаруживаемого ещё на доклинической стадии. В настоящем исследовании атрофия гиппокампа ($MTA \geq 2$) зафиксирована у 83,3% всех обследованных и у 100% пациентов с умеренной стадией БА, что подчёркивает диагностическую значимость данного признака.

Применение комплексного подхода, включающего как клинико-нейропсихологическое тестирование, так и количественную МРТ-морфометрию, позволяет существенно повысить точность стадирования и дифференциальной диагностики болезни Альцгеймера. Сочетание нейродегенеративных изменений с выраженным лейкоареозом, выявленным у каждого второго пациента настоящей выборки (51,7%), указывает на необходимость учёта смешанного патогенетического компонента при формировании диагностического заключения.

Таким образом, МРТ позволяет не только верифицировать наличие нейродегенеративного процесса, но и осуществлять количественную оценку степени его выраженности, проводить дифференциальную диагностику с другими заболеваниями центральной нервной системы, а также динамически контролировать прогрессирование атрофических изменений на фоне проводимого лечения.

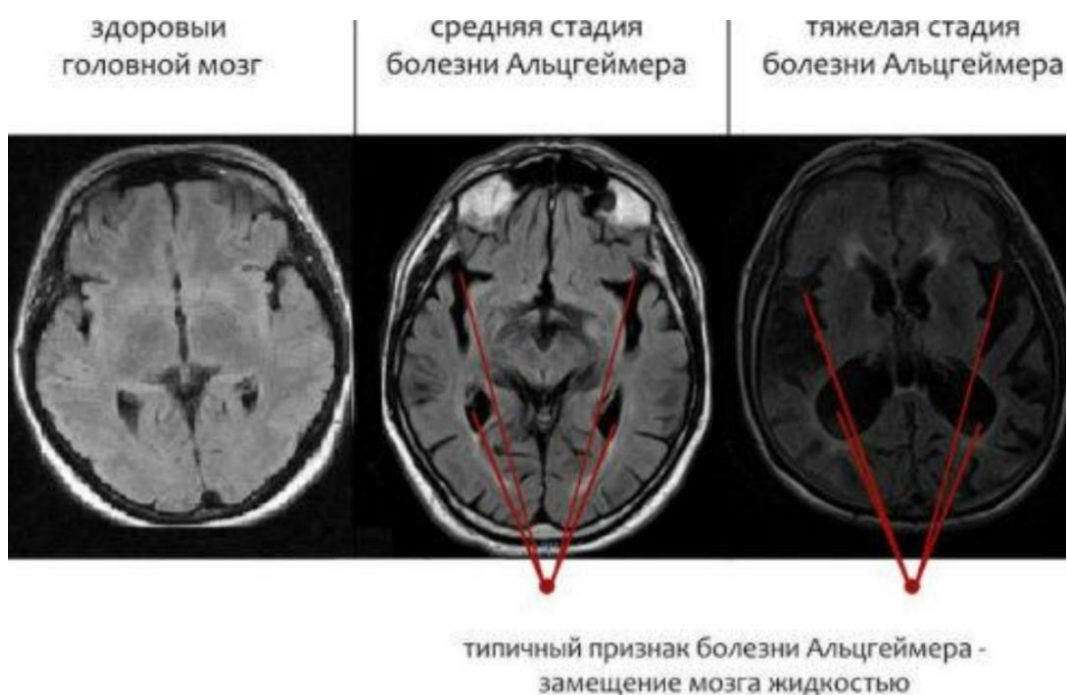
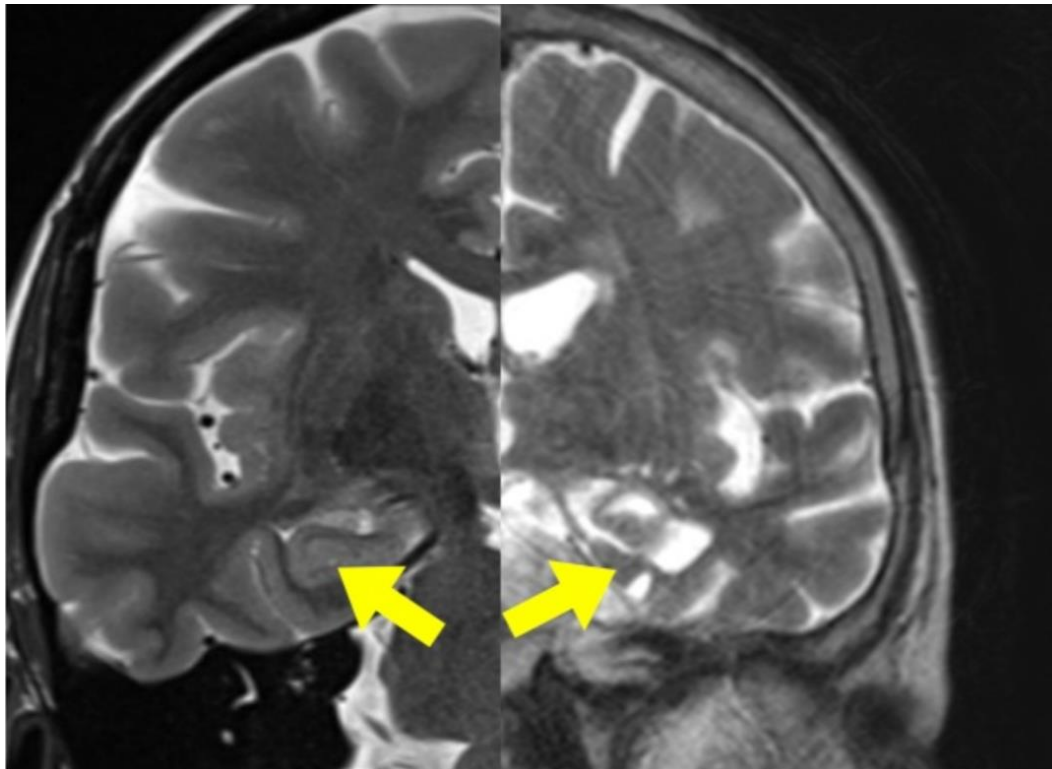


Рисунок 1. МРТ головного мозга: сравнительная характеристика структурных изменений при различных стадиях болезни Альцгеймера. Слева – здоровый головной мозг; в центре – средняя стадия болезни Альцгеймера; справа – тяжёлая стадия. Стрелками указан типичный признак заболевания – замещение мозговой ткани ликвором вследствие атрофии (по данным МРТ в режиме T2, аксиальная проекция)



Мозг здорового человека

Мозг при болезни Альцгеймера

Рисунок 2. МРТ головного мозга в коронарной проекции: сравнение нормы и болезни Альцгеймера. Слева – мозг здорового человека; справа – мозг при болезни Альцгеймера. Жёлтыми стрелками указана область гиппокампа и медиальных отделов височных долей, демонстрирующая выраженную атрофию при болезни Альцгеймера (режим T2)

Заключение. Магнитно-резонансная томография является одним из ключевых методов диагностики болезни Альцгеймера, позволяющим выявлять характерные морфологические изменения головного мозга на различных стадиях заболевания. В проведённом исследовании 60 пациентов наиболее значимыми МРТ-признаками явились: атрофия гиппокампа ($MTA \geq 2$) – у 83,3% обследованных, расширение боковых желудочков – у 71,7%, лейкоареоз – у 51,7%. Морфометрические показатели достоверно коррелировали со стадией заболевания и степенью когнитивных нарушений

по шкалам MMSE и CDR ($p < 0,001$). Использование современных технологий нейровизуализации значительно расширяет возможности ранней диагностики и мониторинга прогрессирования заболевания.

МРТ играет важную роль в проведении дифференциальной диагностики различных форм деменции и способствует повышению точности клинического диагноза. Выявленная высокая частота сопутствующих сосудистых изменений свидетельствует о необходимости комплексного подхода к обследованию пациентов с когнитивными нарушениями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Трофимова Т.Н. Лучевая диагностика: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 512 с.
2. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 640 с.
3. Яхно Н.Н. Болезнь Альцгеймера и другие деменции. – М.: МЕДпресс-информ, 2019. – 384 с.
4. World Health Organization. Dementia: a public health priority. – Geneva: WHO Press, 2021.
5. Alzheimer's Association. 2023 Alzheimer's disease facts and figures. – Alzheimer's & Dementia, 2023.
6. Radiology. Structural MRI in Alzheimer disease. – 2020.
7. Корниенко В.Н. Клиническая нейрорентгенология. – М.: Медицина, 2017.
8. Линденбратен Л.Д. Нейровизуализация. – М.: Медицина, 2019.
9. Journal of Alzheimer's Disease. MRI biomarkers in Alzheimer's disease diagnosis. – 2022.