Impact Factor: 5.723

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

JNNR

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH



Volume 7, Issue 6
2026

ISSN 2181-0982

Doi Journal 10.26739/2181-0982

ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ 7 НОМЕР 6

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH

VOLUME 7, ISSUE 6

МАҚОЛАДА КЕЛТИРИЛГАН ДАЛИЛЛАРНИНГ ТЎҒРИЛИГИ УЧУН МУАЛЛИФ МАСЪУЛДИР | АВТОР НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ДОСТОВЕРНОСТЬ ФАКТОВ ИЗЛОЖЕННЫХ В СТАТЬЕ

ТОШКЕНТ-2026

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НЕВРОЛОГОВ УЗБЕКИСТАНА

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 Кадировна
доктор медицинских наук, профессор Ташкентский государственный медицинский университет. (Узбекистан).
ORCID ID: 0000-0002-4980-6158

Рецензируемый научно-практический журнал "Журнал неврологии и нейрохирургических исследований" Публикуется 6 раза в год
№6 (07), 2026
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.

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 № 361/6 от 2024 года).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Хайдаров Нодиржон Кадирович – доктор медицинских наук, профессор, ректор Ташкентский государственный медицинский университет. (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, Ташкентский государственный медицинский университет. (Узбекистан).
Рахимбаева Гулнора Саттаровна - доктор медицинских наук, профессор, Ташкентский государственный медицинский университет. (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. Бехтеревой. (Россия).
Муратов Фахмитдин Хайритдинович - доктор медицинских наук, профессор Ташкентский государственный медицинский университет. (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 Ташкентский государственный медицинский университет. (Узбекистан).
Давлатов Салим Сулаймонович - Начальник отдела надзора качества образования, 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).
Рашидова Нилуфар Сафоевна - доктор медицинских наук, доцент Ташкентский государственный медицинский университет. (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).
Иноятова Ситора Ойбековна - DSC, доцент кафедры Неврологии и народной медицины, Ташкентского государственного медицинского университета.
Абдукодиров Элдор Исроилович - DSC, доцент кафедры Неврологии и народной медицины, Ташкентского государственного медицинского университета.
Ахророва Шахло Ботировна - доцент кафедры неврологии Бухарского государственного медицинского института (DSc)

MINISTRY OF HEALTH OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN PUBLIC ASSOCIATION OF NEUROLOGISTS OF UZBEKISTAN

JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGICAL RESEARCH

Bukhara State Medical Institute and tadqiqot.uz

Chief Editor:

Khodjieva Dilbar Tadjiyevna
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 State Medical University. (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 (07), 2026
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

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 Tashkent State Medical University. (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 Nabievna - Doctor of Medicine, Professor, Tashkent State Medical University. (Uzbekistan).
Rakhimbaeva Gulnora Sattarovna - Doctor of Medical Sciences, Professor, the Tashkent State Medical University. (Uzbekistan).
Djurabekova Aziza Taxirovna - Doctor of Medicine, Professor, the Samarkand State Medical Institute. (Uzbekistan).
Mamadaliev 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 State Medical University. (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 Nurmamatovna - Doctor of Medicine, professor of the Samarkand State Medical Institute. (Uzbekistan).
Azizova Rano Baxodirovna - doctor of medical Sciences, associate Professor of the Tashkent State Medical University. (Uzbekistan).
Davlatov Salim Sulaimonovich - Head of the Department of education quality supervision, 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 Ibodulla Abdullaevich - Doctor of Medicine, professor of the Urgench branch of the Tashkent Medical Academy. (Uzbekistan).
Rashidova Nilufar Safoevna - doctor of medical Sciences, associate Professor of the Tashkent State Medical University. (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).
Inoyatova Sitora Oybekovna – DSc Associate Professor, Department of Neurology and Traditional Medicine, Tashkent State Medical University
Abdukodirov Eldor Isroilovich – DSc Associate Professor, Department of Neurology and Traditional Medicine, Tashkent State Medical University
Akhrorova Shakhlo Botirovna - Associate Professor of the Department of Neurology, Bukhara State Medical Institute, Doctor of Science (DSc).

СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

1. Толибов Дилшод Сирожович, Абдурасулова Нозимахон Абдувохид қизи
БОШ МИЯ СУРУНКАЛИ ИШЕМИЯСИ ФОНИДА СОМАТОВЕГЕТАТИВ СИНДРОМ РИВОЖЛАНИШИДА КОРТИЗОЛ ВА β-ЭНДОРФИННИНГ ДИАГНОСТИК АҲАМИЯТИ ҲАМДА ИНДИВИДУАЛЛАШТИРИЛГАН ТЕРАПИЯ САМАРАДОРЛИГИ……7

2. Tulyaganov Davron Baxtiyarovich, Maksudova Laylo Baxtiyarovna, Berdiyev Nodirbek Fayziyevich, Yavkachov Avazbek Azizbekovich, Bokiyeva Fayziniso Adxam qizi, Jabborova Mamura Ismatullo qizi
O‘TKIR ISHEMIK INSULTDA INTENSIV TERAPIYA VA KLINIK NATIJALARNI PROGNOZLASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI……12

3. Davlatbayev Alisher Faxraddin o‘g‘li, Majidova Yoqutxon Nabiyevna
ISHEMIK INSULTDAN KEYINGI KOGNITIV BUZILISHLARDA TRANSKUTAN VAGUS NERV STIMULYATSIYASI: NEYROPLASTIKLIK, BDNF, EEG BIOMARKERLARI VA PRECIZION REABILITATSIYA MODELI……..18

4. Xodjiyeva Dilbar Tadjiyevna, Farmonov Hayotbek Fakhriddin o‘g‘li
SERVIKOGEN BOSH OG‘RIG‘IDA MIOFASSIAL TRIGGER NUQTALARNING KLINIK AHAMIYATI: FENOTIPLASHDAN MAQSADLI BOTULIN TOKSINI-A TERAPIYASIGACHA……..25

5. Fayziyeva Ra’nogul Hoji qizi, Azizova Ra’no Bahodirovna
GENERALIZATSIYALASHGAN VA STRUKTUR FOKAL EPILEPSIYADA INTERIKTAL ELEKTROENSEFALOGRAFIK KO‘RSATKICHLARNING QIYOSIY TAHLILI……...32

6. Yavkachov Avazbek Azizbekovich, Alimov Doniyor Anvarovich, Berdiyev Nodirbek Fayziyevich, Bokiyeva Fayziniso Adxam qizi, Jabborova Mamura Ismatullo qizi
INSULTDA D-DIMER, GFAP VA FAST SHKALASINING DIAGNOSTIK VA PROGNOSTIK AHAMIYATI (ADABIYOTLAR SHARHI)……...37

7. Mamajonov Farrux Erkin o`gli, Musayeva Yulduz Alpisovna
YUZ NERVI NEVROPATIYASIDA KECHKI ASORATLARNI ERTA BASHORATLASHDA ELEKTRONEYROMIOGRAFIYA VA PROYALLIG'LANISH SITOKINLARI KO'RSATKICHLARINING PROGNOSTIK AHAMIYATI……...44

8. Раҳимбаева Гулнора Саттаровна, Нажмутдинова Дилором Камардиновна, Абдураҳмонова Қутлибика Бахтиёр қизи
ИНСУЛИНРЕЗИСТЕНТЛИКНИНГ ИШЕМИК ИНСУЛЬТ ПАТОГЕНЕЗИ ВА ПРОГНОЗИДАГИ АҲАМИЯТИ……...50

9. Абдукадирова Дилфуза Тахировна, Шохобиддинова Гулираъно Каримжон кизи, Солижонов Мухаммадрузи Ихтиёржон угли
НАРУШЕНИЯ СНА ПРИ СИНДРОМЕ БЕСПОКОЙНЫХ НОГ: КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ…..56

10. Maftuna Baxtiyor qizi Ibodulloyeva, Zarifboy Rajabovich Ibodullayev
ISHEMIK INSULTDAN KEYIN QO‘SHIMCHA PSIXOMOTOR TERAPIYANING SAKKIZ HAFTALIK KURSI DAVOMIDA QO‘L VA OYOQ HARAKAT FAOLIYATINING TIKLANISHI……..63

11. Узакова Мусавара Хисравовна, Джурабекова Азиза Тахировна
КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ТЯЖЕСТИ ТИКОЗНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ……69

12. Каримбердиев Азиз Даврон угли, Рахимбаева Гульнара Саттаровна, Вахабова Наргиза Максудовна
КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИТМИЧЕСКОЙ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ПЕРИОД РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА……...74

13. Клычева Раушания Ислямовна, Рахимбаева Гулнора Саттаровна
ОСОБЕННОСТИ УРОВНЕЙ МОЗГОВОГО НЕЙРОТРОФИЧЕСКОГО ФАКТОРА BDNF И КОРТИЗОЛА У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ЭПИЛЕПСИИ……..79

14. Абдуллаева Муборак Бекқуловна, Абдуллаева Муниса Мансуровна, Ҳамидов Отабек Ҳаётбекович, Актамова Мадинабону Ўктам қизи, Маҳмудов Абдуллоҳ Салоҳиддин ўғли
КОМПРЕССИОН ВА ЯЛЛИҒЛАНИШ ГЕНЕЗЛИ ПЛЕКСОПАТИЯЛАРДА ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИК НАМУНАЛАРНИНГ КЛИНИК ВА НЕЙРОФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ……..83

15. Madjidova Yakutxon Nabiyevna, Nizamxo‘jayeva Shahzoda Baxtiyor qizi
SURUNKALI MIYA ISHEMIYASI BO‘LGAN BEMORLARNING PSIXOEMOTSIONAL VA KOGNITIV PROFILI…….89

16. Абдуллаева Муборак Бекқуловна, Ҳамидов Отабек Ҳаётбекович, Халилов Дилшод Равшан ўғли, Актамова Мадинабону Ўктам қизи, Маҳмудов Абдуллоҳ Салоҳиддин ўғли
ТУНГИ ЭНУРЕЗНИНГ НЕЙРОФИЗИОЛОГИК АСОСЛАРИ: ЗАМОНАВИЙ ДИАГНОСТИК ЁНДАШУВЛАР ВА КЛИНИК АҲАМИЯТИ (адабиётлар шарҳи)……...96

17. Садыкова Гулчехра Кобуловна, Хаитбаева Шукуржон Хаитбаевна
РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕЙРОРАЗВИТИЙНОЙ ОЦЕНКИ И АЛГОРИТМ КЛИНИЧЕСКОГО ВЫЯВЛЕНИЯ…….102

18. Сирожидинова Нилуфар Шарофидиновна, Хайдаров Нодир Кадирович
ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ: НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ, ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ АМБУЛАТОРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ……112

19. Ярашев А.Р., Эшонов О.Ш.
ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕПЕРФУЗИОННОГО СИНДРОМА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ ПОСЛЕ СИСТЕМНОЙ ВНУТРИВЕННОЙ ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ…….116

20. Садикова Адиля Назруллаевна, Маджидова Якутхон Набиевна, Бобоев Кодиржон Тухтабаевич
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ И ГИПОКСИЧЕСКОЙ ДИСРЕГУЛЯЦИИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ……...123

21. Узаков Журабек Бахтиерович, Мавлянова Зилола Фархадовна
ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И СТРУКТУРНО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ГЕМИФАЦИАЛЬНОМ СПАЗМЕ……129

22. Нестерова Светлана Ивановна, Ходжаева Дилбар Таджиевна, Каюмов Холмурод Найимович,
МКБ-11: ГЛАВА 26, ФАКУЛЬТАТИВНОЕ ДВОЙНОЕ КОДИРОВАНИЕ И ИНТЕГРАТИВНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ……134

23. Хайдарова Дилдора Кадировна, Кудратова Шаходат Рамазоновна
КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ПО ШКАЛАМ SLUMS И MINI-COG У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК……..138

24. Рахимова К.Э., Омонова У.Т.
НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ И СОПУТСТВУЮЩИМ РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА……142

25. Ахтамова Шахзода Фозиловна
РЕЧЕВЫЕ НАРУШЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ……..147

26. Холиков Шухрат Ашурович
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОГРАНИЧЕНИЯ ОБЪЁМА РЕЗЕКЦИИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫХ ОПУХОЛЕЙ СПИННОГО МОЗГА……154

ISSN: 2181-0982
www.tadqiqot.uz
JOURNAL OF NEUROLOGY AND NEUROSURGERY RESEARCH
ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 616.831-005.1:616.379-008.64

Раҳимбаева Гулнора Саттаровна
Нажмутдинова Дилором Камардиновна
Абдураҳмонова Қутлибика Бахтиёр қизи
Тошкент давлат тиббиёт университети

ИНСУЛИНРЕЗИСТЕНТЛИКНИНГ ИШЕМИК ИНСУЛЬТ ПАТОГЕНЕЗИ ВА ПРОГНОЗИДАГИ АҲАМИЯТИ

http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.23945523

АННОТАЦИЯ

Ишемик инсульт замонавий тиббиётнинг энг долзарб муаммоларидан бири бўлиб, ўлим ва узоқ муддатли ногиронликнинг етакчи сабабларидан ҳисобланади. Артериал гипертензия, қандли диабет, дислипидемия ва семизлик каби анъанавий хавф омиллари билан бир қаторда, сўнгги йилларда инсулинрезистентликнинг цереброваскуляр касалликлар ривожланишидаги аҳамиятига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Инсулинрезистентлик нафақат глюкоза алмашинувининг бузилиши, балки эндотелиал дисфункция, атеросклероз, тромбоцитлар гиперреактивлиги, сурункали яллиғланиш, оксидатив стресс ва гематоэнцефалик тўсиқ шикастланиши билан кечувчи мураккаб метаболик ҳолатдир. Ушбу механизмлар ишемик инсультнинг юзага келиши ва оғир кечишига, шунингдек, инсультдан кейинги функционал тикланиш ва такрорий цереброваскуляр ҳодисалар хавфига таъсир кўрсатиши мумкин. Мазкур мақолада инсулинрезистентликнинг ишемик инсульт патогенезидаги асосий молекуляр ва васкуляр механизмлари, уни баҳолашда қўлланиладиган биомаркерлар ҳамда касаллик прогнозидаги аҳамияти замонавий илмий маълумотлар асосида таҳлил қилинди.

Калит сўзлар: инсулинрезистентлик, ишемик инсульт, HOMA-IR, TyG индекси, эндотелиал дисфункция, нейрояллиғланиш, оксидатив стресс, атеросклероз, биомаркерлар.

Рахимбаева Гульнора Саттаровна
Нажмутдинова Дилором Камардиновна
Абдурахмонова Кутлибика Бахтиёр қизи
Ташкентский государственный медицинский университет

ЗНАЧЕНИЕ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В ПАТОГЕНЕЗЕ И ПРОГНОЗЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

АННОТАЦИЯ

Ишемический инсульт остается одной из наиболее актуальных проблем современной медицины и является одной из ведущих причин смертности и длительной инвалидизации. Наряду с традиционными факторами риска, такими как артериальная гипертензия, сахарный диабет, дислипидемия и ожирение, в последние годы особое внимание уделяется роли инсулинорезистентности в развитии цереброваскулярных заболеваний. Инсулинорезистентность представляет собой не только нарушение метаболизма глюкозы, но и сложное метаболическое состояние, ассоциированное с эндотелиальной дисфункцией, атеросклерозом, гиперреактивностью тромбоцитов, хроническим воспалением, окислительным стрессом и нарушением целостности гематоэнцефалического барьера. Эти механизмы могут способствовать развитию и более тяжелому течению ишемического инсульта, а также влиять на функциональное восстановление после инсульта и риск повторных цереброваскулярных событий. В настоящей статье на основе современных научных данных проанализированы основные молекулярные и сосудистые механизмы участия инсулинорезистентности в патогенезе ишемического инсульта, биомаркеры, используемые для ее оценки, а также ее прогностическое значение.

Ключевые слова: инсулинорезистентность, ишемический инсульт, HOMA-IR, индекс TyG, эндотелиальная дисфункция, нейровоспаление, окислительный стресс, атеросклероз, биомаркеры.

Gulnora Sattarovna Rakhimbaeva
Dilorom Kamardinovna Najmutdinova

Kutlibika Bakhtiyor Kizi Abdurakhmonova
Tashkent State Medical University

THE SIGNIFICANCE OF INSULIN RESISTANCE IN THE PATHOGENESIS AND PROGNOSIS OF ISCHEMIC STROKE

ANNOTATION

Ischemic stroke remains one of the most pressing challenges in modern medicine and is a leading cause of mortality and long-term disability. Alongside traditional risk factors such as arterial hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia, and obesity, increasing attention has recently been focused on the role of insulin resistance in the development of cerebrovascular diseases. Insulin resistance is not merely a disorder of glucose metabolism but a complex metabolic condition associated with endothelial dysfunction, atherosclerosis, platelet hyperreactivity, chronic inflammation, oxidative stress, and disruption of the blood–brain barrier. These mechanisms may contribute to the development and severity of ischemic stroke and may also influence post-stroke functional recovery and the risk of recurrent cerebrovascular events. This article analyzes current scientific evidence on the major molecular and vascular mechanisms underlying the role of insulin resistance in the pathogenesis of ischemic stroke, biomarkers used for its assessment, and its prognostic significance.

Keywords: insulin resistance, ischemic stroke, HOMA-IR, TyG index, endothelial dysfunction, neuroinflammation, oxidative stress, atherosclerosis, biomarkers.

Кириш

Ишемик инсульт бош мия қон айланишининг ўткир бузилиши натижасида ривожланиб, глобал миқёсда ўлим, ногиронлик ва меҳнат қобилиятининг йўқолишига олиб келувчи асосий касалликлардан бири бўлиб қолмоқда. Реперфузион даволаш усуллари, антитромботик терапия ва қон томир хавф омилларини назорат қилиш имкониятлари кенгайганига қарамай, ишемик инсультнинг бирламчи ва иккиламчи профилактикасини янада такомиллаштириш зарурати сақланиб қолмоқда [1]. Шу нуқтаи назардан, анъанавий хавф омилларидан ташқари, цереброваскуляр шикастланишнинг янги, модификация қилиниши мумкин бўлган метаболик детерминантларини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Улардан бири инсулинрезистентлик бўлиб, у ҳужайра ва тўқималарнинг инсулин таъсирига биологик жавоби пасайиши билан тавсифланади. Илгари инсулинрезистентлик асосан 2-тип қандли диабет ва метаболик синдром патогенезининг таркибий қисми сифатида баҳоланган бўлса, замонавий тадқиқотлар унинг қандли диабет мавжудлигидан қатъи назар, цереброваскуляр хавф билан боғлиқ эканлигини кўрсатмоқда [2,3].

Инсулинрезистентлик ишемик инсульт патогенезига бир вақтнинг ўзида бир нечта йўналишлар орқали таъсир қилади. У эндотелиал функцияни бузади, атеросклеротик жараёнларни тезлаштиради, протромботик ҳолатни шакллантиради ҳамда яллиғланиш ва оксидатив стрессни кучайтиради. Бундан ташқари, инсулин сигнализациясининг бузилиши бош миянинг микроциркуляцияси, нейроваскуляр бирлик ва нейронларнинг метаболик барқарорлигига салбий таъсир кўрсатади [4–7]. Шу сабабли инсулинрезистентликни фақат метаболик бузилиш сифатида эмас, балки ишемик инсультнинг ривожланиши ва натижаларига таъсир этувчи тизимли метаболик-васкуляр ҳолат сифатида кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

Инсулинрезистентлик ва эндотелиал дисфункция

Қон томир эндотелийси васкуляр гомеостазни сақлашда муҳим роль ўйнайди. Физиологик шароитда инсулин эндотелиал ҳужайралардаги фосфатидилинозитол-3-киназа/Akt (PI3K/Akt) сигнал йўлини фаоллаштиради. Натижада эндотелиал азот оксиди синтазаси фаоллашиб, азот оксиди (NO) ишлаб чиқарилиши ортади. NO вазодилатацияни таъминлаш билан бирга, тромбоцитлар агрегацияси ва лейкоцитларнинг эндотелийга ёпишишини чеклайди [8-10]. Инсулинрезистентликда PI3K/Akt/eNOS йўлининг фаоллиги пасаяди, митоген-фаоллаштирилган протеинкиназа (MAPK) сигнализацияси эса сақланиб қолади ёки нисбатан кучаяди. Бунинг натижасида NO биологик мавжудлиги камайиб, эндотелин-1 ишлаб чиқарилиши ортади. Вазоконстрикция, томир силлиқ мушак ҳужайралари пролиферацияси ва қон томир деворининг структуравий қайта қурилиши юзага келади [10, 11].

Бундан ташқари, инсулинрезистентлик VCAM-1 ва ICAM-1 каби ҳужайралараро адгезия молекулалари экспрессиясини кучайтириб, лейкоцитларнинг эндотелий билан ўзаро таъсирини ва сурункали паст даражадаги томир яллиғланишини фаоллаштиради. Эндотелиал гликокаликснинг шикастланиши эса микроваскуляр ўтказувчанликнинг ошиши ва церебрал ауторегуляциянинг бузилишига олиб келиши мумкин. Инсулинрезистентлиги юқори бўлган шахсларда бош миянинг оқ моддасидаги гиперинтенсив ўзгаришларнинг кўпроқ аниқланиши метаболик ва микроваскуляр шикастланиш ўртасидаги боғлиқликни кўрсатади [12, 13].

Протромботик ҳолат ва атеросклероз

Инсулинрезистентлик ишемик инсульт хавфини оширувчи яна бир муҳим механизм — протромботик ҳолатнинг шаклланишидир. Нормал шароитда инсулин тромбоцитларнинг NO ва простациклинга сезгирлигини ошириб, уларнинг ортиқча агрегациясини чеклайди. Инсулинрезистентлик шароитида эса NO миқдорининг камайиши ва ҳужайра ичидаги кальций алмашинувининг бузилиши тромбоцитлар фаоллашувига олиб келади [14,15]. Шу билан бирга, плазминоген активатори ингибитори-1 (PAI-1) миқдорининг ортиши фибринолиз жараёнини сусайтиради. Натижада ҳосил бўлган фибрин тромблари зичроқ ва ферментатив лизисга нисбатан чидамлироқ бўлиши мумкин [16–18]. Бу жараёнлар церебрал артериялар окклюзияси ва микроциркулятор тромбоз ривожланиши учун қулай шароит яратади. Инсулинрезистентлик атеросклероз ривожланишини ҳам тезлаштиради. Ушбу ҳолат учун триглицеридлар ва жуда паст зичликдаги липопротеинлар миқдорининг ортиши, кичик зичликдаги LDL заррачаларининг кўпайиши ҳамда юқори зичликдаги липопротеинлар даражасининг пасайиши хосдир [19,20]. Оксидланган LDL макрофаглар томонидан ютилиб, кўпиксимон ҳужайралар ҳосил бўлишига ва атеросклеротик бляшканинг шаклланишига олиб келади.

Инсулинрезистентлик мавжуд беморлардаги атеросклеротик бляшкаларда макрофаглар инфильтрацияси, матрикс металлопротеиназа-9 (MMP-9) экспрессияси ва ангиогенез жараёнларининг кучайиши бляшка беқарорлигини ошириши мумкин. Натижада унинг ёрилиши ва кейинги тромбоэмболик ҳодисалар хавфи ортади [21,22].

Нейроялғланиш ва гематоэнцефалик тўсиқ шикастланиши

Инсулинрезистентликнинг цереброваскуляр шикастланишдаги муҳим компонентларидан яна бири нейроялғланишдир. Марказий нерв тизимида нормал инсулин сигнализацияси микроглиал ва астроцитар ҳужайраларда NF-κB фаоллигини чеклаш орқали яллиғланиш реакцияларини назорат қилишда иштирок этади. Инсулин таъсирига сезгирлик пасайганда ушбу ҳимоя механизми бузилиб, TNF-α, IL-6, MCP-1 ва реактив кислород шаклларининг ишлаб чиқарилиши кучаяди [23,24].

Ишемия ривожланганда аввалдан мавжуд метаболик яллиғланиш микроглиал ҳужайраларнинг жавоб реакциясини кучайтириши ва иккиламчи нейронал шикастланишга шароит яратиши мумкин. Инсулинрезистентлик, шунингдек, гематоэнцефалик тўсиқнинг асосий таркибий қисмлари бўлган claudin-5 ва occludin оқсилларининг экспрессияси камайиши ҳамда MMP-9 фаоллигининг ортиши билан боғлиқ. Натижада базал мембрана ва ҳужайралараро зич бирикмалар шикастланиб, томир ўтказувчанлиги ортади [25–27].

Гематоэнцефалик тўсиқнинг бузилиши периферик яллиғланиш ҳужайраларининг бош мия тўқимасига кириши, вазоген шиш ва реперфузиядан кейинги геморрагик трансформация хавфини ошириши мумкин. Шу сабабли метаболик ва яллиғланиш ҳолатини биргаликда баҳолаш инсультнинг оғир кечиши хавфи юқори бўлган беморларни аниқлашда истиқболли йўналиш ҳисобланади.

Оксидатив стресс ва нейронал шикастланиш

Инсулинрезистентлик ва оксидатив стресс бир-бирини кучайтирувчи патофизиологик жараёнлардир. Метаболик субстратларнинг ортиқча юкланиши NADPH-оксидазалар фаоллашиши, митохондриал электрон транспорт занжиридан электронлар сизиб чиқиши ва реактив кислород шаклларининг ортиқча ҳосил бўлишига олиб келади [28,29]. Ишемия-реперфузия даврида оксидатив стресс янада кучайиб, липидлар пероксидланиши, оқсиллар оксидланиши ва ДНК шикастланишига сабаб бўлади. Митохондриал мембрана ўтказувчанлигининг бузилиши цитохром С каби проапоптотик омилларнинг ажралиб чиқишини кучайтиради ва нейронлар ўлимига олиб келувчи ҳужайра ички каскадларини фаоллаштиради [30,31].

Марказий нерв тизимида инсулин синаптик пластиклик, нейротрансмиттерлар алмашинуви ва нейронларнинг яшовчанлигини бошқаришда ҳам иштирок этади. Нейронал инсулинрезистентлик GLUT4 транслокациясининг камайиши ва глюкозадан фойдаланиш самарадорлигининг пасайишига олиб келиши мумкин [32–34]. Ишемия шароитида ушбу энергетик етишмовчилик глутамат эксайтотоксиклигини кучайтириб, NMDA рецепторларининг узоқ муддатли фаоллашуви ва ҳужайра ичига ортиқча кальций киришини юзага келтиради [35–37]. Сўнгги тадқиқотларда инсулинрезистентлик ферроптоз — темирга боғлиқ липид пероксидланиши билан кечувчи бошқариладиган ҳужайра ўлими механизмлари билан ҳам боғланмоқда. Мазкур йўналиш келажакда инсулинрезистентлик билан боғлиқ церебрал ишемик шикастланишда янги терапевтик нишонларни аниқлаш учун муҳим бўлиши мумкин.

Инсулинрезистентлик биомаркерлари ва уларнинг клиник аҳамияти

Инсулинрезистентликни ўз вақтида аниқлаш ишемик инсульт хавфини баҳолаш, бемор прогнозини аниқлаш ва метаболик терапияни индивидуаллаштириш учун муҳимдир. Клиник тадқиқотларда энг кўп қўлланиладиган кўрсаткичлардан бири HOMA-IR индексидир. У оч қорнига олинган глюкоза ва инсулин кўрсаткичлари асосида ҳисобланади. HOMA-IR нинг юқори қийматлари қандли диабети бўлмаган беморларда ҳам ишемик инсульт хавфи, каттароқ инфаркт ҳажми ва ёмонроқ функционал натижалар билан боғланган [38]. Сўнгги йилларда триглицерид-глюкоза (TyG) индекси инсулинрезистентликнинг содда ва иқтисодий жиҳатдан қулай суррогат биомаркери сифатида ўрганилмоқда. Ушбу кўрсаткич учун инсулин миқдорини аниқлаш талаб қилинмаслиги уни катта популяцияларда скрининг ва клиник амалиёт учун истиқболли қилади. TyG индексининг юқори қийматлари бирламчи ва такрорий ишемик инсульт хавфи ҳамда қандли диабети бўлмаган инсульт беморларидаги нохуш натижалар билан боғланган [39,40]. Метаболик кўрсаткичлардан ташқари, инсулинрезистентлик билан боғлиқ яллиғланиш ва эндотелиал биомаркерлар ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Юқори сезгир С-реактив оқсил (hs-CRP), IL-6 ва TNF-α даражаларининг ошиши сурункали яллиғланиш фаоллигини акс эттиради ва инсультдан кейинги нохуш функционал натижалар билан боғлиқ [41–43].

ICAM-1 ва VCAM-1 эндотелиал фаоллашув ва лейкоцитлар адгезиясини акс эттирувчи муҳим молекулалардир. Уларнинг юқори миқдори эндотелиал дисфункция, атеросклеротик жараёнлар ва бляшка яллиғланиши билан боғланган [44–46]. MMP-9 эса гематоэнцефалик тўсиқ шикастланишининг муҳим маркери сифатида қаралиб, ишемик инсультда геморрагик трансформация хавфи билан боғлиқ бўлиши мумкин [47,48].

Келажакда фақат битта кўрсаткичга эмас, балки HOMA-IR ёки TyG каби метаболик индексларни hs-CRP, IL-6, TNF-α, ICAM-1, VCAM-1 ва MMP-9 сингари яллиғланиш ҳамда эндотелиал биомаркерлар билан бирлаштирувчи мультимаркер ёндашувлар инсульт хавфи ва прогнозини янада аниқроқ баҳолаш имконини бериши мумкин.

Инсулинрезистентликнинг ишемик инсульт прогнозидаги ўрни

Клиник тадқиқотлар инсулинрезистентликни фақат инсульт ривожланишидан олдинги хавф омили сифатида эмас, балки касалликдан кейинги натижаларни белгиловчи потенциал прогностик омил сифатида ҳам кўрсатмоқда. HOMA-IR кўрсаткичларининг юқорилиги 90-кундаги нохуш функционал натижа, яъни модификацияланган Rankin шкаласи бўйича ≥3 балл билан боғланган [49,50]. Бундай боғлиқликнинг биологик асосида бир нечта ўзаро таъсирлашувчи механизмлар мавжуд. Эндотелиал дисфункция ва NO биологик мавжудлигининг камайиши ишемик пенумбрада микроваскуляр реактивлик ва коллатерал перфузияни чеклаши мумкин. Митохондриал дисфункция ва оксидатив стресс нейронларнинг энергетик захирасини камайтирса, давомли нейроялғланиш аксонал ўсиш, нейрогенез ва синаптик қайта ташкил топиш жараёнларига салбий таъсир кўрсатади.

Инсулинрезистентлик такрорий ишемик ҳодисалар хавфи билан ҳам боғлиқ. Бунга атеросклерознинг давом этиши, тромбоцитлар гиперреактивлиги ва фибринолизнинг сусайиши каби механизмлар ҳисса қўшиши мумкин [51–52]. Бундан ташқари, гематоэнцефалик тўсиқ шикастланиши ва MMP-9 фаоллигининг ошиши реперфузион даволашдан кейинги геморрагик трансформацияга мойилликни кучайтириши мумкин [53,54].

Муҳокама

Мавжуд илмий маълумотлар инсулинрезистентлик ва ишемик инсульт ўртасидаги муносабат оддий гипергликемия билан чегараланмаслигини кўрсатади. Инсулин сигнализациясининг бузилиши метаболик, васкуляр ва нейронал механизмларни бирлаштириб, инсульт ривожланишидан олдин ҳам, ўткир ишемия даврида ҳам, тикланиш босқичида ҳам патологик жараёнларга таъсир кўрсатиши мумкин. Айниқса, қандли диабет ташхиси бўлмаган беморларда инсулинрезистентликни аниқлаш муҳим илмий ва клиник масала ҳисобланади. Бундай беморларда глюкоза миқдори нисбатан нормал бўлишига қарамай, метаболик-васкуляр бузилишлар аллақачон шаклланган бўлиши мумкин. HOMA-IR ва TyG каби индекслар яширин инсулинрезистентликни аниқлаш ва юқори хавф гуруҳларини ажратишда қўшимча имконият яратади.

Шу билан бирга, мавжуд маълумотларнинг бир қисми кузатув тадқиқотларидан олинганлигини ҳисобга олиш зарур. HOMA-IR учун универсал чегара қийматларининг мавжуд эмаслиги, инсулинрезистентликни баҳолаш усулларидаги фарқлар ва турли популяциялардаги метаболик хусусиятлар натижаларни тўғридан-тўғри клиник амалиётга татбиқ этишни чеклайди. Айниқса, қандли диабети бўлмаган инсулинрезистент беморларда инсультнинг узоқ муддатли натижаларини ўрганувчи йирик проспектив тадқиқотларга эҳтиёж мавжуд. Келажакдаги тадқиқотларда метаболик индексларни яллиғланиш, эндотелиал шикастланиш, коагуляция ва нейронал зарарланиш биомаркерлари билан биргаликда ўрганиш мақсадга мувофиқ. Бундай комплекс ёндашув инсулинрезистентлик билан боғлиқ цереброваскуляр фенотипларни аниқлаш, беморларни индивидуал хавф даражаси бўйича стратификация қилиш ҳамда профилактик ва терапевтик стратегияларни шахсийлаштириш имконини бериши мумкин.

Хулоса

Инсулинрезистентлик ишемик инсульт патогенезида бир нечта ўзаро боғлиқ механизмлар орқали иштирок этувчи муҳим метаболик омилдир. PI3K/Akt/eNOS сигнал йўлининг бузилиши, NO биологик мавжудлигининг камайиши, эндотелиал дисфункция, атероген дислипидемия, тромбоцитлар гиперреактивлиги, фибринолизнинг сусайиши, нейроялллиғланиш, гематоэнцефалик тўсиқ шикастланиши ва оксидатив стресс унинг цереброваскуляр таъсирининг асосий компонентларини ташкил этади.

HOMA-IR ва TyG индекси каби метаболик кўрсаткичларни яллиғланиш ҳамда эндотелиал шикастланиш биомаркерлари билан биргаликда баҳолаш ишемик инсульт хавфи ва прогнозини аниқлашда истиқболли йўналиш ҳисобланади. Айниқса, қандли диабети бўлмаган беморларда инсулинрезистентликни эрта аниқлаш яширин метаболик-васкуляр хавфни баҳолашга ёрдам бериши мумкин. Келгусида стандартлаштирилган мезонларга асосланган проспектив тадқиқотлар ва инсулинрезистентликка йўналтирилган рандомизацияланган клиник синовлар ушбу ёндашувнинг амалий аҳамиятини аниқлаши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2021;20(10):795–820.
2. Wieberdink RG, Koudstaal PJ, Hofman A, Witteman JCM, Breteler MMB, Ikram MA. Insulin resistance and the risk of stroke and stroke subtypes in the nondiabetic elderly. *Am J Epidemiol.* 2012;176(8):699–707.
3. Rundek T, Gardener H, Xu Q, Goldberg RB, Wright CB, Boden-Albala B, et al. Insulin resistance and risk of ischemic stroke among nondiabetic individuals from the Northern Manhattan Study. *Arch Neurol.*2010;67(10):1195–1200.
4. Petersen MC, Shulman GI. Mechanisms of insulin action and insulin resistance. *Physiol Rev.* 2018;98(4):2133–2223.
5. Maciejczyk M, Żebrowska E, Chabowski A. Insulin resistance and oxidative stress in the brain: What's new? *Int J Mol Sci.* 2019;20(4):874.
6. Kullmann S, Heni M, Hallschmid M, Fritsche A, Preissl H, Häring HU. Brain insulin resistance at the crossroads of metabolic and cognitive disorders in humans. *Physiol Rev.* 2016;96(4):1169–1209.
7. Kernan WN, Inzucchi SE, Viscoli CM, Brass LM, Bravata DM, Shulman GI, et al. Impaired insulin sensitivity among nondiabetic patients with a recent TIA or ischemic stroke. *Neurology.* 2003;60(9):1447–1451.
8. Muniyappa R, Sowers JR. Role of insulin resistance in endothelial dysfunction. *Rev Endocr Metab Disord.*2013;14(1):5–12.
9. Potenza MA, Addabbo F, Montagnani M. Vascular actions of insulin with implications for endothelial dysfunction. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2009;297(3):E568–E577.
10. Kim JA, Montagnani M, Koh KK, Quon MJ. Reciprocal relationships between insulin resistance and endothelial dysfunction: Molecular and pathophysiological mechanisms. *Circulation.* 2006;113(15):1888–1904.
11. Muniyappa R, Montagnani M, Koh KK, Quon MJ. Cardiovascular actions of insulin. *Endocr Rev.*2007;28(5):463–491.
12. Rask-Madsen C, King GL. Vascular complications of diabetes: mechanisms of injury and protective factors. *Cell Metab.* 2013;17(1):20–33.
13. Zhou M, Zhou Y, Jing J, Wang M, Jin A, Cai X, et al. Insulin resistance and white matter microstructural abnormalities in nondiabetic adult: A population-based study. *Int J Stroke.* 2024;19(10):1162–1171.
14. Kelem A, Adane T, Shiferaw E. Insulin resistance-induced platelet hyperactivity and a potential biomarker role of platelet parameters: A narrative review. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2023;16:2843–2853.

15. Santilli F, Vazzana N, Liani R, Guagnano MT, Davì G. Platelet activation in obesity and metabolic syndrome. *Obes Rev.* 2012;13(1):27–42.
16. Altalhi R, Pechlivani N, Ajjan RA. PAI-1 in diabetes: Pathophysiology and role as a therapeutic target. *Int J Mol Sci.* 2021;22(6):3170.
17. Alessi MC, Juhan-Vague I. PAI-1 and the metabolic syndrome: links, causes, and consequences. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2006;26(10):2200–2207.
18. Grant PJ. Diabetes mellitus as a prothrombotic condition. *J Intern Med.* 2007;262(2):157–172.
19. Bjornstad P, Eckel RH. Pathogenesis of lipid disorders in insulin resistance: a brief review. *Curr Diab Rep.*2018;18(12):127.
20. Ormazabal V, Nair S, Elfeky O, Aguayo C, Salomon C, Zuñiga FA. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):122.
21. Lu YK, Dong J, Li YL, Liu YH, Hu LK, Chu X, et al. Association between insulin resistance and incidence of carotid atherosclerotic plaque: A cohort study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2022;32(4):981–993.
22. Bornfeldt KE, Tabas I. Insulin resistance, hyperglycemia, and atherosclerosis. *Cell Metab.* 2011;14(5):575–585.
23. Van Dyken P, Lacoste B. Impact of metabolic syndrome on neuroinflammation and the blood-brain barrier. *Front Neurosci.* 2018;12:930.
24. De Felice FG, Lourenco MV. Brain metabolic stress and neuroinflammation at the basis of cognitive impairment in Alzheimer's disease. *Front Aging Neurosci.* 2015;7:94.
25. Banks WA. The blood-brain barrier as an endocrine tissue. *Nat Rev Endocrinol.* 2019;15(8):444–455.
26. Sweeney MD, Zhao Z, Montagne A, Nelson AR, Zlokovic BV. Blood-brain barrier: From physiology to disease and back. *Physiol Rev.* 2019;99(1):21–78.
27. Yang Y, Rosenberg GA. Blood-brain barrier breakdown in acute and chronic cerebrovascular disease. *Stroke.*2011;42(11):3323–3328.
28. Maciejczyk M, Żebrowska E, Chabowski A. Insulin resistance and oxidative stress in the brain: What's new? *Int J Mol Sci.* 2019;20(4):874.
29. Rains JL, Jain SK. Oxidative stress, insulin signaling, and diabetes. *Free Radic Biol Med.* 2011;50(5):567–575.
30. Jurcau A, Ardelean AI. Oxidative stress in ischemia/reperfusion injuries following acute ischemic stroke. *Biomedicines.* 2022;10(3):574.
31. Andrabi SS, Parvez S, Tabassum H. Ischemic stroke and mitochondria: mechanisms and targets. *Protoplasma.*2020;257(2):335–343.
32. Kullmann S, Heni M, Hallschmid M, Fritsche A, Preissl H, Häring HU. Brain insulin resistance at the crossroads of metabolic and cognitive disorders in humans. *Physiol Rev.* 2016;96(4):1169–1209.
33. Pearson-Leary J, McNay EC. Intrahippocampal administration of amyloid-β1-42 oligomers acutely impairs spatial working memory, insulin signaling, and hippocampal metabolism. *J Alzheimers Dis.* 2012;30(2):413–422.
34. Grillo CA, Piroli GG, Hendry RM, Reagan LP. Insulin-stimulated translocation of GLUT4 to the plasma membrane in rat hippocampus is PI3-kinase dependent. *Brain Res.* 2009;1296:35–45.
35. Lai TW, Zhang S, Wang YT. Excitotoxicity and stroke: identifying novel targets for neuroprotection. *Prog Neurobiol.* 2014;115:157–188.
36. Choi DW. Excitotoxicity: Still hammering the ischemic brain in 2020. *Front Neurosci.* 2020;14:579953.
37. Ding PF, Zhang HS, Wang J, Gao YY, Mao JN, Hang CH, Li W. Insulin resistance in ischemic stroke: Mechanisms and therapeutic approaches. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:1092431.
38. Chang Y, Kim CK, Kim MK, Seo WK, Oh K. Insulin resistance is associated with poor functional outcome after acute ischemic stroke in non-diabetic patients. *Sci Rep.* 2021;11(1):1229.
39. Wang S, Ning X, Tu J, Wang J, Zhao Y. Triglyceride-glucose index as a predictor of one-year mortality in non-diabetic acute ischemic stroke. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2025;16:1523787.
40. Sánchez-Íñigo L, Navarro-González D, Fernández-Montero A, Pastrana-Delgado J, Martínez JA. The TyG index may predict the development of cardiovascular events. *Eur J Clin Invest.* 2016;46(2):189–197.
41. Rakhimbaeva GS, Abdurakhmonova KBK. ICAM-1 and CRP as biomarkers of 3-month outcome in acute ischaemic stroke. *BMJ Neurol Open.* 2023;5(2):e000516.
42. Bustamante A, Simats A, Vilar-Bergua A, García-Berrocoso T, Montaner J. Blood/brain biomarkers of inflammation after stroke and their association with outcome: From C-reactive protein to damage-associated molecular patterns. *Neurotherapeutics.* 2016;13(4):671–684.
43. Pawluk H, Woźniak A, Grześk G, Kołodziejska R, Kozakiewicz M, Kopkowska E, et al. The role of selected pro-inflammatory cytokines in pathogenesis of ischemic stroke. *Clin Interv Aging.* 2020;15:469–484.
44. Rakhimbaeva GS, Abdurakhmonova KBK. ICAM-1 and CRP as biomarkers of 3-month outcome in acute ischaemic stroke. *BMJ Neurol Open.* 2023;5(2):e000516.
45. Puig N, Camps-Renom P, Camacho M, Aguilera-Simón A, Jiménez-Altayó F, Fernández-León A, et al. Plasma sICAM-1 as a biomarker of carotid plaque inflammation in patients with a recent ischemic stroke. *Transl Stroke Res.* 2022;13(5):745–756.
46. Blankenberg S, Rupprecht HJ, Bickel C, Peetz D, Hafner G, Tiret L, Meyer J. Circulating cell adhesion molecules and death in patients with coronary artery disease. *Circulation.* 2001;104(12):1336–1342.
47. Castellanos M, Leira R, Serena J, Pumar JM, Lizasoain I, Castillo J, Dávalos A. Plasma metalloproteinase-9 concentration predicts hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke. *Stroke.* 2003;34(1):40–46.
48. Montaner J, Molina CA, Monasterio J, Abilleira S, Arenillas JF, Ribó M, et al. Matrix metalloproteinase-9 pretreatment level predicts intracranial hemorrhagic complications after thrombolysis in human stroke. *Circulation.* 2003;107(4):598–603.

49. Jing J, Pan Y, Zhao X, Zheng H, Jia Q, Mi D, et al. Insulin resistance and prognosis of nondiabetic patients with ischemic stroke: The ACROSS-China Study. *Stroke.* 2017;48(4):887–893.
50. Ago T, Matsuo R, Hata J, Wakisaka Y, Kuroda J, Kitazono T, et al. Insulin resistance and clinical outcomes after acute ischemic stroke. *Neurology.* 2018;90(17):e1470–e1477.
51. Rundek T, Gardener H, Xu Q, Goldberg RB, Wright CB, Boden-Albala B, et al. Insulin resistance and risk of ischemic stroke among nondiabetic individuals from the Northern Manhattan Study. *Arch Neurol.*2010;67(10):1195–1200.
52. Kaynak N, Kennel V, Rackoll T, Schulze D, Endres M, Nave AH. Impaired glucose metabolism and the risk of vascular events and mortality after ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol.*2024;23(1):323.
53. Yang Y, Rosenberg GA. Matrix metalloproteinases as therapeutic targets for stroke. *Brain Res.* 2015;1623:30–38.
54. Whiteley WN, Slot KB, Fernandes P, Sandercock P, Wardlaw J. Risk factors for intracranial hemorrhage in acute ischemic stroke patients treated with recombinant tissue plasminogen activator: A systematic review and meta-analysis of 55 studies. *Stroke.* 2012;43(11):2904–2909.

ISSN 2181-0982

Doi Journal 10.26739/2181-0982

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