

Impact Factor: 5.723

ISSN: 2181-0982
DOI: 10.26739/2181-0982
www.tadqiqot.uz

JNNR

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH



Volume 6, Issue 6/1

2025

ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ 6 НОМЕР 6/1

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH
VOLUME 6, ISSUE 6/1



МАҚОЛАДА КЕЛТИРИЛГАН
ДАЛИЛЛАРИНИҲ
ТЎҒРИЛИГИ УЧУН МҲАЛЛИФ
МАСЪУЛДИР | АВТОР НЕСЕТ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА
ДОСТОВЕРНОСТЬ ФАКТОВ
ИЗЛОЖЕННЫХ В СТАТЬЕ



ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Бухарский государственный медицинский институт и tadqiqot.uz

Главный редактор:

Ходжиева Дилбар Таджиевна
доктор медицинских наук, профессор
Бухарского государственного медицинского
института. (Узбекистан).
ORCID ID: 0000-0002-5883-9533

Зам. главного редактора:

Хайдарова Дилдора Кадиловна
доктор медицинских наук, профессор
Ташкентской медицинской академии.
(Узбекистан).
ORCID ID: 0000-0002-4980-6158

Рецензируемый
научно-практический журнал
"Журнал неврологии
и нейрохирургических исследований"
Публикуется 6 раз в год
№6/1 (06), 2025
ISSN 2181-0982

Адрес редакции:

ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
web: <http://www.tadqiqot.uz/>;
Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Макет и подготовка к печати
проводились в редакции журнала.

Дизайн - оформления:

Хуршид Мирзахмедов

Журнал зарегистрирован
в Управлении печати и информации г.
Ташкента Рег. №
от 01.07.2020 г.

"Неврологии и нейрохирургических
исследований" 6/1/2025

Электронная версия журнала на сайтах:

<https://tadqiqot.uz>, www.bsmi.uz

Журнал включен в перечень научных
изданий, рекомендованных к публикации
основных научных результатов
диссертаций по медицинским наукам с 27
сентября 2024 года Высшей
аттестационной комиссией Республики
Узбекистан (письмо № 36/6 от 2024
года).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Хайдаров Нодиржон Кадилович – доктор медицинских наук, профессор, ректор
Тошкентского государственного стоматологического института. (Узбекистан).

Нуралиев Неккадам Абдуллаевич – доктор медицинских наук, профессор, иммунолог,
микробиолог, проректор по научной работе и инновациям Бухарского государственного
медицинского института. (Узбекистан).

Кариев Гайрат Маратович – доктор медицинских наук, профессор, директор
Республиканского научного центра нейрохирургии Узбекистана. (Узбекистан).

Федин Анатолий Иванович – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач
РФ, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.
Пирогова. (Россия).

Маджидова Екутхон Набиевна – доктор медицинских наук, профессор, Ташкентского
педиатрического медицинского института. (Узбекистан).

Рахимбаева Гулнора Саттаровна – доктор медицинских наук, профессор, Ташкентской
медицинской академии. (Узбекистан).

Джурабекова Азиза Тахировна – доктор медицинских наук, профессор Самаркандского
государственного медицинского института. (Узбекистан).

Мамадалиев Абдурахмон Маматкулович – доктор медицинских наук, профессор
Самаркандского государственного медицинского института. (Узбекистан).

Чутко Леонид Семенович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра
поведенческой неврологии Института мозга человека им. Н.П. Бехтерева. (Россия).

Муратов Фахмиддин Хайритдинович – доктор медицинских наук, профессор
Ташкентской медицинской академии. (Узбекистан).

Дьяконова Елена Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, Ивановская
государственная медицинская академия. (Россия).

Труфанов Евгений Александрович – доктор медицинских наук, профессор
Национальный университет охраны здоровья Украины имени П.Л. Шупика и указать его
расположение (Украина)

Норов Абдурахмон Убайдуллаевич – доктор медицинских наук, профессор, главный
врач Бухарского областного многопрофильного медицинского центра. (Узбекистан)

Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна – доктор медицинских наук, профессор
Самаркандского государственного медицинского института. (Узбекистан).

Азизова Раъно Баходировна – доктор медицинских наук, доцент Ташкентской
медицинской академии. (Узбекистан).

Давлатов Салим Сулаймонович – Начальник отдела надзора качества образования,
доцент Бухарского государственного медицинского института. (Узбекистан).

Саноева Матлуба Жахонкуловна – доктор медицинских наук, доцент Бухарского
государственного медицинского института. (Узбекистан).

Артыкова Мавлюда Абдурахмановна – доктор медицинских наук, профессор
Бухарского государственного медицинского института. (Узбекистан).

Уринов Мусо Болтаевич – доктор медицинских наук, доцент Бухарского
государственного медицинского института. (Узбекистан).

Киличев Ибодулла Абдуллаевич – доктор медицинских наук, профессор Ургенчского
филиала Ташкентской медицинской академии. (Узбекистан).

Нарзуллаев Нуриддин Умарович – доктор медицинских наук, доцент Бухарского
государственного медицинского института. (Узбекистан).

Рашидова Нилуфар Сафоевна – доктор медицинских наук, доцент Ташкентской
медицинской академии. (Узбекистан).

Ганиева Манижа Тимуровна – кандидат медицинских наук, доцент Таджикского
государственного медицинского университета (Таджикистан).

Хазраткулов Рустам Бафоевич – доктор медицинских наук, руководитель научного
отдела сосудистой патологии центральной нервной системы Республиканского
специализированного научно – практического медицинского центра нейрохирургии,
профессор кафедры нейрохирургии Центра развития профессиональной квалификации
медицинских работников (Узбекистан).

Нуралиева Хафиза Отаевна – кандидат медицинских наук, доцент Тошкентского
фармацевтического института. (Узбекистан).

Исмаилова Раъно Олимджановна – DSc, руководитель научного отдела патологии
позвоночника и спинного мозга Республиканского специализированного научно –
практического медицинского центра нейрохирургии (Узбекистан).

Югай Игорь Александрович – старший научный сотрудник отделения нейрохирургии
детского возраста Республиканского специализированного научно – практического
медицинского центра нейрохирургии. Доцент кафедры нейрохирургии Центра развития
профессиональной квалификации медицинских работников (Узбекистан).

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGICAL RESEARCH

Bukhara State Medical Institute and tadqiqot.uz

Chief Editor:

Khodjjeva Dilbar Tadjijevna

Doctor of medical Sciences, Professor,
Bukhara state medical Institute. (Uzbekistan).
ORCID ID: 0000-0002-5883-9533

Deputy editor-in-chief:

Khaydarova Dildora Kadirovna

Doctor of Medical Sciences,
Professor of the Tashkent
Medical Academy. (Uzbekistan).
ORCID ID: 0000-0002-4980-6158

Peer-reviewed scientific and
practical journal "Journal of Neurology
and Neurosurgical Research"
Published 6 times a year
#6/1 (06), 2024
ISSN 2181-0982

Editorial address:

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>;
Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

Layout and preparation for printing held in
the editorial office of the journal.

Design – pagemaker:

Khurshid Mirzakhmedov

Journal is registered at the Office of Press
and Information Tashkent city, Reg. No. July
1, 2020

"Neurology and neurosurgical research"
6/1/2025

Electronic version of the

Journal on sites:

www.tadqiqot.uz, www.bsmi.uz

The journal is included in the list of
scientific publications recommended for
publication of the main scientific results of
dissertations in medical sciences since
September 27, 2024 by the Higher
Attestation Commission of the Republic of
Uzbekistan (letter No. 361/6 dated 2024).

EDITORIAL TEAM:

Khaydarov Nodirjon Kadirovich - Doctor of Medicine, Professor, Rector of Toshkent State Dental Institute. (Uzbekistan).

Nuraliev Nekkadam Abdullaevich - Doctor of Medical Sciences, Professor, Immunologist, Microbiologist, Vice-Rector for Research and Innovation of the Bukhara State Medical Institute. (Uzbekistan).

Kariev Gayrat Maratovich - Doctor of Medicine, Professor, Director of the Republican Scientific Center for Neurosurgery of Uzbekistan. (Uzbekistan).

Anatoly Ivanovich Fedin - Doctor of Medical Sciences, professor, Honored Doctor of the Russian Federation. Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogova. (Russia).

Madjidova Yokutxon Nabieva - Doctor of Medicine, Professor, Tashkent Pediatric Medical Institute. (Uzbekistan).

Rakhimbaeva Gulnora Sattarovna - Doctor of Medical Sciences, Professor, the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).

Djurabekova Aziza Taxiurova - Doctor of Medicine, Professor, the Samarkand State Medical Institute. (Uzbekistan).

Mamadaliyev Abdurakhmon Mamatkulovich - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Samarkand State Medical Institute. (Uzbekistan).

Chutko Leonid Semenovich - Doctor of Medicine, Head of the Center for Behavioral Neurology of the Institute of Human Brain named after N.P. Bekhtereva. (Russia).

Muratov Fakhmitdin Khayritdinovich - Doctor of Medical Sciences, Professor, the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).

Dyakonova Elena Nikolaevna - Doctor of Medicine, professor of the Ivanovo State Medical Academy. (Russia).

Trufanov Evgeniy Aleksandrovich - Doctor of Medical Sciences, Professor, P.L. Shupyk National University of Health Protection of Ukraine and indicate its location (Ukraine).

Norov Abdurakhmon Ubaydullaevich - Doctor of Medicine, professor, Chief Physician of the Bukhara Regional Multidisciplinary Medical Center. (Uzbekistan).

Abdullaeva Nargiza Nurmatovna - Doctor of Medicine, professor of the Samarkand State Medical Institute. (Uzbekistan).

Azizova Rano Baxodirovna - doctor of medical Sciences, associate Professor of the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).

Davlatov Salim Sulaimonovich - Head of the Department of education quality supervision, associate Professor of the Bukhara state medical Institute. (Uzbekistan).

Sanoeva Matlyuba Jakhonkulovna - Doctor of Medicine, Associate Professor of the Bukhara State Medical Institute. (Uzbekistan).

Artykova Mavlyuda Abdurakhmanovna - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Bukhara State Medical Institute. (Uzbekistan).

Urinov Muso Boltaevich - Doctor of Medicine, Associate Professor, Bukhara State Medical Institute. (Uzbekistan).

Kilichev Ibdulla Abdullaevich - Doctor of Medicine, professor of the Urgench branch of the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).

Narzullaev Nuriddin Umarovich - Doctor of Medicine, associate professor of Bukhara State Medical Institute. (Uzbekistan).

Rashidova Nilufar Safoevna - doctor of medical Sciences, associate Professor of the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).

Ganieva Manizha Timurovna - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Tajik State Medical University. (Tajikistan).

Hazratkulov Rustam Bafoevich - Doctor of Medicine, head of the scientific department of vascular pathology of the central nervous system of the Republican specialized scientific and practical medical center for neurosurgery, professor of the department of neurosurgery at the Center for the development of professional qualifications of medical workers (Uzbekistan).

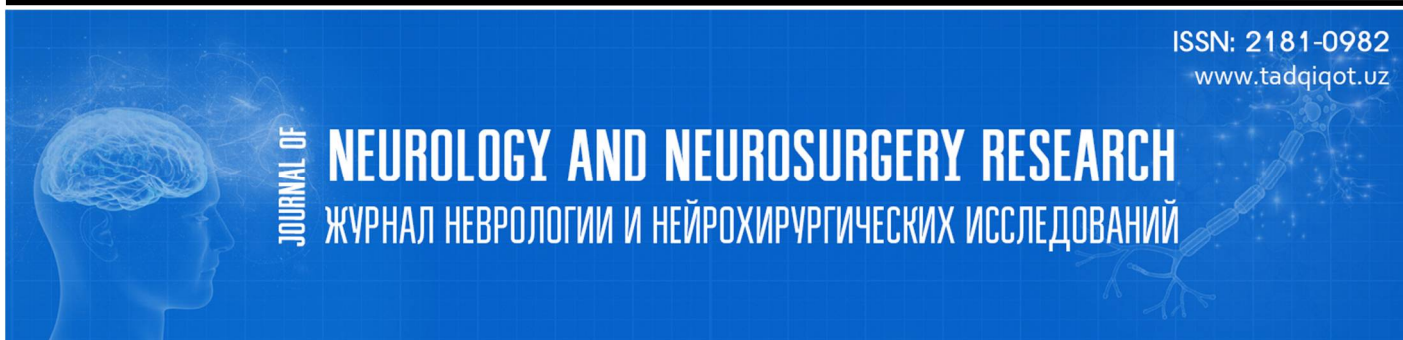
Nuralieva Hafiza Otayevna - Candidate of medical Sciences, associate Professor, Toshkent pharmaceutical Institute. (Uzbekistan).

Ismailova Rano Olimdjanovna - Doctor of Medicine, head of the spine department of the Republican specialized scientific and practical medical center of neurosurgery (Uzbekistan).

Yugay Igor Aleksandrovich - senior research of the scientific department of pediatric of the Republican specialized scientific and practical medical center for neurosurgery. Associate professor of the department of neurosurgery at the Center for the development of professional qualifications of medical workers (Uzbekistan).

1. Aliyev Mansur Abduxoliqovich, Mamadaliyev Abdurahmon Mamatqulovich, Yarmuhammedova Nargiza Anvarovna Kranioserebral travmalar oqibatlari neyroreabilitatsiyasida «Bosh miya-kompyuter» interfeyslarining ahamiyati (adabiyotlar tahlili).....	7
2. Рахимкулов Азамат Салаватович, Мавлянова Зилола Фархадовна ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРРЕКЦИИ ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ПАЦИЕНТОВ С ФАКТОРАМИ РИСКА РАЗВИТИЯ СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ.....	18
3. Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна, Абдуллаева Азиза Ферузовна, Журабекова Азиза Тахировна ХРОНИЧЕСКИЙ СТРЕСС КАК ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА: РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	22
4. Abdullazizova Umidakhon Saloxiddin qizi, Musayeva Yulduz Alpisovna. TARQOQ SKLEROZNI TASHXISLASHDA ORQA MIYA SUYUQLIGIDA KAPPA ERKIN ENGIL ZANJIRLAR VA OLIGOKLONAL CHIZIQLARNI ANIQLASH USULLARINI SOLISHTIRISH.....	27
5. Холиқов Шавкатбек., Алибеков Омадбек Озодбекович БОШ МИЯ ЖАРОҲАТЛАРИ НАТИЖАСИДА СОДИР БЎЛГАН ЎЛИМ ҲОЛАТЛАРИДА ГИСТОМОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАР ВА ТАНЕТОГЕНЕЗ АСОСЛАРИ.....	32
6. Мамажанов Бохадиржон Солижанович., Норов Абдурахмон Убайдуллоевич., Холиқов Шавкатбек., Алибеков Омадбек Озодбекович БОШ МИЯ ЖАРОҲАТЛАРИДАГИ ГИСТОМОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАР ВА НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ КЎРСАТКИЧЛАРИ ЎРТАСИДАГИ РАДИОМОРФОЛОГИК БОҒЛИҚЛИКНИ ИЛМИЙ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ.....	36
7. Зоиров Назиржон Маматович, ГАЙБИЕВ Акмал Аҳматжонович БОЛАЛИК ДАВРИДА СЕНСОНЕВРАЛ ЭШИТИШ ЙЎҚОЛИШИДА КООРДИНАЦИЯ БУЗИЛИШИНING КЛИНИК-ПАТОФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ.....	40
8. Бахадирова Муниса Анваровна, Назарова Жанна Авзаровна, Исамухамедова Севара Юсуфовна КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ ТРАНЗИТОРНЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ АТАК У ПОЖИЛЫХ.....	44
9. Камалова Малика Илхомовна, Қудратова Нигора Бурхоновна, Абдуллаева Муаззамхон Илхомидиновна ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ МИГРЕНИ У ЖЕНЩИН ФЕРТИЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ОЦЕНКОЙ ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИХ ФАКТОРОВ.....	48
10. Тлеубергенова Азима Балтабаевна, Раманова Юлдузхан Бисенбаевна, Матмуродов Рустамбек Жуманазарович, Жуманазарова Шахзода Рустамбековна ҚОРАҚОЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИНING ЭКОЛОГИК НОҚУЛАЙ ХУДУДЛАРИДА БОШ МИЯ ИНСУЛЬТИНИНГ ЭТИОЛОГИК САБАБЛАРИ ВА ХАВФ ОМИЛЛАРИ ТАҲЛИЛИ.....	51
11. Наимов Олим Юнусович, Матмуродов Рустамбек Жуманазарович, Муминов Бекзод Аскарвич, Жуманазарова Шахзода Рустамбековна ПАРКИНСОН КАСАЛЛИГИДА ХАВОТОРЛИ БУЗИЛИШЛАР ВА УЛАРНИ ДЕПРЕССИЯ БИЛАН ЎЗАРО БОҒЛИҚЛИГИ.....	56
12. Ибодов Бекзод Абдусатторович, Туйчибаева Нодира Мираталиевна, Азизова Раъно Бахадировна, Эгамов Хусен Эркинович ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА MTHFR C677T И ЕГО КЛИНИЧЕСКОЕ И ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ, СВЯЗАННОМ С COVID-19.....	60
13. Маматалиева Жанона Алимжановна, Усманова Дурдона Джурабаевна ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНСУЛЬТА В ГОРОДЕ ФЕРГАНА.....	65
14. Бахадирова Муниса Анваровна, Назарова Жанна Авзаровна, Мухамедкаримова Севара Рустамовна КЛИНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛАКУНАРНЫХ ИНСУЛЬТОВ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19.....	68
15. Madjidova Yakutkhon Nabiyevna, Isakova Gulchexra Saitaliyevna EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE FORBRAIN METHOD IN SCHOOL-AGE PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY IN ANDIJAN REGION.....	72
16. Касимова Оксана Олеговна, Рахимбаева Гульнора Саттаровна, Даминова Хилола Маратовна, Мусаева Юлдуз Алписовна ОБСТРУКТИВНОЕ АПНОЭ СНА КАК МОДИФИЦИРУЕМЫЙ ФАКТОР РИСКА ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ИХ ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ.....	76

17. Камалова Н.Л., Рахимбаева Г.С., Абрияман А.А., Уринова Г.Г., Нишонов Ш.Ю. ОЦЕНКА КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АЛКОГОЛИЗМЕ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	79
18. Адамбаев Зуфар Ибрагимович, Абдукаримова Угиллой Ахмедовна ТРАНСКУТАННАЯ СТИМУЛЯЦИЯ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА В МОДУЛЯЦИИ НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ ПРИ ПОСТИНСУЛЬТНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	84
19. Газиева Шахида Рустамовна РОЛЬ MIR-21 В РЕГУЛЯЦИИ ГЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МОЗГА.....	90
20. Маджидова Ёкутхон Набиевна, Адамбаев Зуфар Ибрагимович, Камолдинова Дилдора Бахтияровна, АФФЕКТИВНО-РЕСПИРАТОРНЫЕ ПРИСТУПЫ У ДЕТЕЙ: КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И РОЛЬ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ.....	94
21. Каримова Гулхумор Латифжон кизи ОСОБЕННОСТИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ У ДОНОШЕННЫХ МАЛОВЕСНЫХ ДЕТЕЙ: АЛГОРИТМ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ (Обзор литературы).....	99
22. Мирджуроев Эльбек Миршавкатович, Адамбаев Зуфар Ибрагимович, Охунов Иброхимджон Усмонали огли ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ МИКРОАНГИОПАТИЯ ПО ДАННЫМ МРТ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ И РИСКА РЕЦИДИВА СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	105
23. Адамбаев Зуфар Ибрагимович, Мирджуроев Эльбек Миршавкатович, Солиева Нилуфар Ортикбоевна СТРУКТУРА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ И ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПОЯВЛЕНИЙ ПАТОЛОГИИ ПОЗВОНОЧНИКА: НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	112
24. Abdullayeva Muborak Bekkulovna, Dadajonov Ziyovuddin Abdumukhtor ugli СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОПАТИИ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА.....	116
25. Джурабекова Азиза Тахировна, Халимов Фарзод Зафар угли, Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТОВ И ЭНЦЕФАЛИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ У ДЕТЕЙ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОСПЕКТИВНОГО И РЕТРОСПЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВЕДЕННОГО НА БАЗЕ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ КЛИНИКИ САМАРКАНДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	123
26. Асадов Хамидулла Фатхуллаевич ХИРУРГИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ НАДГЛАЗНИЧНОГО НЕРВА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ФРОНТАЛЬНОЙ МИГРЕНИ: КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЗНАЧЕНИЕ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОГО ПОДХОДА.....	128
27. Холматов Расулжон Иброхимжон угли, Абдукадиров Улугбек Тахирович, Рахимбаева Гулнора Саттаровна. СВЯЗЬ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ CALCA И ACE У ПАЦИЕНТОВ С ПРОСТОЙ И СЛОЖНОЙ МИГРЕНЬЮ.....	131
28. Эргашева Мафтуна Озодовна, Эргашев Сухроб Саидович ОСОБЕННОСТИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И МОДЕРНИЗАЦИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ У ПЕДИАТРИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С РЕЗИДУАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ ДЦП.....	135
29. Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна, Джурабекова Азиза Тахировна, Юлдашев Сардорбек Икромович КЛИНИКО-ПЕРФУЗИОННЫЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ СТЕНОЗА ЭКСТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ.....	138
30. Khusniddinov Sherzod.Rikhsiddin ugli, Shamsieva Umida Abduvakhitovna, Mirzayeva Kamola Saydiraxmanovna SURGICAL TREATMENT OF PEDIATRIC DRUG-RESISTANT EPILEPSY. EXPERIENCE OF THE NATIONAL CHILDREN'S MEDICAL CENTER, TASHKENT, UZBEKISTAN.....	143
31. Eshchanova Guzal Bakpo'latovna, Matmurodov Rustambek Jumanazarovich, Babadjanov Jasurbek Kamiljanovich, Jumanazarova Shahzoda Rustambekovna SURUNKALI LIMFOLEYKOZ BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA KOGNITIV BUZILISHLAR.....	147



УДК. 615.214.007:831-005-08

Газиева Шахида Рустамовна

Ташкентского государственного медицинского университета

РОЛЬ MIR-21 В РЕГУЛЯЦИИ ГЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МОЗГА

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.17602527>

АННОТАЦИЯ

Инсульт – острое нарушение мозгового кровообращения, приводящее к стойкому очаговому поражению головного мозга. Регуляторы экспрессии генов на посттранскрипционном уровне могут сигнализировать о степени тяжести заболевания, тем самым способствовать своевременной коррекции лечения. Исследование фокусируется наряду с другими и генетическом биомаркере, чье своевременное определение критически важно для принятия оперативных решений на ранних этапах инсульта.

Установлена взаимосвязь между биомаркерами DGLA, PLA2GE2, PADI4 и miR-21 в крови, показатели которых могут сигнализировать исход реабилитационных процедур

Это требует систематического подхода к их изучению. Несмотря на то, что в последнее время было предложено множество потенциальных биомаркеров инсульта, ни один из них пока не нашел применения в рутинной клинической практике.

Ключевые слова: инсульт, miR-21, IL-6, TNF-α, экспрессия, DGLA, PLA2GE2, PADI4

Gazieva Shahida Rustamovna

Tashkent State Medical University

THE ROLE OF MIR-21 IN THE REGULATION OF GENE EXPRESSION IN ISCHEMIC BRAIN INJURY

ABSTRACT

Stroke is an acute cerebrovascular accident resulting in persistent focal brain damage. Post-transcriptional regulators of gene expression can signal the severity of the disease, thereby facilitating timely treatment adjustments. A relationship has been established between the blood biomarkers DGLA, PLA2GE2, PADI4, and miR-21, whose levels may signal the outcome of rehabilitation procedures. This requires a systematic approach to their study.. Although numerous potential stroke bio- markers have been recently proposed, none have yet found application in routine clinical practice.

Keywords: stroke, miR-21, IL-6, TNF-α, expression, DGLA, PLA2GE2, PADI4

Газиева Шахида Рустамовна

Тошкент Давлат тиббиёт университети

МИЯНИНГ ИШЕМИК ШИКАСТЛАНИШИДА ГЕНЛИ ЭКСПРЕССИЯСИНИ РЕГУЛЯЦИЯСИДА MIR-21 РОЛИ

АННОТАЦИЯ

Инсульт – мианинг турғун ўқокли шикастланишига олиб келадиган миёна қон айланишини ўткир бузилишидир. Транскрипциядан кейинги даражадаги ген экспрессиясини регуляторлари касаликнинг оғирлиги даражаси ҳақида белги бериши мумкин ва шу билан даволанишни ўз вақтида коррекциялашига ҳисса қўшиши мумкин.

Қондаги DGLA, PLA2GE2, PADI4 ва miR-21 биомаркерлари ўртасидаги муносабатлари аниқланди, уларнинг кўрсаткичлари реабилитация жараёнида натижасини кўрсатиши мумкин. Бу уларни ўрганишга тизимли ёндашувни талаб қилади.. Яқин даврда инсультнинг кўпқабатли потенциал биомаркерлари таклиф қилинганига қарамай, уларнинг ҳеч бири ҳали мунтазам клиник амалиётда қўлланилиш жараёнига бормаган.

Калит сўзлар: инсульт, miR-21, IL-6, TNF-α, экспрессия, DGLA, PLA2GE2, PADI4

Актуальность. Ишемический инсульт, характеризующийся внезапным нарушением кровоснабжения мозга, представляет собой одну из основных причин инвалидизации и смертности во всем мире. Его развитие обусловлено сложным каскадом молекулярных процессов, в конечном итоге приводящих к гибели нейронов. В последние годы значительный интерес исследователей вызывают микроРНК (миРНК) – короткие некодирующие молекулы РНК, которые играют важнейшую роль в посттранскрипционной регуляции экспрессии генов.

[1]. МикроРНК (миРНК) регулируют экспрессию генов, связываясь с комплементарными последовательностями в мРНК-мишенях, что приводит к деградации последних или подавлению трансляции. Среди множества миРНК, miR-21 выделяется как одна из наиболее изученных и функционально значимых. Она играет важную роль в патогенезе различных заболеваний, включая рак, сердечно-сосудистые и неврологические расстройства [2-5]. При ишемическом инсульте наблюдаются значительные изменения в

экспрессии miR-21, что оказывает существенное влияние на экспрессию генов, определяющих исход заболевания [6,7].

Роль miR-21 при ишемическом инсульте сложна и многогранна, что отражает комплексность самого патологического процесса. Основным механизмом действия miR-21 заключается в связывании с комплементарными участками в 3'-нетранслируемых областях (3'-UTR) мРНК генов-мишеней, что приводит к их деградации или подавлению трансляции. Таким образом, miR-21 действует как "репрессор", снижая экспрессию определенных генов.

Ишемический инсульт вызывает мощный воспалительный ответ, который может усугубить повреждение тканей. MiR-21 играет важную роль в модуляции этого воспалительного каскада. В частности, она подавляет экспрессию генов, участвующих в провоспалительных сигнальных путях, таких как IL-6 (интерлейкин-6) и TNF- α (фактор некроза опухоли альфа). В связи с этим, miR-21 представляет интерес в качестве потенциального биомаркера для прогнозирования исходов раннего ишемического инсульта.

Цель исследования: Исследовать взаимосвязь между изменением уровней DGLA, PLA2GE2, PADI4, АФП, BDNF и H-FABP в крови и уровнем miR-21.

Материалы и методы исследования. Определение, выделение и обратную транскрипцию микроРНК проводили с использованием наборов Exiqon (Дания) на приборе Applied Biosystems 7900 HT («Applied Biosystems», США). Для нормализации данных по уровню микроРНК использовали синтетические РНК-транскрипты UniSp6, что позволило выразить результаты в количестве копий на миллилитр (далее – копий).

Повышение уровня микроРНК-21 в плазме крови более чем на 3 321 742 копий в первые сутки наблюдения было ассоциировано с повышенной вероятностью легкой степени инвалидизации по индексу Бартел. Данная ассоциация составила отношение шансов (ОШ) 4,6 (95% доверительный интервал [ДИ] 1,49–14,2, $p=0,008$).

Исследование проводилось на базе Многопрофильной клиники Ташкентского государственного медицинского университета. В исследование были включены 240 пациентов с ишемическим инсультом, из которых 30 составили группу сравнения (здоровые добровольцы). Пациенты с ишемическим инсультом были разделены на две группы:

- группа А: пациенты обоих полов с острым ишемическим инсультом, у которых были выявлены повышенные уровни DGLA, PLA2GE2, PADI4, АФП и BDNF, а также пониженные показатели H-FABP.

- группа В: пациенты с ишемическим инсультом, у которых наблюдались пониженные значения DGLA, PLA2GE2, PADI4, АФП и BDNF, и повышенные показатели H-FABP.

Третью группу составили здоровые добровольцы. Период наблюдения за пациентами составил 90 дней с момента развития инсульта.

Перед сбором данных все участники предоставили устное информированное согласие.

Критериями исключения из исследования были:

- Пациенты с полным регрессом очаговой неврологической симптоматики к моменту поступления в отделение нейрореанимации.
- Пациенты с признаками внутричерепного кровоизлияния по данным КТ-исследования.
- Пациенты с геморрагическим инсультом.
- Пациенты с транзиторной ишемической атакой (ТИА).
- Пациенты с прединсультными когнитивными нарушениями.
- Отсутствие МРТ, выполненной во время обследования после острого инсульта.
- Обращение в амбулаторную клинику в течение 3–6 месяцев после инсульта.
- Отказ от предоставления информированного согласия.

При поступлении все пациенты проходили стандартное клинико-неврологическое обследование. Собирался подробный анамнез, оценивалась степень и характер когнитивных нарушений, а также динамика развития заболевания и возможное нарастание

когнитивных расстройств. Контрольную группу составили лица без ишемического инсульта или других воспалительных заболеваний.

Активность интерлейкина-6 (ИЛ-6) в образцах смешанной слюны определялась методом иммуноферментного анализа (ИФА). Для анализа использовался набор ELISA Human IL-6 ELISA Kit (Invitrogen). Дополнительно, для повышения чувствительности метода, применялся метод электрофореза в 20% полиакриламидном геле (ПААГ) в неденатурирующих условиях с использованием ионов серебра.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением вариационной статистики. Для сравнения групп использовался непараметрический критерий Манна-Уитни. Результаты считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Нормальные значения ИЛ-6 в смешанной слюне находились в диапазоне от 1,3 до 6,8 пг/мл.

Содержание фактора некроза опухоли-альфа (TNF- α) определялось методом хемилюминесцентного иммунного анализа (ИХЛА). Референсные значения для TNF- α составляли от 1,7 до 8,1 пг/мл.

Все полученные результаты были обработаны на IBM-совместимом компьютере с использованием пакета программ SPSS for Windows (SPSS Inc., 2003). Анализ данных проводился по группам с применением методов вариационной статистики. Достоверность различий средних значений оценивалась на основе критерия Стьюдента при 95% доверительном интервале ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Для оценки клинко-биохимических изменений в системе гемостаза у больных обследовано 210 больных ишемическим инсультом и 30 здоровых волонтеров. Группа А составляла 98 больных со средним возрастом $64,7 \pm 0,92$ лет, из них мужчины – 67,3% (66) со средним возрастом $64,5 \pm 1,42$ года, женщины – 32,7% (32) со средним возрастом $64,1 \pm 1,95$ года. Группу составляли 112 больных со средним возрастом $64,3 \pm 1,4$ года, из них мужчин было – 57,1 % (64) со средним возрастом $65,2 \pm 1,83$ лет, женщин – 42,9% (48) со средним возрастом $63,4 \pm 2,08$ года.

В контрольной группе средний возраст составлял $65,2 \pm 1,1$, из них мужчин было – 36,7% (11) со средним возрастом $65,1 \pm 1,53$, женщин – 63,3% (19) со средним возрастом $64,1 \pm 1,64$ года.

До начала лечения определены средние уровни микроРНК-21 для группы В, показывающий его достоверное ($p < 0,01$) низкое содержание (2650312 ± 11844 копий) в сравнении с показателем микроРНК-21 в контрольной группе (3365764 ± 12346 копий). В основной группе А (5254657 ± 19544 копий) было отмечено высокое содержание микроРНК-21. В каждой группе уровни микроРНК положительно коррелировали уровням триады - DGLA, PLA2GE2, PADI4, АФП, и BDNF (рис.1).

Определением уровней ИЛ-6 (Interleukin-6) до лечения установлено, что в группе А его содержание по сравнению с содержанием в контрольной группе составляло достоверно низкое ($p < 0,001$), а в группе В высокое содержание (таб.1). Такие же значения установлены для TNF- α .

Здесь наблюдается подавление экспрессии генов (в группе А), участвующих в провоспалительных сигнальных путях, в частности генов, связанные с воспалением, и в то же время выраженная экспрессия этих генов в результате недостаточной активности miR-21 из-за его низкого содержания в крови группы В.

В сложной паутине молекулярных взаимодействий, регулирующих здоровье и болезнь, особое место занимают сигнальные пути, вовлекающие липиды, ферменты и микроРНК. Недавние исследования проливают свет на интригующую взаимосвязь между триадой белков – дигомо-гамма-линоленовой кислотой (DGLA), фосфолипазой А2 группы IIE (PLA2GE2) и пептидил-аргинин-деаминой 4 (PADI4) – и уровнем микроРНК-21 (miR-21) в крови. Эта взаимосвязь, где высокое содержание одного компонента способствует повышению другого и наоборот, имеет глубокие последствия для понимания и потенциального лечения воспалительных заболеваний и может быть описана следующим образом:

- В определенных условиях, повышенное содержание DGLA может стимулировать сигнальные пути, которые, в свою очередь, активируют транскрипцию гена miR-21. Это может быть опосредовано через активацию NF-κB или других воспалительных транскрипционных факторов, которые регулируют экспрессию гена MIR21;

- PLA2GE2, высвобождая арахидоновую кислоту, запускает каскад синтеза провоспалительных медиаторов [8]. Этот воспалительный процесс может активировать сигнальные пути, ведущие к увеличению экспрессии miR-21. Например,

воспалительные цитокины, такие как TNF-α и IL-1β, которые продуцируются в ответ на действие PLA2GE2, известны своей способностью индуцировать экспрессию miR-21;

- Повышенная активность PADI4 может приводить к модификации белков, участвующих в регуляции транскрипции гена MIR21, или к активации сигнальных путей, которые стимулируют его экспрессию [9].

Таким образом, комбинация этих маркеров может обеспечить более точную диагностику и прогнозирование течения болезни.

Рисунок 1

Средние значения MIR-21 в острейшем периоде ишемического инсульта в группах (копии)

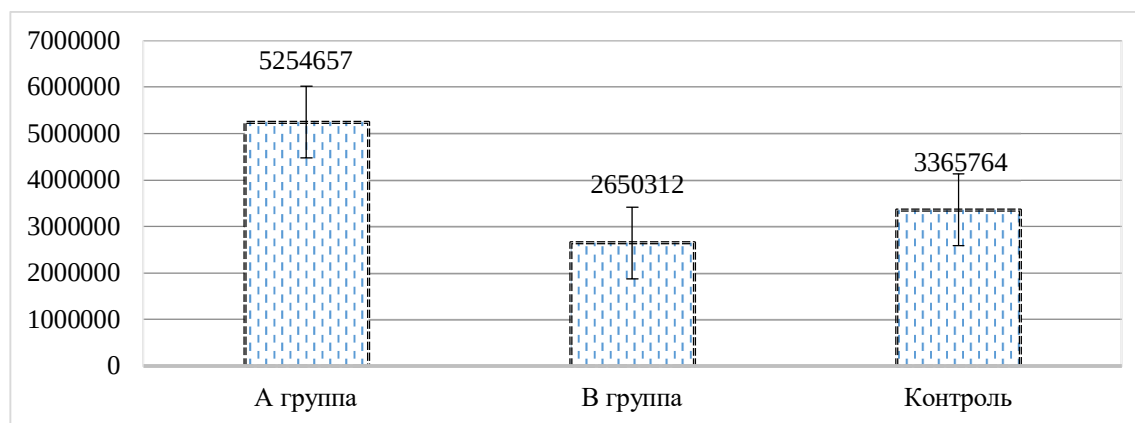


Таблица 1

Уровни показателей у обследованных пациентов до лечения (M±m)

Группа А (n=98)	Группа В (n=112)	Контрольная группа (n=30)	Степень достоверности
IL-6 (пг/мл)			p<0,001
1,1±0,022	7.4±0,148	4,6±0,091	
TNF-α (пг/мл)			
1,2±0,024	9,4±0,186	5,6±0,084	

Выводы

1. Исследования показывают, что существует прямая корреляция между уровнем DGLA, PLA2GE2, PADI4 и miR-21 в крови.

2. Повышение уровня одного компонента приводит к увеличению уровня других, и наоборот. Этот факт указывает на существование сложного сигнального пути, в котором эти молекулы взаимодействуют и регулируют друг друга. Например, увеличение уровня DGLA может стимулировать активность PLA2GE2, что, в свою очередь, приводит к высвобождению арахидоновой кислоты и активации воспалительных каскадов. Активация этих каскадов может приводить к увеличению экспрессии PADI4 и, как следствие, к повышению уровня miR-21.

3. Понимание взаимосвязи между этими молекулами, которые могут быть использованы в качестве биомаркеров, имеет огромное значение для разработки новых терапевтических подходов и исследований. Например, для группы В, где наблюдается низкое содержание DGLA, PLA2GE2, PADI4 и соответственно miR-21, прогнозируемый неблагоприятный исход требует внесения коррекцию в стандартную реабилитационную терапию путем модулирования уровня DGLA в диете или с помощью фармакологических препаратов, которая может повлиять на активность PLA2GE2 и PADI4, что, в свою очередь, приведет к изменению уровня miR-21.

Литература

- Lee RC, Feinbaum RL, Ambros V. The *C. elegans* heterochronic gene *lin-4* encodes small RNAs with antisense complementarity to *lin-14*. *Cell*. 1993 Dec 3;75(5):843-54. doi: 10.1016/0092-8674(93)90529-y. PMID: 8252621.
- Chan JA, Krichevsky AM and Kosik KS: MicroRNA-21 is an antiapoptotic factor in human glioblastoma cells. *Cancer Res* 65:6029-6033, 2005.
- Chai C, Song LJ, Han SY, Li XQ, Li M. MicroRNA-21 promotes glioma cell proliferation and inhibits senescence and apoptosis by targeting SPRY1 via the PTEN/PI3K/AKT signaling pathway. *CNS Neurosci Ther*. 2018 May;24(5):369-380. doi: 10.1111/cns.12785. Epub 2018 Jan 5. Retraction in: *CNS Neurosci Ther*. 2021 Apr;27(4):499. doi: 10.1111/cns.13614. PMID: 29316313; PMCID: PMC6489721.
- Iorio MV, Ferracin M, Liu CG, et al: MicroRNA gene expression deregulation in human breast cancer. *Cancer Res* 65: 7065-7070, 2005.
- Feber A, Xi L, Luketich JD, et al: MicroRNA expression profiles of esophageal cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 135: 255-260, 2008.

6. Zhou Y, Yang L, Bo C, Zhang X, Zhang J, Li Y. MicroRNA-9-3p Aggravates Cerebral Ischemia/Reperfusion Injury by Targeting Fibroblast Growth Factor 19 (FGF19) to Inactivate GSK-3 β /Nrf2/ARE Signaling. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2021 Jun 18;17:1989-2002. doi: 10.2147/NDT.S290237. PMID: 34177264; PMCID: PMC8219303.

7. Yan H, Huang W, Rao J, Yuan J. miR-21 regulates ischemic neuronal injury via the p53/Bcl-2/Bax signaling pathway. *Aging (Albany NY)*. 2021 Sep 22; 13:22242-22255 . <https://doi.org/10.18632/aging.203530>

8. Nakamura Akari et al. PLA2G2E-mediated lipid metabolism triggers brain-autonomous neural repair after ischemic stroke. *Neuron*. 2023; Volume 111, issue 19: P2995-3010 DOI:<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2023.06.024> S0896-6273(23)00483-X

9. Horikoshi N, Tachiwana H, Saito K, Osakabe A, Sato M, Yamada M, Akashi S, Nishimura Y, Kagawa W, Kurumizaka H. Structural and biochemical analyses of the human PAD4 variant encoded by a functional haplotype gene. *Acta Crystallogr D Biol Crystallogr*. 2011 Feb;67(Pt 2):112-8. doi: 10.1107/S0907444910051711. Epub 2011 Jan 8. PMID: 21245532

ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Тадqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000