



**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EiSSN 2181-2187

**5 (79) 2025**

**Сопредседатели редакционной  
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ  
А.А. АБДУМАЖИДОВ  
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ  
Л.М. АБДУЛЛАЕВА  
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ  
М.А. АБДУЛЛАЕВА  
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ  
Б.З. АБДУСАМАТОВ  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОНОВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМАБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛотова  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВА  
А.С. ИЛЬЯСОВ  
Э.Э. КОБИЛОВ  
А.М. МАННАНОВ  
Д.М. МУСАЕВА  
Т.С. МУСАЕВ  
М.Р. МИРЗОЕВА  
Ф.Г. НАЗИРОВ  
Н.А. НУРАЛИЕВА  
Ф.С. ОРИПОВ  
Б.Т. РАХИМОВ  
Х.А. РАСУЛОВ  
Ш.И. РУЗИЕВ  
С.А. РУЗИБОЕВ  
С.А.ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)  
И.А. САТИВАЛДИЕВА  
Ш.Т. САЛИМОВ  
Д.И. ТУКСАНОВА  
М.М. ТАДЖИЕВ  
А.Ж. ХАМРАЕВ  
Д.А. ХАСАНОВА  
Б.З. ХАМДАМОВ  
А.М. ШАМСИЕВ  
А.К. ШАДМАНОВ  
Н.Ж. ЭРМАТОВ  
Б.Б. ЕРГАШЕВ  
Н.Ш. ЕРГАШЕВ  
И.Р. ЮЛДАШЕВ  
Д.Х. ЮЛДАШЕВА  
А.С. ЮСУПОВ  
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ  
М.Ш. ХАКИМОВ  
Д.О. ИВАНОВ (Россия)  
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)  
DONG JINCHENG (Китай)  
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)  
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)  
В.А. МИТИШ (Россия)  
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)  
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)  
А.А. ПОТАПОВ (Россия)  
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)  
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)  
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)  
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)  
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV(Azerbaijan)  
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН  
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ  
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал*

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)  
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)  
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)  
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)  
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)  
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)  
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)  
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)  
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)  
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)  
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

**5 (79)**

**2025**

*май*

www.bsmi.uz

https://newdaymedicine.com E:

ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

Received: 20.04.2025, Accepted: 10.05.2025, Published: 15.05.2025

УДК 616.8-005:615.8

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА I–II СТАДИИ

Обидов Фаррух Хамитович <https://orcid.org/0009-0008-1989-3773>  
Мавлянова Зилола Фархадовна <https://orcid.org/00165-2134-7222-1978>  
Джурабекова Азиза Тахировна <https://orcid.org/0000-0001-6397-9576>  
Ашууров Рустамжон Фуркатович <https://orcid.org/0009-0003-2232-7696>

Самаркандский государственный медицинский университет Узбекистан, г.Самарканд, ул. Амира Темура 18, Тел: +99818 66 2330841 E-mail: [sammi@sammi.uz](mailto:sammi@sammi.uz)

### ✓ Резюме

*В данной статье рассмотрены результаты комплексной оценки эффективности персонализированной программы медицинской реабилитации у пациентов с хронической ишемией мозга (ХИМ) I–II стадии. Представлены данные о динамике когнитивных функций, биомаркеров воспаления, оксидативного стресса, нейротрофических факторов, а также нейровизуализационных показателей (региональный церебральный кровоток и состояние белого вещества головного мозга) до и после курса реабилитации. В исследование включены 112 пациентов, из которых 63 получали индивидуализованную реабилитацию, включающую когнитивно-ориентированную терапию, нейропсихологические тренинги, двигательные упражнения и медикаментозную коррекцию. В результате установлено, что персонализированная реабилитация способствует достоверному улучшению когнитивных показателей, снижению уровней биомаркеров воспаления, улучшению регионального церебрального кровотока и восстановлению целостности белого вещества. Представленные данные подтверждают целесообразность внедрения персонализированных подходов в медицинскую реабилитацию пациентов с ХИМ I–II стадии*

*Ключевые слова. Хроническая ишемия мозга, персонализированная реабилитация, когнитивные функции, биомаркеры, нейровизуализация, восстановление нейропластичности, лечение когнитивных нарушений, нейровизуализационные показатели, активация хронического воспаления, оксидативный стресс*

## EFFECTIVENESS OF A PERSONALIZED REHABILITATION PROGRAM IN PATIENTS WITH CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA STAGES I–II

*Obidov Farrukh Khamitovich, Mavlyanova Zilola Farhadovna, Djurabekova Aziza Takhirovna, Ashurov Rustamjon Furkatovich*

Samarkand State Medical University Uzbekistan, Samarkand, st. Amir Temur 18,  
Tel: +99818 66 2330841 E-mail: [sammi@sammi.uz](mailto:sammi@sammi.uz)

### ✓ Resume

*This article presents the results of a comprehensive assessment of the effectiveness of a personalized medical rehabilitation program in patients with chronic cerebral ischemia (CCI) stages I–II. The article provides data on the dynamics of cognitive functions, inflammatory biomarkers, oxidative stress markers, neurotrophic factors, as well as neuroimaging indicators (regional cerebral blood flow and the condition of the brain white matter) before and after the rehabilitation course. The study included 112 patients, of whom 63 underwent individualized rehabilitation involving cognitive-oriented therapy, neuropsychological training, motor exercises, and pharmacological correction. The results demonstrated that personalized rehabilitation significantly improves cognitive performance, reduces levels of inflammatory biomarkers, enhances regional cerebral blood flow, and promotes the restoration of white matter integrity. The findings support the rationale for implementing personalized approaches in the medical rehabilitation of patients with CCI stages I–II*

*Keywords: chronic cerebral ischemia, personalized rehabilitation, cognitive functions, biomarkers, neuroimaging, neuroplasticity restoration, treatment of cognitive impairment, neuroimaging indicators, chronic inflammation activation, oxidative stress*

## I-II BOSQICH SURUNKALI MIYA ISHEMIYASI BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA SHAXSIYLASHTIRILGAN REABILITATSIYA DASTURINING SAMARADORLIGI

*Obidov Farrux Xamitovich, Mavlyanova Zilola Farxadovna, Jo'rabekova Aziza Toxirovna,  
Ashurov Rustamjon Furqatovich*

Samarqand davlat tibbiyot universiteti O'zbekiston, Samarqand, st. Amir Temur 18,  
Tel: +99818 66 2330841 E-mail: [sammi@sammi.uz](mailto:sammi@sammi.uz)

### ✓ *Rezyume*

*Ushbu maqolada I-II bosqich surunkali miya ishemiyasi (SMI) bilan og'rigan bemorlarda shaxsiylashtirilgan tibbiy rehabilitatsiya dasturining samaradorligini kompleks baholash natijalari ko'rib chiqilgan. Rehabilitatsiya kursidan oldin va keyin kognitiv funksiyalar, yallig'lanish biomarkerlari, oksidativ stress, neyrotrofik omillar, shuningdek, neyrovizualizatsiya ko'rsatkichlari (mahalliy miya qon oqimi va miya oq moddasining holati) dinamikasi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotga 112 nafar bemor kiritilgan bo'lib, ulardan 63 nafari kognitiv yo'naltirilgan terapiya, neyropsixologik mashg'ulotlar, harakat mashqlari va dori-darmon bilan davolashni o'z ichiga olgan individuallashtirilgan rehabilitatsiyani qabul qilgan. Natijada, shaxsiylashtirilgan rehabilitatsiya kognitiv ko'rsatkichlarning sezilarli darajada yaxshilanishiga, yallig'lanish biomarkerlari darajasining pasayishiga, mintaqaviy miya qon oqimining yaxshilanishiga va oq modda yaxlitligining tiklanishiga yordam berishi aniqlangan. Taqdim etilgan ma'lumotlar SMIning I-II bosqichlari bilan og'rigan bemorlarni tibbiy rehabilitatsiya qilishda shaxsiylashtirilgan yondashuvlarni joriy etishning maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydi*

*Kalit so'zlar: Surunkali miya ishemiyasi, shaxsiylashtirilgan rehabilitatsiya, kognitiv funksiyalar, biomarkerlar, neyrovizualizatsiya, neyroplastiklikni tiklash, kognitiv buzilishlarni davolash, neyrovizualizatsiya ko'rsatkichlari, surunkali yallig'lanishni faollashtirish, oksidativ stress*

### Актуальность

Хроническая ишемия мозга (ХИМ) I–II стадии - одно из наиболее частых заболеваний у лиц пожилого возраста, характеризующееся снижением когнитивных функций, активацией хронического воспаления, оксидативного стресса и структурно-функциональными нарушениями головного мозга. Традиционные подходы к терапии оказываются недостаточно эффективными для коррекции многоаспектных проявлений патологии. Внедрение персонализированных реабилитационных программ, учитывающих индивидуальные клинико-функциональные и нейробиохимические особенности, открывает новые перспективы в комплексном лечении ХИМ.

В отечественной практике акцент делается на комплексные подходы к терапии ХИМ, включая использование антиоксидантных средств и когнитивно-ориентированных методик. Так, в статье, опубликованной в журнале Российский медицинский журнал, рассматриваются возможности терапии когнитивных нарушений при ХИМ в общей врачебной практике, подчёркивая необходимость индивидуального подхода к каждому пациенту [1]. Кроме того, в ряде исследований отмечается эффективность интеграции когнитивных тренировок и физических упражнений в рамках персонализированных программ реабилитации, что способствует улучшению когнитивных функций и общего состояния пациентов [1,2].

Международные исследования также подтверждают эффективность персонализированных подходов в реабилитации пациентов с ХИМ. Например, в исследовании, опубликованном в журнале Journal of Clinical Medicine, рассматривается влияние аэробных упражнений на когнитивные функции после ишемического инсульта, выявляя значительное улучшение когнитивных показателей у пациентов, прошедших персонализированную программу тренировок [2].

Также стоит отметить исследование, опубликованное в European Journal of Medical and Health Sciences, где анализируется эффективность персонализированной реабилитации у пациентов с хронической ишемией мозга, демонстрируется положительное влияние на когнитивные функции и общее качество жизни пациентов [3].

Дополнительно, в исследовании, представленном в JMIR Medical Informatics, рассматривается использование персонализированных веб-ориентированных когнитивных реабилитационных программ для пациентов с черепно-мозговой травмой, что может быть применимо и к пациентам с ХИМ [4].

Таким образом, анализ отечественных и зарубежных исследований последних лет свидетельствует о высокой эффективности персонализированных программ реабилитации в улучшении когнитивных функций у пациентов с ХИМ I–II стадии. Интеграция когнитивных тренировок, физических упражнений и индивидуального подхода к терапии позволяет достичь значительных улучшений в состоянии пациентов, что подтверждается как клиническими, так и нейровизуализационными данными.

**Цель исследования:** Комплексная оценка клинико-функциональной, биохимической и нейровизуализационной эффективности персонализированной программы медицинской реабилитации у пациентов с ХИМ I–II стадии.

### Материал и метод исследования

В исследование включены 112 пациентов среднего возраста ( $65,8 \pm 3,7$  лет), разделённых на две группы: основную ( $n=63$ ), получавшую персонализированную программу реабилитации, и контрольную ( $n=49$ ), проходившую стандартное амбулаторное лечение. Программа персонализированной реабилитации включала когнитивно-ориентированную терапию, нейропсихологические тренинги, физические упражнения и медикаментозную коррекцию, индивидуализированную по результатам клинико-лабораторных и нейровизуализационных обследований. Оценка эффективности проводилась по следующим направлениям: когнитивные функции (шкалы MMSE, TMT-A/B, FAB), биомаркеры (IL-6, TNF- $\alpha$ , CRP, МДА, СОД, BDNF), нейровизуализация (AS, MRI - оценка регионального церебрального кровотока, DTI - оценка целостности белого вещества мозга), далее в разделе «результаты исследований» приведены примечания к таблицам с описанием данных показателей.

Для статистической обработки данных использовались методы парного t-теста для зависимых выборок (для сравнения показателей до и после реабилитации внутри группы), независимого t-теста для независимых выборок (для сравнения различий между основной и контрольной группами), а также расчет процентных изменений и p-значений для оценки статистической значимости, где  $p < 0,05$  указывает на достоверность различий.

### Результат и обсуждение

Для достижения поставленной цели в исследовании были сформированы основная (ОГ) и контрольная группы (КГ), в которых проводилась динамическая оценка показателей до и после курса реабилитации. В данном разделе представлены результаты, полученные в ходе исследования, в том числе изменения когнитивных функций, уровней биомаркеров и нейровизуализационных показателей, а также их статистическая значимость.

Таблица 1

**Динамика когнитивных функций в основной и контрольной группах до и после реабилитации**

Показатель	ОГ (до)	ОГ (после)	КГ (до)	КГ (после)	p-значение
MMSE (баллы)	$24,1 \pm 1,8$	$27,3 \pm 1,5$	$24,3 \pm 1,9$	$24,6 \pm 1,8$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
TMT-A (сек.)	$62,5 \pm 8,2$	$50,0 \pm 7,5$	$61,8 \pm 7,9$	$60,3 \pm 8,1$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
TMT-B (сек.)	$114,0 \pm 10,3$	$96,9 \pm 9,8$	$113,2 \pm 9,5$	$110,7 \pm 10,1$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
FAB (баллы)	$12,3 \pm 1,4$	$14,4 \pm 1,3$	$12,5 \pm 1,5$	$12,7 \pm 1,4$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)

*Примечания:* MMSE - шкала оценки общего когнитивного статуса (макс. 30 баллов); TMT-A/B - тесты на внимание и когнитивную гибкость (время выполнения в секундах); FAB - шкала оценки лобных функций (макс. 18 баллов);  $P < или > 0,05$  - достоверность различий в основной и контрольной группах до и после программы реабилитации

В таблице 1 представлены данные по изменениям когнитивных функций в основной (ОГ) и контрольной (КГ) группах до и после прохождения реабилитации. Оценка когнитивных функций проводилась с использованием стандартных тестов, таких как MMSE, TMT-A, TMT-B и FAB. Результаты продемонстрировали значительные улучшения в основной группе, в то время как в контрольной группе изменения были незначительными и не имели статистической значимости. Так результаты MMSE (Мини-мониторный тест для оценки состояния когнитивных функций) в основной группе до реабилитации составили  $24,1 \pm 1,8$ , а после реабилитации увеличились до  $27,3 \pm 1,5$ , что свидетельствует о значительном улучшении когнитивных функций на 13,3%. Тогда как в контрольной группе показатель MMSE не изменился существенно:  $24,3 \pm 1,9$  до  $24,6 \pm 1,8$  (изменение составило всего 1,2%), что подтверждает отсутствие статистически значимых изменений ( $p > 0,05$ ).

Результаты теста на время выполнения простых когнитивных заданий (TMT-A) в основной группе показали снижение с  $62,5 \pm 8,2$  секунд до  $50,0 \pm 7,5$  секунд, что отражает улучшение когнитивной скорости и ориентации, и составило снижение на 20%; в контрольной группе изменений практически не произошло:  $61,8 \pm 7,9$  секунды до и  $60,3 \pm 8,1$  секунд после проведения программы терапии (снижение составило всего 2,4%), что оказалось статистически незначимым ( $p > 0,05$ ).

Анализ данных теста на время выполнения более сложных когнитивных заданий (TMT-B) в основной группе установил его сокращение с  $114,0 \pm 10,3$  секунд до  $96,9 \pm 9,8$  секунд, что также указывает на значительное улучшение когнитивной функции, со снижением на 15%. В контрольной группе изменений не было, показатель изменился с  $113,2 \pm 9,5$  секунд до  $110,7 \pm 10,1$  секунд (снижение всего на 2,2%), что также не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ). В основной группе баллы по шкале FAB увеличились с  $12,3 \pm 1,4$  до  $14,4 \pm 1,3$ , что указывает на улучшение исполнительных функций на 17%, тогда как в контрольной группе изменения были минимальными: с  $12,5 \pm 1,5$  до  $12,7 \pm 1,4$  (увеличение на 1,6%) и не имели статистической значимости ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, в результате проведённой реабилитации в основной группе наблюдается достоверное улучшение когнитивных функций по всем тестам, в то время как в контрольной группе изменения не достигли статистической значимости. Эти результаты подтверждают эффективность персонализированных реабилитационных программ в восстановлении когнитивных функций у пациентов с хронической ишемией мозга I–II стадии.

Таблица 2

#### Динамика биомаркеров в основной и контрольной группах до и после реабилитации

Показатель	ОГ (до)	ОГ (после)	КГ (до)	КГ (после)	p-значение
IL-6 (пг/мл)	$4,5 \pm 0,6$	$3,5 \pm 0,5$	$4,6 \pm 0,7$	$4,4 \pm 0,6$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
TNF- $\alpha$ (пг/мл)	$5,8 \pm 0,7$	$4,4 \pm 0,6$	$5,7 \pm 0,6$	$5,5 \pm 0,7$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
CRP (мг/л)	$3,2 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,4$	$3,1 \pm 0,6$	$3,0 \pm 0,5$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
МДА (нмоль/мл)	$3,6 \pm 0,4$	$2,7 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,5$	$3,4 \pm 0,4$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
СОД (Ед/мл)	$102,0 \pm 8,2$	$120,4 \pm 9,1$	$101,3 \pm 7,9$	$102,1 \pm 8,0$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
BDNF (нг/мл)	$18,0 \pm 2,1$	$24,3 \pm 2,5$	$18,2 \pm 2,3$	$18,5 \pm 2,2$	$<0,01$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)

*Примечание:* IL-6 (пг/мл) - уровень интерлейкина-6 в сыворотке крови, являющийся маркером воспаления, TNF- $\alpha$  (пг/мл) - уровень фактора некроза опухолей альфа, цитокина, играющего ключевую роль в воспалении и иммунной реакции, CRP (мг/л) - концентрация С-реактивного белка, используемого для оценки общего уровня воспаления в организме, МДА (нмоль/мл) - уровень малонового диальдегида, продукта окислительного стресса и маркера повреждения клеточных мембран, СОД (Ед/мл) - активность супероксиддисмутазы, антиоксидантного фермента, участвующего в нейтрализации свободных радикалов, BDNF (нг/мл) - концентрация нейротрофического фактора мозга, важного для поддержания нейропластичности и восстановления нейрональных связей.

В таблице 2 представлены изменения биомаркеров в основной (ОГ) и контрольной (КГ) группах до и после реабилитации. Биомаркеры IL-6, TNF- $\alpha$ , CRP, МДА, СОД и BDNF были использованы для оценки воспалительных процессов, окислительного стресса и

нейропластичности у пациентов. Изменения в уровне биомаркеров в основной группе продемонстрировали статистически значимые улучшения, в то время как в контрольной группе изменения были незначительными. Так в основной группе уровень IL-6 снизился с  $4,5 \pm 0,6$  до  $3,5 \pm 0,5$  пг/мл, что отражает снижение на 22,2%, свидетельствуя о снижении уровня воспаления. В контрольной группе изменений не было:  $4,6 \pm 0,7$  до и  $4,4 \pm 0,6$  пг/мл после программы терапии в катамнезе (снижение составило всего 4,3%), что не имеет статистической значимости ( $p > 0,05$ ). Фактор некроза опухолей альфа в основной группе уменьшился с  $5,8 \pm 0,7$  до  $4,4 \pm 0,6$  пг/мл (снижение на 24,1%), тогда как в контрольной группе изменений не произошло: с  $5,7 \pm 0,6$  до  $5,5 \pm 0,7$  пг/мл (снижение составило всего 3,5%) и не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ). В основной группе уровень С-реактивного белка снизился с  $3,2 \pm 0,5$  до  $2,2 \pm 0,4$  мг/л (снижение на 31,3%); в контрольной группе изменения были минимальными -  $3,1 \pm 0,6$  до  $3,0 \pm 0,5$  мг/л (снижение составило всего 3,2%), что также не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ). Показатель уровня малонового диальдегида в основной группе уменьшился с  $3,6 \pm 0,4$  до  $2,7 \pm 0,3$  нмоль/мл, что отражает снижение окислительного стресса на 25%. В контрольной группе изменений практически не произошло: с  $3,5 \pm 0,5$  до  $3,4 \pm 0,4$  нмоль/мл (снижение составило всего 2,9%), что статистически незначимо ( $p > 0,05$ ). Активность супероксиддисмутазы в основной группе увеличилась с  $102,0 \pm 8,2$  до  $120,4 \pm 9,1$  Ед/мл (соответствует увеличению на 18%) и свидетельствует о улучшении антиоксидантной активности; в контрольной группе изменений не было: с  $101,3 \pm 7,9$  до  $102,1 \pm 8,0$  Ед/мл (увеличение составило всего 0,8%). Содержание в крови нейротрофического фактора мозга в основной группе увеличилось на 35% (с  $18,0 \pm 2,1$  до  $24,3 \pm 2,5$  нг/мл), что подтверждает повышение нейропластичности и улучшение мозговой активности. В контрольной группе изменений не было: с  $18,2 \pm 2,3$  до  $18,5 \pm 2,2$  нг/мл (увеличение составило всего 1,6%).

В результате реабилитации в основной группе наблюдается достоверное снижение уровней воспалительных маркеров IL-6, TNF- $\alpha$ , CRP, а также уменьшение окислительного стресса (МДА) и повышение антиоксидантной активности (СОД). Кроме того, уровень BDNF, отражающего нейропластичность, значительно увеличился. В контрольной группе изменения в биомаркерах были минимальными и не имели статистической значимости. Эти данные подтверждают эффективность персонализированных реабилитационных программ в снижении воспаления, окислительного стресса и улучшении нейропластичности у пациентов с хронической ишемией мозга.

Таблица 3

### Динамика нейровизуализационных показателей в основной и контрольной группах

Показатель	ОГ (до)	ОГ (после)	КГ (до)	КГ (после)	р-значение
рЦК (лобные доли, мл/100 г/мин)	$38,2 \pm 3,5$	$45,1 \pm 3,8$	$38,5 \pm 3,6$	$39,0 \pm 3,7$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
рЦК (теменные доли, мл/100 г/мин)	$36,4 \pm 3,2$	$41,5 \pm 3,3$	$36,6 \pm 3,4$	$36,8 \pm 3,3$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
ФА (лобные проекции)	$0,42 \pm 0,04$	$0,47 \pm 0,05$	$0,43 \pm 0,04$	$0,44 \pm 0,04$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)
MD ( $\times 10^{-3}$ мм <sup>2</sup> /с)	$0,91 \pm 0,05$	$0,83 \pm 0,04$	$0,90 \pm 0,06$	$0,89 \pm 0,06$	$<0,05$ (ОГ), $>0,05$ (КГ)

*Примечание:* рЦК (лобные доли, мл/100 г/мин) - показатель регионального кровотока в лобных долях мозга, измеряется в миллилитрах на 100 граммов ткани в минуту, отражающий перфузию головного мозга; рЦК (теменные доли, мл/100 г/мин) - показатель регионального кровотока в теменных долях мозга, также измеряется в миллилитрах на 100 граммов ткани в минуту; ФА (лобные проекции) - показатель фракционной анизотропии, используемый для оценки структуры белого вещества, характеризует степень ориентированности волокон в лобных проекциях мозга, MD ( $\times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с) - показатель средней диффузии воды, используемый для оценки состояния ткани мозга, сниженные значения MD свидетельствуют о восстановлении структуры белого вещества.

В таблице 3 представлены изменения нейровизуализационных показателей, полученных с помощью рЦК (регенеративного церебрального кровотока), FA (fractional anisotropy - фракционная анизотропия) и MD (mean diffusivity - средняя диффузия) в основной (ОГ) и контрольной (КГ) группах до и после реабилитации. В основной группе рЦК в лобных долях увеличился с  $38,2 \pm 3,5$  до  $45,1 \pm 3,8$  мл/100 г/мин, что соответствует увеличению на 18%; в контрольной группе изменений не произошло: с  $38,5 \pm 3,6$  до  $39,0 \pm 3,7$  мл/100 г/мин (увеличение составило всего 1,3%), что не имеет статистической значимости ( $p > 0,05$ ).

Также в основной группе рЦК в теменных долях увеличился на 13,9% (с  $36,4 \pm 3,2$  до  $41,5 \pm 3,3$  мл/100 г/мин), тогда как в контрольной группе изменения были незначительными (с  $36,6 \pm 3,4$  до  $36,8 \pm 3,3$  мл/100 г/мин), а увеличение составило всего 0,5%, ( $p > 0,05$ ). В ОГ показатель FA в лобных проекциях увеличился с  $0,42 \pm 0,04$  до  $0,47 \pm 0,05$  – улучшение на 11,9%; в контрольной группе показатель FA в лобных проекциях увеличился с  $0,43 \pm 0,04$  до  $0,44 \pm 0,04$  (увеличение на 2,3%, ( $p > 0,05$ )). Показатель MD в основной группе снизился с  $0,91 \pm 0,05$  до  $0,83 \pm 0,04 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с (снижение на 8,8% - улучшение структуры белого вещества), в контрольной группе изменения были минимальными (с  $0,90 \pm 0,06$  до  $0,89 \pm 0,06 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с, снижение - 1,1%,  $p > 0,05$ ).

Таким образом, в основной группе наблюдается значительное улучшение нейровизуализационных показателей после курса персонализированной программы реабилитации. Увеличение рЦК в лобных и теменных долях (на 18% и 13,9% соответственно), улучшение показателя FA в лобных проекциях на 11,9% и снижение MD на 8,8% свидетельствует о восстановлении кровообращения, улучшении структуры белого вещества и нейропластичности. В контрольной группе изменения были минимальными и статистически незначимыми, что подтверждает эффективность применяемой реабилитационной программы в основной группе.

В данной статье рассмотрены результаты персонализированной реабилитации пациентов с хронической ишемией мозга (ХИМ) I–II стадии, включая оценку когнитивных функций, биомаркеров и нейровизуализационных показателей. Исследование показало, что применение индивидуализированных подходов к лечению значительно улучшает клинические показатели у пациентов, что подтверждается как статистически значимыми изменениями, так и нейровизуализационными данными. В ОГ было зафиксировано значительное улучшение всех когнитивных показателей. Средний балл по шкале MMSE увеличился, что указывает на улучшение общего когнитивного состояния пациентов. Также было отмечено значительное сокращение времени выполнения тестов ТМТ-А и ТМТ-В, что свидетельствует о улучшении способности к выполнению психомоторных задач и исполнительных функций. Повышение баллов по шкале FAB также подтверждает улучшение фронтальных когнитивных функций, таких как внимание и исполнительные функции. В контрольной группе изменений не было, что подтверждает эффективность персонализированного подхода по сравнению с традиционными методами реабилитации.

В ОГ наблюдалось значительное снижение уровней провоспалительных маркеров IL-6, TNF- $\alpha$  и CRP, что свидетельствует о снижении хронического воспаления, одного из ключевых механизмов патогенеза ХИМ. Также отмечено уменьшение уровня МДА, что подтверждает снижение оксидативного стресса, и повышение активности СОД, что указывает на улучшение антиоксидантной активности организма. Значительное увеличение концентрации BDNF на 35% является важным индикатором повышения нейропластичности, что в контексте ХИМ может способствовать восстановлению когнитивных функций. В контрольной группе таких изменений не было, что подтверждает эффективность персонализированного подхода.

Результаты нейровизуализационных исследований также продемонстрировали значительное улучшение состояния пациентов основной группы. Увеличение рЦК в лобных и теменных долях, а также повышение показателя FA в лобных проекциях свидетельствуют о восстановлении перфузии и улучшении структуры белого вещества головного мозга. Снижение показателя MD на 8-10% также является маркером улучшения микроциркуляции и восстановления белого вещества мозга, что подтверждается динамикой нейровизуальных данных. В контрольной группе изменений не было, что вновь подчеркивает эффективность индивидуализированных реабилитационных программ.

Результаты данного исследования соотносятся с результатами международных работ, подтверждающих эффективность персонализированных реабилитационных программ в лечении ХИМ. В частности, исследование, опубликованное в *Journal of Clinical Medicine*, показало улучшение когнитивных функций у пациентов с ишемическим инсультом после применения аэробных упражнений в рамках персонализированной программы реабилитации. В исследовании, представленном в *European Journal of Medical and Health Sciences*, также отмечается эффективность индивидуализированного подхода в реабилитации пациентов с ХИМ, что схоже с нашими выводами.

Несмотря на обнадеживающие результаты, в данном исследовании существуют определенные ограничения. Во-первых, размер выборки был ограничен, что может влиять на обобщаемость результатов. Во-вторых, длительность реабилитации была ограничена, что не позволяет сделать окончательные выводы о долгосрочной эффективности вмешательства. В дальнейшем необходимы более масштабные исследования с длительным наблюдением для уточнения устойчивости полученных результатов.

### Заключение

Персонализированные реабилитационные программы показали высокую эффективность в лечении пациентов с ХИМ I–II стадии, что подтверждается улучшением когнитивных функций, снижением биомаркеров воспаления и оксидативного стресса, а также восстановлением структуры белого вещества. Результаты исследования открывают новые перспективы для более индивидуализированного подхода в лечении данного заболевания и подчеркивают необходимость дальнейших исследований в этой области.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРА:

1. Терехина С.Ю., Мартынова Л.Е., Артемьев Д.Н. Терапия когнитивных нарушений при хронической ишемии головного мозга в общей врачебной практике. *Российский медицинский журнал*. 2022;30(6):18–22. Доступно по ссылке: [https://www.rmj.ru/articles/nevrologiya/Terapiya\\_kognitivnyh\\_narusheniy\\_pri\\_hronicheskoy\\_ishemii\\_golovnogo\\_mozga\\_vobshevrachebnoy\\_praktike/](https://www.rmj.ru/articles/nevrologiya/Terapiya_kognitivnyh_narusheniy_pri_hronicheskoy_ishemii_golovnogo_mozga_vobshevrachebnoy_praktike/)
2. Beroukhim-Kay D, Kelly VE, Hayden S, et al. Aerobic Exercise, an Effective Intervention for Cognitive Impairment After Ischemic Stroke: A Review. *J Clin Med*. 2024;13(4):816. doi:10.3390/jcm13040816. Доступно по ссылке: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC12006180/>
3. Zhunusova K, Kalmatayeva Z, Nurzhanova A. Personalized Rehabilitation of Patients with Chronic Cerebral Ischemia. *Eur J Med Health Sci*. 2024;6(1):86–91. Доступно по ссылке: <https://www.inovatus.es/index.php/ejmmp/article/view/5296>
4. Ventura S, Moessner M, Bauer S, et al. Personalized Web-Based Cognitive Rehabilitation Treatments for Patients with Traumatic Brain Injury: Cluster Analysis. *JMIR Med Inform*. 2020;8(10):e16077. doi:10.2196/16077. Доступно по ссылке: <https://medinform.jmir.org/2020/10/e16077/>
5. Akhmadeeva LR, Galimov OV, Baykov DE, Mavlyanova ZF, Kim OA, Mamytova EM. Entsefalopatiya Vernike posle bariatricheskoy operatsii: sluchay iz praktiki [Wernicke encephalopathy following bariatric surgery: Case report]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2024;26(3):508-18. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2024-26-3-508-518>
6. Kim A. Olga. Etiopatogenetic and clinical neurological features of ischemic stroke in young people depending on heterogeneity. // *Journal of Biomedicine and Practice*. 2023, vol. 8, issue 1, pp.160-167
7. Mavlyanova F. Zilola, Kim A. Olga, Xudoykulova V. Farida, Raxmatullina R. Luiza, Bulyakova A. Gulnaz, Akhmadeeva Leila. Possibilities of personalized rehabilitation after a stroke using teletechnologies and prediction of outcomes based on clinical and neuroradiological studies// *Journal of Biomedicine and Practice*. 2023, vol. 8, issue 4, pp.
8. Mavlyanova F. Zilola, Burkhanova L. Gulnoza, Valiev S. Vildan, Asmandiyarova A. Amina, Yagudina A. Regina, Akhmadeeva R. Leyla, Commitment to the treatment of veterans of battle operations suffering with cephalgia after cranio-brain injuries // *Journal of Biomedicine and Practice*. 2023, vol. 8, issue 2, pp

Поступила 20.03.2025