

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХИКМАТУЛЛАЕВ РУХУЛЛА ЗАБИХУЛЛАЕВИЧ

УМУРТҚА ПОҒОНАСИ ЖАРОҲАТЛАРИ ПАТОГЕНЕЗИ ВА
СТРУКТУРАВИЙ МЕТАБОЛИК ЎЗГАРИШЛАРИНИНГ
ДОЛЗАРБ АСПЕКТЛАРИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТ)

14.00.16–Нормал ва патологик физиология

тиббиёт фанлари доктори (DSc) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSC)

Хикматуллаев Рухулла Забихуллаевич

Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези
ва структуравий метаболик ўзгаришларининг
долзарб аспектилари (экспериментал тадқиқот) 3

Хикматуллаев Рухулла Забихуллаевич

Актуальные аспекты патогенеза травм позвоночника
И структурно-метаболических изменений
(экспериментальное исследование) 25

Khikmatullaev Rukhulla Zabikhullaevich

Current aspects of the pathogenesis of spinal injuries
and structural-metabolic changes (an experimental study) 49

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 56

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХИКМАТУЛЛАЕВ РУХУЛЛА ЗАБИХУЛЛАЕВИЧ

УМУРТҚА ПОҒОНАСИ ЖАРОҲАТЛАРИ ПАТОГЕНЕЗИ ВА
СТРУКТУРАВИЙ МЕТАБОЛИК ЎЗГАРИШЛАРИНИНГ ДОЛЗАРБ
АСПЕКТЛАРИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТ)

14.00.16–Нормал ва патологик физиология

тиббиёт фанлари доктори (DSc) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ – 2026

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2025.1.DSc/Tib1246 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат тиббиёт университетида бажарилган.

Диссертация автореферати икки тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасига (www.tashmeduni.uz) ва «Ziynet» ахборот таълим порталига (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Ирискулов Бахтияр Уктамович
тиббиёт фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Сайфуллаева Саида Акрамжоновна
тиббиёт фанлари доктори, к.и.х.

Жўраева Моҳигул Азимжоновна
тиббиёт фанлари доктори, профессор

Йўлдошев Шавқиддин Сайфиевич
тиббиёт фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот

Хожа Аҳмад Яссавий номидаги халқаро қозоқ-турк университети (Қозоғистон Республикаси)

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат тиббиёт университети хузуридаги DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 рақамли Илмий кенгашнинг 2026 йил «_____» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100109, Тошкент ш., Фаробий кўчаси, 2-уй. Тел./факс: (99871) 150-78-25, e-mail: info@tashmeduni.uz).

Диссертация билан Тошкент давлат тиббиёт университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ _____ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100109, Тошкент ш., Фаробий кўчаси, 2-уй. Тошкент давлат тиббиёт университетининг 2-ўқув бино «Б» корпуси, 1-қават. Тел./факс: (99871) 150-78-14).

Диссертация автореферати 2026 йил «_____» _____ куни тарқатилди.
(2026 йил «_____» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

Г.И. Шайхова

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш раиси,
тиббиёт фанлари доктори, профессор

Д.Ш. Алимухамедов

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий
котиби, тиббиёт фанлари доктори, доцент

А.Б. Саидов

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш
қошидаги илмий семинар раиси,
тиббиёт фанлари доктори, профессор

Кириш (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунёда умуртқа поғонаси жароҳатлари, орқа мия шикастланиши ва организмнинг асосий фаолиятининг бузилиши билан кечадиган ҳолатлар замонавий тиббиётнинг энг мураккаб муаммоларидан бири бўлиб қолмоқда. Улар юқори тиббий-ижтимоий аҳамиятга эга ва ўз долзарблигини йўқотмайди. Урбанизациянинг кучайиши, қурилиш ва саноатнинг ривожланиши негизида жароҳатланиш, умуртқа поғонаси ва орқа мия жароҳатларининг эпидемиологик кўрсаткичлари барқарор ўсиш тенденцияси кузатилмоқда. Бу эса «...турли ҳудудларда бундай шикастланишлар даражаси 1,7–8,3%ни ташкил қилади. Умуртқа поғонаси жароҳатларининг нейробиологик асослари ва оқибатларини чуқур ўрганиш, оғир асоратларни тушуниш ҳамда даволашни такомиллаштириш учун муҳим қадамдир. Умуртқа-орқа мия жароҳати тузилиши патологик жараён хусусияти ҳаракат фаоллиги, сегментар-периферик ўтказувчанлик, ички аъзолар ҳолати, психоэмоционал мослашув ҳамда ҳаёт сифатига таъсир қилади....»¹. Муаммонинг юқори тиббий-ижтимоий аҳамияти реабилитация даври узайиши, меҳнат қобилиятининг узок муддат йўқолиши, ногиронлик хавфининг юқорилиги ва бузилган фаолиятлари тикланишини олдиндан баҳолашнинг етарли даражада аниқ эмаслиги билан боғлиқ. Шу сабабли, нерв тўқимаси ва организмдаги тузилиши метабolik реакциялар ҳолатини акс эттирувчи объектив мезонларни излаш алоҳида муҳим аҳамият касб этади. Юқоридагиларнинг инobatга олган холда умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метабolik ўзгаришларнинг долзарб аспектларининг ўрнини такомиллаштириш фундаментал тиббиёт соҳасининг олдида турган долзарб муаммолардан биридир.

Жаҳонда умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метабolik ўзгаришларининг долзарб аспектларининг ўрни ва самарадорлиги такомиллаштириш бўйича қатор мақсадли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада умуртқа поғонаси жароҳатининг тажриба моделида посттравматик даврда нерв тўқимаси шикастланиши акс эттирувчи функционал, биокимёвий, иммунологик ва электрофизиологик кўрсаткичлар назорати остида травматик касаллик динамикаси, умуртқа поғонаси жароҳати шароитида эркин радикал оксидланиш жараёнлари ва антиоксидант ҳимоя тизими кўрсаткичлари динамикаси, турли оғирлик даражасидаги умуртқа поғонаси жароҳатларининг тажриба шароитида посттравматик даврда нейроиммун тизим реакцияси патофизиологик мезонларни ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқотлар алоҳида аҳамият касб этмоқда.

Мамлакатимизда соғлиқни сақлаш тизимини ривожлантириш, тиббиёт соҳасини жаҳон андозалари талабларига мослаштириш, жумладан, турли соматик касалликларни эрта ташхислаш, даволаш ва олдини олишга

¹ World Health Organization. International Perspectives on Spinal Cord Injury. Geneva: World Health Organization. 2013. 231 p. ISBN 978-92-4-156466-3

қаратилган муайян чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Бу борада 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг етти устивор йўналишига мувофиқ аҳолига тиббий хизмат кўрсатиш даражасини янги босқичга кўтаришда «...бирламчи тиббий-санитария хизматида аҳолига малакали хизмат кўрсатиш сифатини яхшилаш...»² каби вазифалар белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектларини такомиллаштириш борасида тадқиқотларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ–60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида», 2020 йил 12 ноябрдаги ПФ-6110-сон «Бирламчи соғлиқни сақлаш муассасалари фаолиятига принципиал янги механизмларни жорий этиш ва соғлиқни сақлаш тизимини янада ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармонлари, 2020 йил 12 ноябрдаги ПҚ-4891-сон «Тиббий профилактика бўйича ишлар самарадорлигини янада ошириш орқали аҳоли саломатлигини таъминлашга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида», 2021 йил 25 майдаги ПҚ-5124-сон «Соғлиқни сақлашнинг комплекс ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида», 2021 йил 28 июлдаги ПҚ-5199-сон «Соғлиқни сақлаш соҳасида ихтисослаштирилган тиббий ёрдам тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ва мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VI. «Тиббиёт ва фармакология» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи³. Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектларини баҳолаш йўналтирилган илмий изланишлар қатор, жумладан, жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида олиб борилмоқда: University of Miami Leonard M. Miller; University of New York; University of Johns Hopkins (АҚШ); University of Cologne; Universität Witten (Германия); University of Dublin (Ирландия); Sheikh Zayed Hospital (Покистон); University of Toronto (Канада); University of Copenhagen (Дания); University of Kyoto (Япония); University of Henan,

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ–60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

³Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи <https://med.miami.edu/>, <https://dreamit.edu/>, <https://www.jhu.edu/>, <https://uni-koeln.de/en/>, <https://www.uni-wh.de/en/>, <https://www.thisisfresh.com/student/dublin>, <https://szmc.org.pk/>, <https://www.utoronto.ca/>, <https://ucplusdansk.dk/en>, <https://www.kyoto-u.ac.jp/en>, <https://english.haust.edu.cn/>, <https://louisville.edu/>, <https://sdfmu.cucas.cn/>, <https://give2asia.org/>, <https://www.smu.edu.cn/english/>, <https://eng.tmu.edu.cn/>, <https://english.ncu.edu.cn/>, <https://english.cqmu.edu.cn/>, <https://www.hku.hk/>, <https://www.keio.ac.jp/en/>, <https://tashmeduni.uz/> сайтлар асосида ишлаб чиқилган.

University of Louisville; Shandong First Medical University; Sun Yat-Sen University; Southern Medical University; Tianjin Medical University; University of Nanchang; Chongqing Medical University; University of Hong Kong (Хитой); Keio University (Япония); Тошкент давлат тиббиёт Университети (Ўзбекистон).

Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектларини илмий асослаш натижасида олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги натижалар олинган: орқа миyanинг шикастланиши оқибатида тажриба ҳайвонларида ферроптоз, стресс сийдик пуфағи CV3 и CV4 фиброз тўқималарининг ўзгаришларига моксотерапиянинг оксил даражасига таъсирини баҳолаш тартиби ишлаб чиқилган University of Henan (Хитой); умуртқа поғонасининг турли касалликларида адипокинларнинг самарали даволаш тактикасининг ўрни исботланган University of Dublin (Ирландия); шикастланиш натижасида кўп қон йўқотишини олдини олиш мақсадида оммавий қон қўйиш ва унинг ўзига хос хусусиятларининг ўрни исботланган University of Cologne (Германия); тажриба ҳайвонлари орқа миясининг шикастланиши юзага келган моделда РНК-оксили билан боғлиқ бўлган совуқ индуцирланган эксперессиясининг ўрни исботланган Shandong First Medical University (Хитой); тажриба ҳайвонлари орқа миясининг нейрон ва глиал хужайраларининг L1 адгезия молекулаларининг яқин гомологлари етишмаслиги оқибатида юзага келадиган асоратларининг олдини олиш тартиби ишлаб чиқилган Universität Witten (Германия); умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг патофизиологик механизми ишлаб чиқилган (Тошкент давлат тиббиёт университети (Ўзбекистон)).

Дунёда умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектлари бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда: умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейросенсор ва нейромотор силжишларни характерловчи кўрсаткичлар динамикаси, умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейромушак узатилиш жараёнлари фаоллигидаги ўзгаришларини баҳолаш мезони ишлаб чиқилган ҳамда умуртқа поғонаси жароҳатлари оғирлиги ва тикланиш динамикасини башоратлаш мезонларини патогенетик жиҳатдан асослаш тартиби чиқилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳаракат бузилишлари, фақат саломатлик, клиник шкалалар, визуализация маълумотлари ва морфологик ўзгаришларга катта эътибор қаратмоқда. Бу тадқиқотлар таянч-ҳаракат аппарати, хусусан умуртқа поғонаси жароҳатлари билан боғлиқ патологик жараёнларни тушунишга муҳим ҳисса қўшган. Мазкур изланишлар меҳнатга лаёқатнинг чекланиши ва йўқолиши билан боғлиқ муаммоларни чуқурроқ тушуниш, тиббий хизмат самарадорлигини ошириш учун зарур илмий асосларни яратилган. Географик ҳудуд ва муайян мамлакатда тиббий-биологик фанлар ривожланиш даражасига қараб фарқланишини кўрсатади. Нейромотор ва нейросенсор бузилишлар ҳамда нерв импульси ўтказувчанлиги бузилишида томир ўзгаришлари, ишемия, липопероксидация ва нейротроп

аутоантитаналар профилининг ўрни етарли даражада чуқур ўрганилмаган. Комплекс ёндашув нафақат орқа мия шикастланиши даражасини объектив баҳолаш, балки жароҳат оқибатларини тавсифлаш, марказий шикастланиш, периферик нейромушак дисфункцияси ва тузулиши метаболик реакциялар ўртасидаги сабаб-оқибат боғлиқликларини аниқлаш имконини беради. Ушбу ўзаро боғлиқликлар мазкур тадқиқотнинг долзарблиги ва заруратини белгилайди. Унда умуртқа поғонаси жароҳати комплекс баҳолашни талаб қиладиган мураккаб кўп даражали патологик жараён сифатида кўриб чиқилади.

Ўзбекистонда турли этиологияли патологик ҳолатларда организмда юзага келадиган патофизиологик ўзгаришларнинг олдини олиш ва уларнинг ечимини топишга қаратилган қатор илмий ишлар олиб борилмоқда (Х.Я.Каримов, 2019; 2025; 2026; Б.У.Ирискулов, 2025; 2026; С.Б.Азимова, 2025;2026), бироқ, умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспекти хали ўрганилмаган. Умуртқа поғонаси жароҳатининг тажриба моделида посттравматик даврда нерв тўқимаси шикастланиши, умуртқа поғонаси жароҳати шароитида эркин радикал оксидланиш жараёнлари ва антиоксидант ҳимоя тизими кўрсаткичлари динамикада баҳоланмаган. Умуртқа поғонаси жароҳатларининг турли оғирлик даражасидаги тажриба шароитида посттравматик шикастланишдан кейинги даврда нейроиммун тизим реакцияси, умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейросенсор ва нейромотор силжишларини характерловчи кўрсаткичларни янги варианты ишлаб чиқилмаганлигини инобатга олган ҳолда умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейромушак узатилиши жараёнлари фаоллигидаги ўзгаришлари баҳоланмаган.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда тажриба шароитида умуртқа поғонаси жароҳатлари оғирлигини баҳолаш ва тикланиш динамикасини башоратлаш мезонларини патогенетик жиҳатдан асосланмаганлиги муаммонинг долзарблиги ва заруриятини тақоза қиладди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат тиббиёт университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №011500217 «Инсон ва тажриба ҳайвонлар организми ҳаёт фаолияти кўрсаткичларининг ҳар хил патологик омиллар таъсиридаги функционал, метаболик ва структур ўзгаришларнинг ўзига хослиги ва уларни коррекциялаш йўллари ҳамда эксперт баҳолашнинг янги имкониятлари» (2023-2027 йй.) мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади умуртқа поғонаси жароҳатлари, орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишсиз ҳолатларда, нейроиммун тизим реакцияси, нерв тўқимаси зарарланиш кўрсаткичлари, қон зардобидидаги иммун маркерлар, биокимёвий ва морфологик ўзгаришлар нерв тўқимаси ва таянч-ҳаракат аппарати тикланишини башоратлашнинг янги мезонларни ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

умуртқа поғонаси жароҳатининг тажриба моделида посттравматик даврда нерв тўқимаси шикастланишини акс эттирувчи функционал, биокимёвий, иммунологик ва электрофизиологик кўрсаткичлар назорати остида травматик касаллик динамикасини баҳолаш;

умуртқа поғонаси жароҳати шароитида эркин радикал оксидланиш жараёнлари ва антиоксидант ҳимоя тизими кўрсаткичлари динамикасини баҳолаш;

турли оғирлик даражасидаги умуртқа поғонаси жароҳатларининг тажриба шароитида посттравматик шикастланишдан кейинги даврда нейроиммун тизим реакциясини баҳолаш;

умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейросенсор ва нейромотор силжишларни характерловчи кўрсаткичлар динамикасини баҳолаш;

умуртқа поғонаси жароҳати моделида посттравматик даврда нейромушак узатилиши жараёнлари фаоллигидаги ўзгаришларни баҳолаш;

тажриба шароитида умуртқа поғонаси жароҳатлари оғирлигини баҳолаш ва тикланиш динамикасини баъоратлаш мезонларини патогенетик жиҳатдан асослаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тана оғирлиги 200–230 г бўлган 162 та оқ наслсиз эркак каламушлар, тажриба ҳайвонлар уч гуруҳга: биринчи гуруҳ – тажриба давомида виварий шароитида $t = 22^{\circ}\text{C}$ да сақланган назорат ҳайвонлари; иккинчи гуруҳ – бел умуртқа қисми 250 г оғирликдаги юкни 20 см баландликдан тушириш орқали жароҳатланган ҳайвонлар; учинчи гуруҳ – бел умуртқа қисми 250 г юкни 40 см баландликдан тушириш орқали жароҳатланган ҳайвонлар олтиган.

Тадқиқотнинг предмети LII–LIV даражасида орқа мия шикастланиши мавжуд ва мавжуд бўлмаган каламушларда умуртқа поғонасига етказилган ўтмас жароҳат шароитида мотор координацияси ва нейромушак фаолиятидаги ўзгаришлар, қонда эркин радикалли оксидланиш жараёнлари, қон зардобиди тўқимага хос нейротроп аутоантитаначалар концентрацияси, шунингдек, ҳаракат фаолиятининг функционал ҳолатини ифодаловчи ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқларнинг ушлаш кучи ва мотор координацияси кўрсаткичлари ҳамда «Ротарод+» аппарат-дастурий мажмуаси ёрдамида олинган баҳолаш натижалари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Умуртқа поғонаси жароҳатларининг патогенетик механизмлари ҳамда улар натижасида юзага келадиган тузилмавий-метаболик ўзгаришларини комплекс баҳолаш мақсадида тажрибавий, инструментал, биокимёвий, иммунофермент, спектрофотометрик, электронейромиографик, морфологик ва статистик тадқиқот усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

LII - LIV даражасида орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишсиз каламушлар умуртқа поғонасига берилган ўтмас жароҳатда мотор координация ва нейромушак фаолиятларини бузилиши ҳамда қонда эркин

радикал оксидланиш жараёнлари, қон зардобда тўқима-специфик нейротроп аутоантитаналар концентрациясидаги ўзгаришларнинг ўрни исботланган;

ҳаракат соҳаси функционал ҳолати ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқлар ушлаш кучи ва мотор координацияси Ротарод+ аппарат-дастурий, функционал, биокимёвий, иммунологик, электронейромиографик ва морфологик кўрсаткичларини комплекс баҳолаш натижасида орқа мия шикастланиши оғирлик даражаси мезонлари ҳамда посттравматик давр кечишини тавсифловчи параметрлари асосланган;

орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа поғонаси жароҳати ҳаракат фаоллиги, ушлаш кучи, мотор координация, нейромушак узатилиши, антиоксидант статус ва нейроиммун профилнинг бир вақтда бузилиши билан кечиши, функционал этишмовчиликнинг ифодаланганлиги метаболик ва электрофизиологик бузилишлар чуқурлиги билан боғлиқлиги исботланган;

тиобарбитур кислота реактив маҳсулотлари антиоксидант статус, нейротроп аутоантитаналар профили, ЭЛИ-Н тести, Н-рефлекс ва М-жавоб кўрсаткичларини биргаликда баҳолашнинг ташхисий ва башоратлаш аҳамияти асосланган;

умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларни баҳолаш учун ишлаб чиқилган мезонларнинг жароҳат оғирлигини табақалаштириш ва тикланиш жараёнларини башоратлашдаги самарадорлиги исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларни баҳолашда LII - LIV даражасида орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишсиз каламушлар умуртқа поғонасига берилган ўтмас жароҳатда ҳаракат координация ва нейромушак фаолиятининг бузилиш тартиби баҳоланган;

умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларни баҳолашда қонда эркин радикал оксидланиш жараёнлари, ҳайвонлар қон зардобда тўқима-специфик нейротроп аутоантитаналар концентрациясидаги ўзгаришлар кўрсатиб ўтилган;

ҳаракат соҳаси функционал ҳолати ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқлар ушлаш кучи ва мотор координациясини кўрсаткичларини комплекс баҳолаш параметрлари ишлаб чиқилган;

орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа поғонаси жароҳати ҳаракат фаоллиги, ушлаш кучи, мотор координация, нейромушак узатилиши, антиоксидант статус ва нейроиммун профилнинг бир вақтда бузилиши билан кечиши, функционал этишмовчиликнинг метаболик ва электрофизиологик бузилишлар чуқурлиги белгиланган;

тиобарбитур кислота реактив маҳсулотлари антиоксидант статус, нейротроп аутоантитаналар профили, ЭЛИ-Н тести, Н-рефлекс ва М-жавоб кўрсаткичларини биргаликда баҳолашнинг ташхисий ва башоратлаш алгоритми ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишда қўлланилган назарий ёндашув ва усуллар, олиб борилган тадқиқотларнинг услубий жиҳатдан

тўғрилиги, етарли даражада материал танланганлиги, қўлланилган усулларнинг замонавийлиги, уларнинг бири иккинчисини тўлдирадиган тажриба, инструментал, биокимёвий, иммунофермент, спектрофотометрик, электронейромиографик, морфологик ва статистик усуллари асосида умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектларининг ўзига хослиги ҳалқаро ҳамда маҳаллий тажрибалар билан таққосланганлиги, ҳулоса, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқотдан олинган натижаларнинг илмий аҳамияти умуртқа поғонаси орқа мияни бевосита шикастламаган ҳолатларда ихтиёрий локомотор фаоллик, ушлаш кучи, ҳаракат координация, эркин радикал жараёнлари, антиоксидант ҳимоя, нейротроп аутоантитаначалар профили, ЭЛИ-Н тести ва ЭНМГ кўрсаткичлари бўйича олинган янги маълумотлар ҳайвонларда функционал ва метаболик оғишлар транзитор характерга эгалиги, орқа мия шикастланганда эса чуқур локал зарарланиш оксидатив ва нейроиммун статус бузилиши, нейросенсор ва нейромотор бузилишлар шаклланиши билан кечадиган тузилиши патологияларини баҳолаш тартибини назарий асослари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти умуртқа поғонаси жароҳатлари оғирлигини объектив баҳолаш тизимини шакллантириш, шикастланишдан кейинги эрта муддатларда ҳаракат тестлари динамикаси, липопероксидация кўрсаткичлари, умумий антиоксидант статус, нейротроп аутоантитаначалар профили ва электронейромиографик тавсияларини орқа мия касаллигини эрта ташхислаш, кечишини башоратлаш, фаолиятини тиклашга қаратилган патофизиологик механизмларнинг янги вариантини шакллантирилганлиги ва даволаш самарадорлигини баҳолашга қаратилган ёндашувларни амалий аҳамияти билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектлари бўйича олинган илмий натижалар:

биринчи илмий янглилик: LII-LIV даражасида орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишсиз каламушлар умуртқа поғонасига берилган ўтмас жароҳатда мотор координация ва нейромушак фаолиятларининг бузилиши ҳамда қонда эркин радикал оксидланиш жараёнлари, ҳайвонлар қон зардобиди тўқима-спесифик нейротроп аутоантитаналар концентрациясидаги ўзгаришлар ўрни исботланганлиги бўйича таклифлар Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2024 йил 29 декабрда 12-24/440-т-сон билан тасдиқланган «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте» ва 2025 йил 27 январда 01-25/468-т-сон билан тасдиқланган «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи» номли услубий тавсияномалар мазмунига сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент давлат тиббиёт педитария институтиининг марказий услубий лабораторияси

томонидан 02.12.2024 йилдаги 643-сон, А.С.Баҳранов номидаги Бухоро вилояти кўп тармоқли шифохонаси бўйича 26.05.2025 йилдаги 26-Т-сон, Тошкент шаҳар 2-сон клиник шифохонаси томонидан 10.01.2025 йилдаги 7-А-сон ҳамда Самарқанд давлат тиббиёт университети ҳузуридаги Спорт тиббиёт ва реабилитология илмий тадқиқот институти бўйича 29.05.2025 йилдаги 20-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Илмий техник кенгашининг 2025 йил 17 июлдаги 22/17-сонли ҳулосаси). *Ижтимоий самарадорлиги:* таклиф этилган усулларни қўлаш натижасида LII-LIV даражасида орқа миё шикастланиши билан ва шикастланишсиз каламушлар умуртқа поғонасига берилган ўтмас жароҳатда мотор координация ва нейромускул фаолиятининг бузилиши коррекциялаш ҳамда қонда эркин радикал оксидланиш жараёнлари, ҳайвонлар қон зардобиди тўқима-спесирик нейротроп аутоантитаначалар концентрациясидаги ўзгаришлар иноабтга олган тартибда метаболитк ўзгаришларни эрта аниқлаш орқали организмнинг функционал имкониятларини тиклаш имконини беради. *Иқтисодий самарадорлиги:* умуртқа поғонасининг жароҳатида орқа миё шикастланиши эрта ташхислашда биокимёвий ва имуноферент маркерлар ўрни ва электромиографик усулларни қўллаш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш натижасида пациентларни шифохонада қолиш кунларини қисқартириш ва меҳнат қобилиятини тезроқ тиклашга қаратилган тажриба шароити учун 80000000 сўм, даволаниш учун сарфланадиган ўртача 5348000 сўм, умумий ҳисобда 133480000 сўм миқдорида маблағлар иқтисод қилинади;

иккинчи илмий янгилик: ҳаракат соҳаси функционал ҳолати ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқлар ушлаш кучи ва мотор координацияси тестлари орқали, координацияни баҳолашда Ротарод+ аппарат-дастурий, функционал, биокимёвий, иммунологик, электронейромиографик ва морфологик кўрсаткичларни комплекс баҳолаш орқа миё шикастланиши оғирлик даражаси мезонлари ҳамда шикастланишдан кейинги давр кечишини тавсифловчи параметрларнинг ўрни асосланганлиги бўйича таклифлар Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2024 йил 29 декабрда 12-24/440-т-сон билан тасдиқланган «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте» ва 2025 йил 27 январда 01-25/468-т-сон билан тасдиқланган «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи» номли услубий тавсияномалар мазмунига сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент давлат тиббиёт педитария институтиининг марказий услубий лабораторияси томонидан 02.12.2024 йилдаги 643-сон, А.С.Баҳранов номидаги Бухоро вилояти кўп тармоқли шифохонаси бўйича 26.05.2025 йилдаги 26-Т-сон, Тошкент шаҳар 2-сон клиник шифохонаси томонидан 10.01.2025 йилдаги 7-А-сон ҳамда Самарқанд давлат тиббиёт университети ҳузуридаги Спорт тиббиёт ва реабилитология илмий тадқиқот институти бўйича 29.05.2025 йилдаги 20-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Илмий техник кенгашининг 2025 йил

17 июлдаги 22/17-сонли хулосаси). *Ижтимоий самарадорлиги:* ҳаракат соҳаси функционал ҳолати ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқлар ушлаш кучи ва мотор координацияси тестлари орқали электронейромиографик ва морфологик кўрсаткичларни комплекс баҳолаш натижасида орқа мия шикастланиши оғирлик даражаси мезонлари ҳамда жароҳатланишдан кейинги давр кечишини тавсифловчи параметрлар орқали организмнинг функционал ҳолатини тиклаш имконини беради. *Иқтисодий самарадорлиги:* умуртқа поғонасининг жароҳатида орқа мия шикастланиши эрта ташхислашда биокимёвий ва имуноферент маркерлар ўрни ва электромиографик усулларни қўллаш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш натижасида патсиентларни шифохонада қолиш кунларини қисқартириш ва меҳнат қобилиятини тезроқ тиклашга қаратилган тажриба шароити учун 80000000 сўм, даволаниш учун сарфланадиган ўртача 5348000 сўм, умумий ҳисобда 133480000 сўм миқдорида маблағлар иқтисод қилинади;

учинчи илмий янгилик: орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа поғонаси жароҳати ҳаракат фаоллиги, ушлаш кучи, мотор координация, нейромушак узатилиши, антиоксидант статус ва нейроиммун профилнинг бир вақтда бузилиши билан кечиши, функционал этишмовчиликнинг ифодаланганлиги метаболик ва электрофизиологик бузилишлар чуқурлиги билан боғлиқлиги исботланганлиги бўйича таклифлар Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2024 йил 29 декабрда 12-24/440-т-сон билан тасдиқланган «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте» ва 2025 йил 27 январда 01-25/468-т-сон билан тасдиқланган «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи» номли услубий тавсияномалар мазмунига сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент давлат тиббиёт педитория институтининг марказий услубий лабораторияси томонидан 02.12.2024 йилдаги 643-сон, А.С.Бахранов номидаги Бухоро вилояти кўп тармоқли шифохонаси бўйича 26.05.2025 йилдаги 26-Т-сон, Тошкент шаҳар 2-сон клиник шифохонаси томонидан 10.01.2025 йилдаги 7-А-сон ҳамда Самарқанд давлат тиббиёт университети ҳузуридаги Спорт тиббиёт ва реабилитология илмий тадқиқот институти бўйича 29.05.2025 йилдаги 20-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Илмий техник кенгашининг 2025 йил 17 июлдаги 22/17-сонли хулосаси). *Ижтимоий самарадорлиги:* орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа поғонаси жароҳатида ҳаракат фаоллиги, ушлаш кучи, мотор координация, нейромушак узатилиши, антиоксидант статус ва нейроиммун профилнинг бир вақтда бузилиши билан кечиши, функционал нуқсонлар, метаболик ва электрофизиологик ўзгаришларнинг чуқурлиги тиклашга қаратилган даволашнинг янада самарали усули патсиентлардаги ўзагришларни эрта ташхислаш ҳамда шифохонада қолиш муддатини қисқартириш имконини беради. *Иқтисодий самарадорлиги:* умуртқа поғонасининг жароҳатида орқа мия шикастланиши эрта ташхислашда биокимёвий ва имуноферент маркерлар ўрни ва электромиографик усулларни қўллаш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш натижасида патсиентларни шифохонада қолиш кунларини қисқартириш ва меҳнат

қобилиятини тезроқ тиклашга қаратилган тажриба шароити учун 80000000 сўм, даволаниш учун сарфланадиган ўртача 5348000 сўм, умумий ҳисобда 133480000 сўм маблағлар иқтисод қилинади;

тўртинчи илмий янгилик: тиобарбитур кислота реактив маҳсулотлари антиоксидант статус, нейротроп аутоантитаналар профили, ЭЛИ-Н тести, Н-рефлекс ва М-жавоб кўрсаткичларини биргаликда баҳолашнинг диагностик ва прогностик аҳамияти асосланганлиги бўйича таклифлар Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2024 йил 29 декабрда 12-24/440-т-сон билан тасдиқланган «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте» номли услубий тавсиянома мазмунига сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент давлат тиббиёт педитария институтиининг марказий услубий лабораторияси томонидан 02.12.2024 йилдаги 643-сон ҳамда А.С.Бахранов номидаги Бухоро вилояти кўп тармоқли шифохонаси бўйича 26.05.2025 йилдаги 26-Т-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган ҳамда Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2025 йил 27 январдаги 01-25/468-т-сон билан тасдиқланган «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи» номли услубий тавсиянома мазмунига сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент шаҳар 2-сон клиник шифохонаси томонидан 10.01.2025 йилдаги 7-А-сон ҳамда Самарқанд давлат тиббиёт Университети хузуридаги Спорт тиббиёт ва реабилитология илмий тадқиқот институти бўйича 29.05.2025 йилдаги 20-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлиги хузуридаги Илмий техник кенгашининг 2025 йил 17 июлдаги 22/17-сонли хулосаси). *Ижтимоий самарадорлиги:* ўткир ўлимга олиб келадиган қон йўқотишни даволаш харажатларини камайтириш ва касалхонада қолиш муддатини қисқартириш, ўткир ўлимга олиб келадиган қон йўқотишни даволашнинг янада самарали усулини жорий этиш ўлим ва интоксикация даражасини камайтириш имконини беради. *Иқтисодий самарадорлиги:* умуртқа поғонасининг жароҳатида орқа мия шикастланиши эрта ташхислашда биокимёвий ва имуноферент маркерлар ўрни ва электромиографик усулларни қўллаш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш натижасида пациентларни шифохонада қолиш кунларини қисқартириш ва меҳнат қобилиятини тезроқ тиклашга қаратилган тажриба шароити учун 80000000 сўм, даволаниш учун сарфланадиган ўртача 5348000 сўм, умумий ҳисобда 133480000 маблағлар сўм миқдорида иқтисод қилинади;

бешинчи илмий янгилик: умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузулмавий метаболик ўзгаришларни баҳолаш учун ишлаб чиқилган мезонларнинг жароҳат оғирлигини табақалаштириш ва тикланиш жараёнларини башоратлашдаги самарадорлиги исботланганлиги бўйича таклифлар Тошкент давлат тиббиёт университетининг мувофиқлаштирувчи эксперт кенгаши томонидан 2024 йил 29 декабрда 12-24/440-т-сон билан тасдиқланган «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте» ва 2025 йил 27 январда 01-25/468-т-сон билан тасдиқланган «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи» номли услубий тавсияномалар мазмунига

сингдирилган. Мазкур таклиф Тошкент давлат тиббиёт педитария институтининг марказий услубий лабораторияси томонидан 02.12.2024 йилдаги 643-сон, А.С.Бахранов номидаги Бухоро вилояти кўп тармоқли шифохонаси бўйича 26.05.2025 йилдаги 26-Т-сон, Тошкент шаҳар 2-сон клиник шифохонаси томонидан 10.01.2025 йилдаги 7-А-сон ҳамда Самарқанд давлат тиббиёт университети ҳузуридаги Спорт тиббиёт ва реабилитология илмий тадқиқот институти бўйича 29.05.2025 йилдаги 20-сон буйруқлари билан амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги Илмий техник кенгашининг 2025 йил 17 июлдаги 22/17-сонли ҳулосаси). *Ижтимоий самарадорлиги:* таклиф этилаётган усулни амалга ошириш беморларнинг шифохонада қолиши вақти, умумий даволаш даврларини касалхонада ҳам, амбулатория муассасаларида ҳам сезиларли даражада қисқартириш ва шу билан беморларнинг ҳаёт сифатини яхшилаш имконини беради. *Иқтисодий самарадорлиги:* умуртқа поғонасининг жароҳатида орқа мия шикастланиши эрта ташхислашда биокимёвий ва имуноферент маркерлар ўрни ва электромиографик усулларни қўллаш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш натижасида пациентларни шифохонада қолиш кунларини қисқартириш ва меҳнат қobiliятини тезроқ тиклашга қаратилган тажриба шароити учун 80000000 сўм, даволаниш учун сарфланадиган ўртача 5348000 сўм, умумий ҳисобда 133480000 сўм миқдорида маблағлар иқтисод қилинади.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та илмий-амалий анжуманларда, жумладан, 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, жумладан, 8 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олти боб, ҳулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 188 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, уларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиши, нашр қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектларининг ўзига хослигини замонавий ҳолати**» деб номланган биринчи бобида хорижий ва маҳаллий нашрларнинг мушоҳадаси ёритилган. Умуртқа поғонаси турли жароҳатларида орқа мия шикастланиш патогенетик жиҳатлари ва тузилмавий

метаболик ўзгаришларини патофизиологик механизмлари натижасида юзага келган асаб-мушак аппаратининг функционал ҳолати, турли шикастланишларда қўлланиладиган тест, электронейромиографик ўзгаришларларни баҳолаш орқали функционал ўзгаришларни олдини олишда муаллифлик ёндашуви ишлаб чиқилган.

Диссертациянинг «Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва тузилмавий метаболик ўзгаришларининг ўзига хослигини баҳолаш материал ва усуллари» деб номланган иккинчи бобида тадиқотнинг объекти, предмети ва қўлланилган усуллари келтирилган.

Тажриба 200-220 г оғирликдаги 162 та оқ наслсиз эркак каламушларда ўтказилган.

Тадиқот бошланишидан олдин тажриба ҳайвонлари виварий шароитига мослаштирилганлиги ва тажриба моделда умуртқа поғонаси жароҳатини орқа миянинг турли даражада жалб этилиши билан қайта ҳосил қилиш ва шикастланишнинг эрта кеч оқибатларни ўрганиш имконини берган.

Бел умуртқа поғонаси жароҳатини орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишсиз моделлаштириш усули механик омил–250 г оғирликдаги эркин тушувчи юкни 20 ва 40 см баландликдан туширишга асосланган. Зарарланиш ўчоғини чеклаш учун конуссимон учли металл цилиндр ишлатилган.

Шикастланиш жойини аниқ локализация қилиш учун каламуш бел қисми устига диаметри 40 мм бўлган най ўрнатилиб, унинг ичидан юк туширилган. Зарарланиш соҳаси дум асосидан 20 мм юқорига чекиниб белгиланган;

масофа жинсий этилган каламушларда бел умуртқа қисми узунлиги ва умуртқа таналари ўлчамларини ҳисобга олганда LII-LIV даражасига тўғри келган.

Таклиф этилган моделнинг афзалликлари зарарланиш ўчоғини аниқ жойлаштириш, унинг чуқурлиги ва майдони, бел умуртқа қисмидаги тўқима тузилмаларининг динамик ўзгаришлари, орқа мия ва унинг пардалари шикастланиши, шикастланган тузилмалар тикланиш босқичларини ўрганиш имконини берган.

Асосий тестлаш жароҳат моделлаштирилганидан кейинги 3-, 7- ва 14-кунларида ўтказилган ва бу муддатлар патогенетик жиҳатдан асосланган бўлиб, айнан шу даврларда травматик таъсирга эрта ва ўткир ости реакциялар ҳамда функционал тикланишнинг дастлабки белгилари яққол намоён бўлган.

Тажриба ҳайвонларида ҳаракат-координацион бузилишларни баҳолаш учун «Рота-Род НГ» аппарат-дастурий мажмуаси қўлланилди. Қурилма мотор координацияси, мувозанат ва нерв-мушак тизими функционал ҳолатини ўрганиш учун мўлжалланган. У айланувчи цилиндрсимон стержен, айланиш тезлигини созлаш тизими, ҳайвоннинг стерженда ушланиб туриш вақтини автоматик қайд этиш ва натижаларни қайта ишлаш дастурига эга. Тажрибада диаметри 7 см, кенглиги 8,7 см бўлган барабанлардан фойдаланилди, айланиш тезлиги 10 айл/дақиқани ташкил қилди. Айланаётган стерженда ушланиш кўникмасини шакллантириш учун уч кунлик дастлабки машқ ўтказилган. Ушбу тестлар ҳаракат соҳаси интеграл ҳолатини баҳолаш имконини берган.

Электронеуромиография эса сегментар-периферик мотор аппарат ва нейромускул узатилишини объектив баҳолаш учун қўлланилган.

Биокимёвий усуллар эркин радикал оксидланиш фаоллиги ва антиоксидант ҳимоя ҳолатини спектрофотометрия орқали баҳолашни ўз ичига олган. Табиий регулятор аутоантитаналарнинг иммунореактивлик профиллари қон зардобда «ЭЛИ-Н-Тест» тест-тўплами ёрдамида ишлаб чиқарувчи йўриқномаси асосида баҳоланган.

Тадқиқот натижаларини статистик қайта ишлашда «Statistica for Windows 7,0» персонал компьютерининг амалий дастур пакетидан фойдаланилди.

Диссертациянинг «**Умуртқа поғонаси жароҳатларида орқа миянинг шикастланган ҳамда шикастланмаган турларида ҳайвонлар асаб-мускул аппаратининг функционал ҳолатини баҳолаш натижалари**» деб номланган учинчи бобида умуртқа поғонаси жароҳатида тажриба ҳайвонлари нерв-мускул аппаратининг функционал ҳолатини ўрганиш натижалари келтирилган. Невр-мускул аппарати функционал ҳолатидаги ўзгаришларнинг локомотор фаоллик динамикасида баҳоланди.



1-расм. Уго Басиле югуриш ғилдирагида каламушларнинг ихтиёрий локомотор фаоллигини баҳолаш (барабан айланишлари сони)

Изоҳ: *—интакт ва тажриба гуруҳлари кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$); ^ — орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишисиз умуртқа жароҳати кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$).

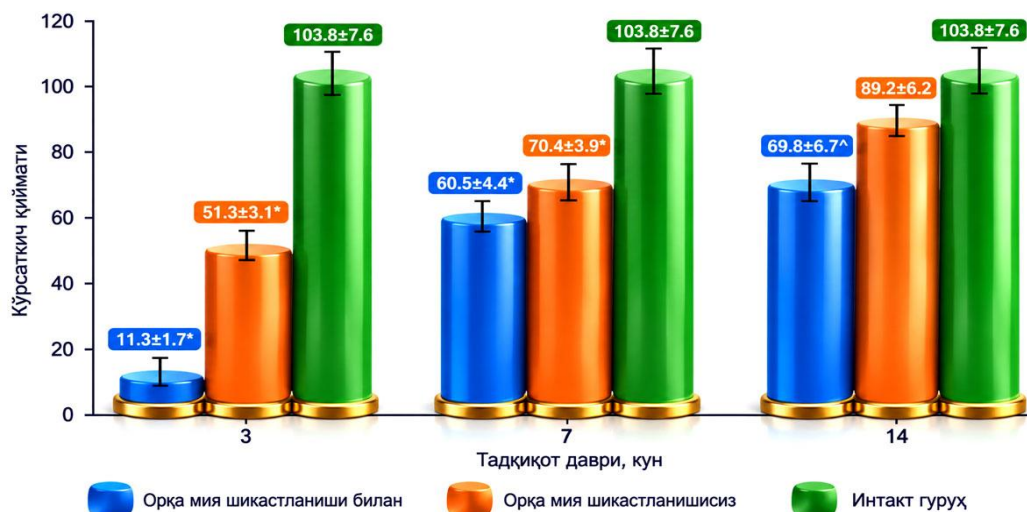
Жароҳатдан кейинги 3-кунда орқа мия шикастланган ва шикастланмаган каламушларда ихтиёрий локомотор фаоллик сезиларли камайгани аниқланди. Орқа мияси шикастланмаган каламушларда 3-кунда барабан ҳаракатлари сони 2,3 марта камайиб, натижалар $34,4 \pm 1,9$ ташкел қилди. Кейинги муддатларда кўрсаткичлар босқичма-босқич тикланиб, тадқиқот якунида $30,1 \pm 2,1$ га етди.

Орқа мия шикастланган каламушларда югуриш ғилдираги тести натижалари 3-кунда интакт каламушларга нисбатан 3,25 марта статистик ишончли пасайиб, $10,6 \pm 1,4$ айланишни ташкил этди. Бу кўрсаткич орқа мияси шикастланмаган гуруҳниқидан 1,4 марта паст бўлганлиги аниқланган.

Орқа мияси шикастланмаган каламушларда 3-кунда орқа оёқлар ушлаш кучи 1,94 марта камайиб, оғирлиги $1,7 \pm 0,3$ г/кг тана гуруҳда бу кўрсаткич $3,3 \pm 0,2$ г/кг. Кейинги муддатларда кўрсаткич аста-секин тикланиб, якуний муддатда $2,8 \pm 0,3$ г/кгни ташкил қилди.

Мотор координация бузилишлари Рота-Род НГ қурилмасида 10 айл/дақиқа тезликда айланаётган стерженда ушланиш вақти орқали баҳоланиб, орқа мияси шикастланмаган каламушларда 3-кунида айланаётган стерженда ушланиш вақти 1,88 марта қисқариб, $51,3 \pm 3,1$ сонияни ташкил этди; интакт гуруҳда бу кўрсаткич $103,8 \pm 7,6$ сония бўлди. Тадқиқот якунига келиб кўрсаткич $89,2 \pm 6,2$ сониягача ошди ва интакт ҳайвонлар қийматларидан статистик жиҳатдан фарқ қилмади.

Орқа мия шикастланган каламушларда мотор координация тести 3-кунда интакт гуруҳга нисбатан 9,19 марта қисқарди ва $11,3 \pm 1,7$ сонияни ташкил этди. Бу кўрсаткич орқа мияси шикастланмаган гуруҳниқидан 4,54 марта қисқа бўлди. 7- ва 14-кунларда ҳам интакт ҳайвонлар ва орқа мияси шикастланмаган ҳайвонларга нисбатан ушланиш вақти ишончли қисқа сақланиб қолди.



2-расм. Рота-Род НГ айланаётган стерженида каламушларнинг ушланиб туриш вақти (сония)

Изоҳ: *—интакт ва тажриба гуруҳлари кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$); ^—орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишисиз умуртқа жароҳати кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$).

Маҳаллий орқа мия шикастланиши иккиламчи патологик ўзгаришларни ишга тушириб, орқа миянинг катта сегментларида кенг тарқалган дисфункцияни келтириб чиқаради, бу эса нейронлар апоптози фаол нейронлар йўқотилишини ошириб, глиал ҳужайралар апоптози эса юқорига ва пастга йўналган дегенерация, демиелинизация ва аксонларнинг бир қисми нобуд бўлишига олиб келди.

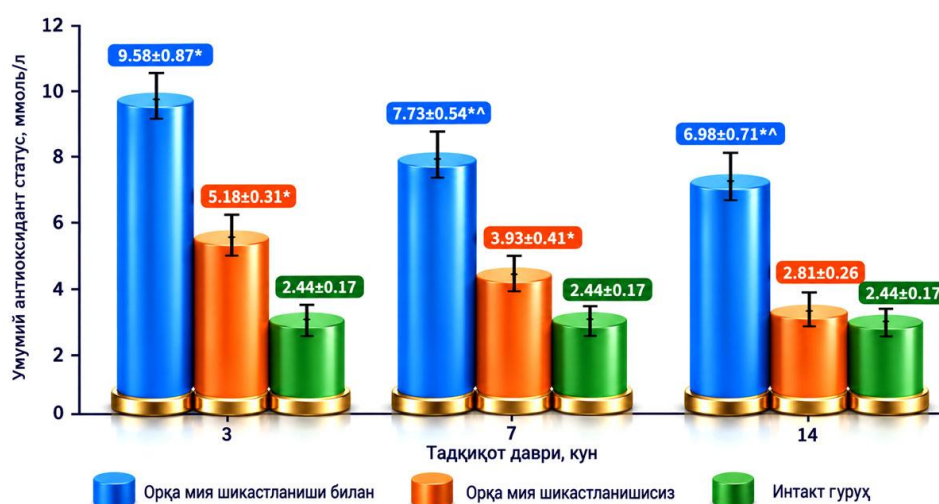
Диссертациянинг «Умуртқа поғонасининг турли жароҳатларида ҳайвонларнинг биокимёвий ва иммунофермент маркерлари ўзгаришининг динамик ҳолати» деб номланган тўртинчи бобида травматик орқа мия шикастланиш дарҳол юз берадиган жисмоний шикастланиш

(бирламчи шкастланиш) ва ундан кейинги узоқ давом этадиган нерв тўқимаси зарарланиши (иккиламчи шкастланиш) билан кечади. Иккиламчи шикастланиш жараёнида липидларнинг перекисли оксидланиши муҳим бўлиб, айниқса нерв тўқимаси кислородга талабчанлиги туфайли зарарланиш реакцияларида катта аҳамиятга эгаллиги исботланган. Липидларнинг перекисли оксидланиши реакциялари интенсивлиги механик умуртқа жароҳати олган каламушлар плазмасида тиобарбитур кислота реактив маҳсулотлари (ТБКРФ) ҳосил бўлиши бўйича баҳоланди.

Орқа мияси шикастланмаган каламушларда 3-кунда плазмадаги ТБКРФ миқдори 1,73 марта ошиб, $6,01 \pm 0,43$ мкмол/л ни, интакт гуруҳда бу кўрсаткич $3,48 \pm 0,29$ мкмол/л, кейинги муддатларда ТБКРФ босқичма-босқич камайиб, тадқиқот якунига келиб меъёрлашди.

Орқа мия шикастланган каламушларда 3-кунида плазмадаги ТБКРФ қиймати интакт гуруҳга нисбатан 2,44 марта, $8,48 \pm 0,64$ мкмол/л ни, орқа мияси шикастланмаган гуруҳниқидан 1,41 марта юқори бўлган.

Кейинги муддатларда пасайиш кузатилган бўлса-да, тадқиқот охирига қадар кўрсаткичлар тўлиқ меъёрлашмади. Умуртқа поғонаси ва орқа мия жароҳатидан кейин ҳайвонлар қон плазмасининг антиоксидант статуси динамикада ўрганилди.



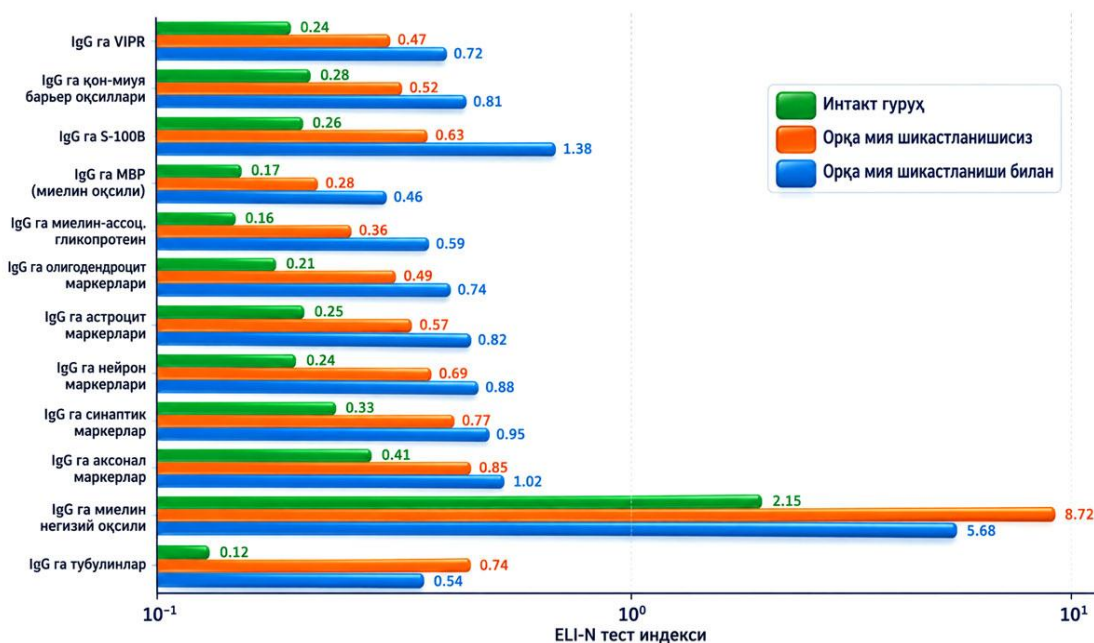
3-расм. Тажриба шароитида механик умуртқа поғонаси жароҳатидан сўнг каламушлар қонида умумий антиоксидант статус кўрсаткичларининг динамикаси

Изоҳ: *–интакт ва тажриба гуруҳлари кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$); ^–орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишисиз умуртқа жароҳати кўрсаткичлари ўртасидаги фарқлар ишончли ($p < 0,05$).

3-расмда келтирилган маълумотларга кўра, орқа мия шикастланмаган умуртқа жароҳатлари тажрибанинг эрта муддатларида тажриба ҳайвонлар плазмасининг умумий антиоксидант статуси фаоллашишига олиб келганлиги изоҳланган.

ЭЛИ-Н тести нейронлар, глиал хужайралар ва нейромедиатор тизимлар алмашинувини акс эттирувчи 12 антиген бўйича аутоантитаналарни ўз ичига олади: НФ200 га ИгГ (аксон ўзгаришлари маркери), глиал фибрилляр кислотали оқсилга ИгГ (астроциттар глиа маркери), С100Б га ИгГ, умумий

миелин оксигенига ИгГ, вольтажга боғлиқ кальций каналларига ИгГ, Н-холинергик рецепторларга ИгГ, глутамат рецепторларига ИгГ, ГАБА рецепторларига ИгГ, дофамин, серотонин ва опиат рецепторларига ИгГ ҳамда бета-эндорфинга ИгГ. Нейроспецифик оксил ва медиаторларга маркер аутоантитаналар профили ЭЛИ-Н тести натижаларида кўрсатилган.



4-расм. Орқа мия шикастланиши билан ва шикастланишисиз каламусларда умуртқа жароҳати пайтидаги ЭЛИ-Н тести натижалари

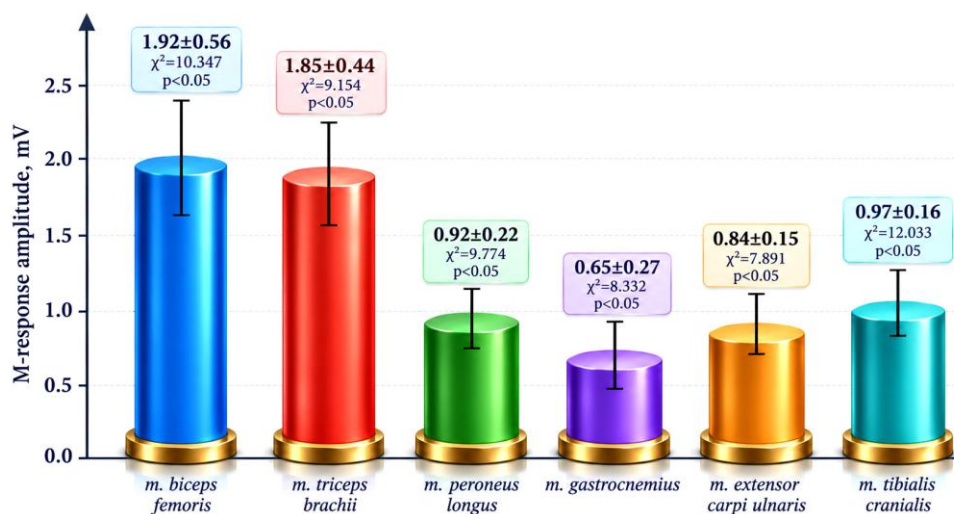
РОС эгри чизиги остидаги майдон (АУС) 0,91 ни ташкил этди (95% ишонч оралиғи 0,85–0,98). Прогностик модел аниқлиги 91,7%, сезгирлиги 87%, спецификлиги 95% бўлди. ЭЛИ-Н тестининг РОС эгри чизиги умуртқа жароҳатида, орқа мия шикастланиши билан ҳам, шикастланишисиз ҳолатда ҳам ишончли эканини кўрсатди.

Нейроиммун ўзаро алоқалар кейинги таҳлили шуни кўрсатдики, ўрганилган аутоантитаналар орасида глутамат ва вольтажга боғлиқ Са-каналларга аутоантитаналар даражаси иккала гуруҳда ҳам ишончли юқори бўлган.

Назорат гуруҳида бу кўрсаткичлар мос равишда $73,8 \pm 5,3$ ва $98,5 \pm 7,0$ ш.б. бўлиб, «ички стандарт зардоби» кўрсаткичларидан 1,3–2 марта юқорили, Асосий гуруҳда эса $98,1 \pm 8,8$ ва $78,6 \pm 6,4$ ш.б. ни ташкил қилиб, меъёрий кўрсаткичлардан 1,7–2 марта юқори бўлди.

Диссертациянинг «**Электронеуромиографик тадқиқот натижалари**» деб номланган олтинчи бобида орқа мия ва периферик нерв тизими зарарланишини ташхисловчи энг информатив махсус усулларида бири электронеуромиография (ЭНМГ) ҳисобланган ва тажриба шароитида натижаларни олиш мақсадида Сйнапсис (Нейротеч, Россия) электронеуромиограф жихозидан фойдаланилган.

Потенциалларни қайд этиш, таҳлил қилиш ва баҳолашга асосланганлиги ҳамда ушбу усул чақирилган потенциалнинг латент даври, шакли, амплитудаси, давомийлиги, функционал мотор бирликлари сони ҳамда мотор ва сезувчи иннервация бўйича импульс ўтказилиш тезлиги баҳоланган.



5-расм. Интакт гуруҳ каламушларида электронейромиографик кўрсаткичларни натижалари

Тажриба ҳайвонларда ЭНМГ қўзғатувчи импульслар тўғри бурчакли, давомийлиги 1 мс, интенсивлиги супрамаксимал бўлганлиги аниқланди.

Орқа мия шикастланмаган умуртқа жароҳати моделлаштирилган каламушларда қулай кечиш ва нейрон функцияларининг тез тўлиқ тикланиши кузатилди. Ўткир даврда (3 кунгача) ташхислаш қийинлиги сезувчи ва мотор толалар бўйича ўтказувчанлик тезлиги ўзгармаганлиги билан боғлиқ бўлди.

Орқа мия шикастланмаган умуртқа жароҳатларида ўткир даврдаги ҳаракат бузилишлари Ф-тўлқин аниқланишининг камайиши ва қисқа давомийликдаги токка аксонал қўзғалувчанликнинг пасайиши билан корреляцияланди. Шу сабабли стимуляцион ЭНМГ диагностик аҳамиятини ошириш учун нерв қўзғалувчанлиги кўрсаткичларидан фойдаланилди.

Орқа мия шикастланмаган умуртқа жароҳатида уч турдаги бузилиш аниқланди: нерв ўтказувчанлигининг пасайиши (I тур, 33%), периферик нервлар қўзғалувчанлигининг пасайиши (II тур, 40%) ва орқа миyanинг сегментар қўзғалувчанлиги ўзгариши (III тур, 27%).

Биринчи турда болдир нервлари дистал сегментларининг мотор толалари бўйича импульс ўтказиш тезлиги меъёрга нисбатан камайди, иккинчи тур дистал периферик нервлар қўзғалувчанлигининг пасайиши, учинчи тур Н-рефлекснинг ошиши ёки пасайиши шаклидаги сегментар қўзғалувчанлик функционал бузилишлари билан фарқланди.

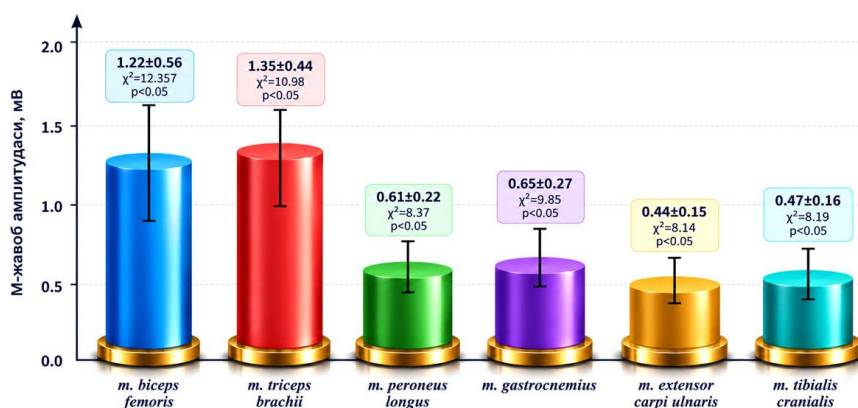
ЭНМГ кўрсаткичларининг тез қайтувчи динамикаси чин демиелинизациядан фарқли механизмларни кўрсатди.

Иккинчи тур периферик нервларнинг дистал бўлимлари қўзғалувчанлиги пасайиши паст қўзғалувчанлиги қисқа (0,1 мс) ва узоқ (0,5 мс) давомийликдаги ток таъсирида дистал М-жавобнинг чўққилараро амплитудаси 1,5 дан 13 мВ гача ($7,9 \pm 0,9$) пасайиши билан намоён бўлди; меъёрий ўртача қиймат $29,3 \pm 4,6$ мВ, учинчи тур Н-рефлексининг ошиши ёки пасайиши кўринишидаги

сегментар қўзғалувчанликнинг функционал бузилишлари билан ажралиш имконини берди.

Орқа мия шикастланган каламушларда ўтказилган текширув асосида ҳаракат, сезувчи ва вегетатив-трофик бузилишлар қайд этилди. Дистал бўлимларда тери қоплами оқариши ёки цианоз, қуруқлик ва трофик ўзгаришлар аниқланди. Барча каламушларда шикастланган нерв билан иннервацияланувчи мушакларда турли даражадаги парезлар кузатилди; айрим ҳайвонларда мушак кучи 4, 3, 2 ёки 0–1 баллгача камайган, гипотрофия 30% ҳолатда аниқланди. Провокацион тестлар орасида Тинел тести энг информатив бўлди.

Травматик орқа мия шикастланишида сенсомотор етишмовчиликни баҳолаш учун ЭНМГ қўлланганда 9,1% ҳолатда ўрганилган мушакларнинг биоэлектрик фаоллиги ва Н-рефлекс йўқлиги, бу тегишли периферик нервларнинг мотор толалари бўйлаб ўтказувчанликнинг тўлиқ блоклангани қисқа ёзувчи мушаклар М-жавобининг симметрик йўқлиги 57,7% ҳолатда, қисқа букувчи мушаклар бўйича 27,3% ҳолатда қайд этилди. *M. extensor carpi ulnaris*дан М-жавоб 17,9% ҳолатда олинмади.



6-расм. Орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа жароҳати бўлган экспериментал ҳайвонларда стимуляцион ЭНМГ маълумотларига кўра сенсомотор фаоллик кўрсаткичлари

M. biceps femoris va *m. triceps brachii*, шунингдек *m. peroneus longus* va *m. gastrocnemius*дан М-жавоб олинганда мотор жавоблар шакли ўзгариши, амплитуда рақамли қийматлари пасайиши ва стимуляция кучайтирилганда амплитуда ортишининг йўқлиги кўринишидаги пастки оёқларнинг аксонал полиневропатияси электрофизиологик белгилари аниқланди.

Асосий гуруҳда барча ўрганилган мушаклар М-жавоби ва Н-рефлекс амплитудасининг ўртача қийматлари 2 мартадан ортиқ пасайган

Диагностик жиҳатдан стимуляцион ЭМГ энг информатив бўлиб, қисқа давомийликдаги токка аксонал қўзғалувчанлик пасайиши, нерв ўтказувчанлиги проксимал-дистал коэффиценти камайиши ва Н-рефлекс амплитудаси ошиши билан тавсифланди.

ЭНМГ параметрларининг динамик таҳлили орқа мия шикастланиши билан кечадиган умуртқа жароҳатида мотонейронлар зарарланишини, олдинги шохлар, пирамидал йўллар ва илдизчаларнинг енгил демиелинизацияси билан боғлиқ субклиник миелополирадикулопатия белгиларини аниқлаш имконини берди.

Ўтмас умуртқа поғонаси жароҳатларида патологик жараённинг объектив ҳолати ва ривожланиш башоратлашни баҳолаш учун ишлаб чиқилган комплекс ёндашув муҳим аҳамиятга эга. Ҳаракат тестлари эрта динамикаси, липопероксидация кўрсаткичлари, антиоксидант статус, нейроиммун маркерлар ва ЭНМГ тавсифлари хавфни объектив баҳолаш, тикланишни башоратлаш ва кейинги коррекция йўналишини танлаш учун асос бўлди.

ХУЛОСАЛАР

«Умуртқа поғонаси жароҳатлари патогенези ва структуравий метаболик ўзгаришларининг долзарб аспектлари (экспериментал тадқиқот)» мавзусидаги фан доктори (DSc) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Экспериментал ўтмас умуртқа поғонаси жароҳати функционал, биокимёвий, иммунологик ва электрофизиологик бузилишларнинг ифодаланганлиги ва барқарорлиги орқа мия шикастланганда максимал бўлди.

2. Посттравматик даврда эркин радикал оксидланиш фаоллашади ва тадқиқотнинг эрта босқичларида антиоксидант ферментлар концентрацияси пасаяди. Бу оксидатив стресс нерв тўқимасининг иккиламчи шикастланиши механизмларида иштирок этишини тасдиқлайди. Орқа мия шикастланган ҳайвонларда якуний босқичларда антиоксидант ферментлар меъёрий қийматларининг тикланиши кузатилмайди, бу стрессор бузилишларнинг барқарор хусусиятини кўрсатди.

3. Умуртқа жароҳати олган ҳайвонларда аксон оксили НФ-200 га аутоантитаналар концентрациясининг ишончли ошиши орқа мия ва нерв толаларининг структур-дегенератив шикастланишидан далолат берди. Нейротроп аутоантитаналар профили, айниқса глутамат, опиат ва Н-холинергик рецепторларга аутоантитаналар даражасининг ошиши мембрана нейротрансмиттер рецепторлари фаоллашуви натижасида кўзғалиш жараёнлари бузилганини кўрсатди. РОС эгри чизиғи остидаги майдон (АУС) 0,91 ни ташкил этди (95% ишонч оралиғи 0,85–0,98). Прогностик модел аниқлиги 91,7%, сезгирлиги 87%, спецификлиги 95% бўлди. ЭЛИ-Н тестининг РОС эгри чизиғи умуртқа жароҳатида, орқа мия шикастланиши билан ҳам, шикастланишисиз ҳолатда ҳам ишончли эканини кўрсатди.

4. Умуртқа жароҳати олган ҳайвонларда ихтиёрий локомотор фаоллик, орқа оёқлар ушлаш кучи ва мотор координация ишончли пасаяди. Жароҳатдан кейинги 3-кунида орқа мия шикастланган ва шикастланмаган каламушларда ихтиёрий локомотор фаоллик сезиларли камайди. Орқа мия шикастланмаган каламушларда барабан ҳаракатлари сони 2,3 мартага камайди ва $34,4 \pm 1,9$ ни, кейинчалик босқичма-босқич тикланиб, натижалар $30,1 \pm 2,1$ ни ташкил қилди. Югуриш ғилдираги тести натижалари интакт каламушларга нисбатан 3,25 мартага пасайди ва $10,6 \pm 1,4$ айланишни ва орқа мияси шикастланмаган гуруҳниқидан 1,4 марта пасайди. Орқа оёқлар ушлаш кучи 1,94 марта камайиб, оғирлиги $1,7 \pm 0,3$ г/кг ни, асосий гуруҳда бу кўрсаткич $3,3 \pm 0,2$ г/кг ни ва якуний муддатда $2,8 \pm 0,3$ г/кг ни ташкил қилди. Мотор координация тести эса интакт гуруҳга нисбатан 9,19 марта қисқарди ва $11,3 \pm 1,7$ сонияни ташкил этди.

5. Травматик орқа мия шикастланиш дарҳол юз берадиган жисмоний шикастланиш (бирламчи шикастланиш) ва узоқ давом этадиган нерв тўқимаси зарарланиши (иккиламчи шикастланиш) билан кечади. Иккиламчи шикастланиш жараёнида липидларнинг перекисли оксидланиши реакциялари интенсивлиги механик умуртқа жароҳати олган каламушлар плазмасида тиобарбитур кислота реактив маҳсулотлари шикастланмаган каламушларда 3-кунда плазмадаги миқдори 1,73 марта ошиб, $6,01 \pm 0,43$ мкмол/лни, интакт гуруҳда бу кўрсаткич $3,48 \pm 0,29$ мкмол/лгача камайганлиги аниқланди.

6. Орқа мия шикастланмаган умуртқа жароҳатида уч турдаги бузилиш, яъни, I тур, 33%да нерв ўтказувчанлигининг пасайиши, II тури-40%ида периферик нервлар кўзгалувчанлигининг пасайиши ва орқа миянинг сегментар кўзгалувчанлиги ўзгариши III тур, 27%ида аниқланди. Травматик орқа мия шикастланишида сенсомотор етишмовчиликни баҳолаш учун электронейромиографияда 9,1% ҳолатда ўрганилган мушакларнинг биоэлектрик фаоллиги ва Н-рефлекс йўқлиги, бу тегишли периферик нервларнинг мотор толалари бўйлаб ўтказувчанликнинг тўлиқ блоклангани қисқа ёзувчи мушаклар М-жавобининг симметрик эмаслиги 57,7%да, қисқа букувчи мушакларга таъсири бўйича 27,3% ҳолатда қайд этилди. М. extensor carpi ulnarisдан М-жавоб 17,9% ҳолатда аниқланмади. Жароҳат оғирлигини эрта баҳолашда энг информатив мезонлар ҳаракат тестлари динамикаси, липопероксидация кўрсаткичлари, антиоксидант статус, нейротроп аутоантитаналар профили ва электронейромиографиядир.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ХИКМАТУЛЛАЕВ РУХУЛЛА ЗАБИХУЛЛАЕВИЧ

**АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА ТРАВМ ПОЗВОНОЧНИКА
И СТРУКТУРНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.00.16 – Нормальная и патологическая физиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертация доктора медицинских наук (DSc)

ТАШКЕНТ – 2026

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан за № B2025.1.DSc/Tib1246.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном медицинском университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tashmeduni.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный консультант:

Ирискулов Бахтияр Уктямович
доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Сайфуллаева Саида Акрамжоновна
доктор медицинских наук, с.н.с.
Жураева Мохигул Азимжоновна
доктор медицинских наук, профессор
Юлдошев Шавкиддин Сайфиевич
доктор медицинских наук, доцент

Ведущая организация:

**Международный казахско-турецкий университет
имени Ходжи Ахмеда Ясави (Республика
Казахстан)**

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2026 г. в ____ часов на заседании Научного совета DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 при Ташкентском государственном медицинском университете (Адрес: 100109, г.Ташкент, ул.Фароби, 2. Ташкентский государственный медицинский университет, 10 учебный корпус, 1 этаж. Тел./факс: (+99871) 150-78-25, e-mail: info@tashmeduni.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного медицинского университета (зарегистрирована за № ____). (Адрес: 100109, г.Ташкент, ул.Фароби, 2. Ташкентский государственный медицинский университет, 2 учебный корпус, «Б» крыло, 1 этаж, 7 кабинет. Тел./факс: (+99871) 150-78-14).

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2026 года.
(реестр протокола рассылки № ____ от « ____ » _____ 2026 года)

Г.И. Шайхова

Председатель Научного совета по присуждению
учёных степеней, доктор медицинских наук,
профессор

Д.Ш. Алимухамедов

Ученый секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней,
доктор медицинских наук, доцент

А.Б. Саидов,

Председатель научного семинара при Научном
совете по присуждению учёных степеней,
доктор медицинских наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Травмы позвоночника, сопровождающиеся повреждением спинного мозга и нарушением основных функций организма, остаются одной из наиболее сложных проблем современной медицины в мире, имеющих высокую медико-социальную значимость. В условиях усиления урбанизации, развития строительства и промышленности наблюдается устойчивая тенденция к росту частоты травм позвоночника и спинного мозга. При этом «...в различных регионах частота подобных повреждений составляет 1,7–8,3%. Углублённое изучение нейробиологических механизмов и последствий травм позвоночника имеет важное значение для понимания тяжёлых осложнений и совершенствования методов лечения. Характер и особенности патологического процесса при позвоночно-спинномозговой травме влияют на двигательную активность, сегментарную и периферическую проводимость, функциональное состояние внутренних органов, психоэмоциональную адаптацию и качество жизни...»¹. Высокая медико-социальная значимость данной проблемы обусловлена длительным периодом реабилитации, продолжительной утратой трудоспособности, высоким риском инвалидизации и недостаточной точностью прогнозирования восстановления нарушенных функций. В связи с этим особую актуальность приобретает поиск объективных критериев, отражающих состояние нервной ткани и характер структурно-метаболических изменений в организме. Таким образом, углублённое изучение патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических нарушений остаётся одной из актуальных задач фундаментальной медицины.

Во всем мире проводится ряд целевых научных исследований по углублённому изучению патогенеза травм позвоночника, связанных с ними структурно-метаболических нарушений и совершенствование подходов к их оценке. В этой связи особую значимость приобретают исследования, направленные на изучение динамики травматической болезни в посттравматическом периоде на экспериментальных моделях повреждения позвоночника с оценкой функциональных, биохимических, иммунологических и электрофизиологических показателей, отражающих степень повреждения нервной ткани, изучение динамики свободнорадикального окисления и состояния системы антиоксидантной защиты при травмах позвоночника, а также разработка патофизиологических критериев оценки нейроиммунных реакций в посттравматическом периоде при экспериментальных повреждениях позвоночника различной степени тяжести.

В нашей стране реализуется комплекс мер, направленных на развитие системы здравоохранения, приведение медицинской отрасли в соответствие с

¹ World Health Organization. *International Perspectives on Spinal Cord Injury*. Geneva: World Health Organization; 2013. 231 p. ISBN 978-92-4-156466-3.

требованиями международных стандартов, в том числе на совершенствование ранней диагностики, лечения и профилактики различных соматических заболеваний. В связи с этим, в соответствии с семью приоритетными направлениями Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы, определены такие задачи, как «...повышение качества оказания квалифицированной медицинской помощи населению в системе первичной медико-санитарной помощи...»². Исходя из этих задач, является целесообразным проведение исследований, направленных на углублённое изучение актуальных аспектов патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений, является научно и практически обоснованным.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, предусмотренных Указами и Постановлениями Президента Республики Узбекистан № УП–60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», № УП–6110 от 12 ноября 2020 года «О мерах по внедрению принципиально новых механизмов в деятельность учреждений первичной медико-санитарной помощи и дальнейшему повышению эффективности системы здравоохранения», № ПП–4891 от 12 ноября 2020 года «О дополнительных мерах по обеспечению здоровья населения путем дальнейшего повышения эффективности работ по медицинской профилактике», № ПП–5124 от 25 мая 2021 года «О дополнительных мерах по комплексному развитию сферы здравоохранения», № ПП–5199 от 28 июля 2021 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы оказания специализированной медицинской помощи в сфере здравоохранения», а также другими нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VI. «Медицина и фармакология».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³. Научные исследования, направленные на изучение патогенеза травм позвоночника и оценку связанных с ними структурно-метаболических изменений, проводятся в ряде ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: Медицинской школе Леонарда М. Миллера Университета Майами, Нью-Йоркском университете, Университете Джонса Хопкинса, Университете Луисвилла (США); Кёльнском университете, Университете Виттена (Германия); Дублинском университете (Ирландия); больнице шейха Зайеда (Пакистан); Университете Торонто

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП–60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

³ Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации осуществлен на основе сайтов: www.washington.edu, www.ku.edu, www.atlantaoralpathology.com, www.unisr.it, www.unipv.it, www.uksh.de, www.keio.ac.jp, www.ico.gencat.cat, www.uoa.gr, www.ufsc.br, www.yonsei.ac.kr, www.sydney.edu.au, www.jazanu.edu.sa, www.rims.edu.in, www.rnioi.ru, www.cancercenter.uz, www.toshvilonko.uz.

(Канада); Копенгагенском университете (Дания); Киотском университете, Университете Кэйо (Япония); Университете Хэнань, Первом медицинском университете Шаньдуна, Университете Сунь Ятсена, Южном медицинском университете, Тяньцзиньском медицинском университете, Наньчанском университете, Чунцинском медицинском университете, Гонконгском университете (Китай), а также в Ташкентском государственном медицинском университете (Узбекистан).

В результате научных исследований, направленных на изучение патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических нарушений, получен ряд научных результатов, в том числе: разработаны подходы к оценке влияния моксотерапии на уровень белков, связанных с ферроптозом, стрессовыми изменениями мочевого пузыря и фиброзом тканей в области CV3 и CV4 при экспериментальном повреждении спинного мозга (Университет Хэнань, Китай); установлена роль адипокинов в выборе эффективной тактики лечения различных заболеваний позвоночника (Дублинский университет, Ирландия); обосновано значение массивной гемотрансфузии и её особенностей в коррекции тяжёлой кровопотери при травмах (Кёльнский университет, Германия); установлена роль экспрессии холод-индуцируемого РНК-связывающего белка при экспериментальном повреждении спинного мозга (Первый медицинский университет Шаньдуна, Китай); разработаны подходы к профилактике осложнений, обусловленных дефицитом близких гомологов молекулы клеточной адгезии L1 в нейронах и глиальных клетках при повреждении спинного мозга (Университет Виттена, Германия); изучены патофизиологические механизмы патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических нарушений (Ташкентский государственный медицинский университет, Узбекистан).

В мире проводятся научные исследования по изучению патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических нарушений, приоритетными направлениями которых являются: изучение динамики показателей, характеризующих нейросенсорные и нейромоторные нарушения в посттравматическом периоде на экспериментальных моделях травмы позвоночника; разработка критериев оценки изменений нервно-мышечной передачи в посттравматическом периоде; патогенетическое обоснование критериев прогнозирования тяжести повреждений позвоночника и динамики восстановления нарушенных функций.

Степень изученности проблемы. В исследованиях двигательных нарушений основное внимание уделяется оценке состояния здоровья, клиническим шкалам, данным визуализации и морфологическим изменениям. Эти исследования внесли существенный вклад в понимание патологических процессов, связанных с повреждениями опорно-двигательного аппарата, в частности позвоночника, и создали научную основу для изучения причин ограничения и утраты трудоспособности, а также повышения эффективности медицинской помощи. При этом уровень изученности данной проблемы различается в зависимости от региона и степени развития медико-биологических наук в отдельных странах. Вместе с тем роль сосудистых

нарушений, ишемии, перекисного окисления липидов и профиля нейротропных аутоантител в развитии нейромоторных и нейросенсорных расстройств, а также нарушений проведения нервных импульсов остаётся недостаточно изученной. Комплексный подход позволяет не только объективно оценить степень повреждения спинного мозга, но и охарактеризовать последствия травмы, установить причинно-следственные связи между центральным повреждением, периферической нервно-мышечной дисфункцией и структурно-метаболическими изменениями. Необходимость изучения этих взаимосвязей определяет актуальность и востребованность настоящего исследования, в котором травма позвоночника рассматривается как сложный многоуровневый патологический процесс, требующий комплексной оценки.

В Узбекистане проводится ряд научных исследований, направленных на изучение и профилактику патофизиологических изменений, возникающих в организме при патологических состояниях различной этиологии (Х.Я. Каримов, 2019, 2025, 2026; Б.У. Ирискулов, 2025, 2026; С.Б. Азимова, 2025, 2026), однако, отдельные аспекты патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических нарушений остаются недостаточно изученными. В частности, в экспериментальных моделях травмы позвоночника недостаточно исследована динамика повреждения нервной ткани, процессов свободнорадикального окисления и показателей системы антиоксидантной защиты в посттравматическом периоде. Не в полной мере изучены нейроиммунные реакции при повреждениях позвоночника различной степени тяжести, не разработаны новые подходы к оценке нейросенсорных и нейромоторных нарушений, недостаточно исследованы изменения нервно-мышечной передачи.

Учитывая вышеизложенное, отсутствие достаточного патогенетического обоснования критериев оценки тяжести экспериментальных травм позвоночника и прогнозирования динамики восстановления нарушенных функций определяют актуальность и востребованность проведения настоящего исследования.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского государственного медицинского университета в рамках научного проекта № 011500217 «Особенности функциональных, метаболических и структурных изменений показателей жизнедеятельности организма человека и экспериментальных животных под воздействием различных патологических факторов, пути их коррекции и новые возможности экспертной оценки» (2023–2027 гг.).

Цель исследования – разработка новых критериев прогнозирования восстановления нервной ткани и опорно-двигательного аппарата при травмах позвоночника с повреждением спинного мозга и без него на основе оценки нейроиммунных реакций, показателей повреждения нервной ткани,

иммунологических маркеров сыворотки крови, биохимических и морфологических изменений.

Задачи исследования:

оценить динамику травматической болезни в посттравматическом периоде на экспериментальной модели травмы позвоночника с использованием функциональных, биохимических, иммунологических и электрофизиологических показателей, отражающих повреждение нервной ткани;

оценить динамику процессов свободнорадикального окисления и показателей системы антиоксидантной защиты при травмах позвоночника;

оценить реакции нейроиммунной системы в посттравматическом периоде при экспериментальных повреждениях позвоночника различной степени тяжести;

оценить динамику показателей, характеризующих нейросенсорные и нейромоторные нарушения в посттравматическом периоде на экспериментальной модели травмы позвоночника;

оценить изменения активности процессов нервно-мышечной передачи в посттравматическом периоде на экспериментальной модели травмы позвоночника;

патогенетически обосновать критерии оценки тяжести травм позвоночника и прогнозирования динамики восстановления нарушенных функций в экспериментальных условиях.

Объектом исследования явились 162 белые беспородные крысы-самцы массой тела 200–230 г, разделённые на три группы: первая группа – контрольные животные, содержащиеся на протяжении эксперимента в условиях вивария при температуре 22 °С; вторая группа – животные с травмой поясничного отдела позвоночника, вызванной падением груза массой 250 г с высоты 20 см; третья группа – животные с травмой поясничного отдела позвоночника, вызванной падением груза массой 250 г с высоты 40 см.

Предмет исследования составили изменения двигательной координации и нервно-мышечной активности у крыс с повреждением спинного мозга и без него при тупой травме позвоночника на уровне LII–LIV, показатели свободнорадикального окисления в крови, концентрация тканеспецифических нейротропных аутоантител в сыворотке крови, а также показатели функционального состояния двигательной системы, включая спонтанную локомоторную активность, силу захвата задних конечностей и двигательную координацию, оцениваемые с помощью аппаратно-программного комплекса «Ротарод+».

Методы исследования. Для комплексной оценки патогенетических механизмов травм позвоночника и возникающих при этом структурно-метаболических изменений использованы экспериментальные, инструментальные, биохимические, иммуноферментные, спектрофотометрические, электронейромиографические, морфологические и статистические методы исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

доказана роль нарушений двигательной координации и нервно-мышечной активности, изменений процессов свободнорадикального окисления в крови и концентрации тканеспецифических нейротропных аутоантител в сыворотке крови при тупой травме позвоночника на уровне LII–LIV у крыс с повреждением спинного мозга и без него;

на основании комплексной оценки функционального состояния двигательной системы, включая спонтанную локомоторную активность, силу захвата задних конечностей и двигательную координацию с использованием аппаратно-программного комплекса «Ротарод+», а также функциональных, биохимических, иммунологических, электронейромиографических и морфологических показателей обоснованы критерии оценки степени тяжести повреждения спинного мозга и параметры, характеризующие течение посттравматического периода;

доказано, что травма позвоночника с повреждением спинного мозга сопровождается одновременными нарушениями двигательной активности, силы захвата, двигательной координации, нервно-мышечной передачи, антиоксидантного статуса и нейроиммунного профиля, при этом выраженность функциональных нарушений связана с глубиной метаболических и электрофизиологических изменений;

обоснована диагностическая и прогностическая значимость комплексной оценки уровня продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, антиоксидантного статуса, профиля нейротропных аутоантител, результатов ЭЛИ-Н-теста, показателей Н-рефлекса и М-ответа;

доказана эффективность разработанных критериев оценки патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений для дифференциации степени тяжести повреждений и прогнозирования восстановительных процессов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

оценены нарушения двигательной координации и нервно-мышечной активности при тупой травме позвоночника на уровне LII–LIV у крыс с повреждением спинного мозга и без него с целью изучения патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических изменений;

выявлены изменения процессов свободнорадикального окисления в крови и концентрации тканеспецифических нейротропных аутоантител в сыворотке крови экспериментальных животных при травмах позвоночника;

разработаны параметры комплексной оценки функционального состояния двигательной системы, включающие показатели спонтанной локомоторной активности, силы захвата задних конечностей и двигательной координации;

установлено, что травма позвоночника с повреждением спинного мозга сопровождается одновременными нарушениями двигательной активности, силы захвата, двигательной координации, нервно-мышечной передачи, антиоксидантного статуса и нейроиммунного профиля, при этом определена связь выраженности функциональной недостаточности с глубиной метаболических и электрофизиологических нарушений;

разработан алгоритм диагностики и прогнозирования на основе комплексной оценки уровня продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, антиоксидантного статуса, профиля нейротропных аутоантител, результатов ЭЛИ-Н-теста, показателей Н-рефлекса и М-ответа.

Достоверность результатов исследования основана на применении в работе теоретических подходов и методов, методологической правильностью проведённых исследований, достаточным объёмом исследуемого материала, использованием современных взаимодополняющих экспериментальных, инструментальных, биохимических, иммуноферментных, спектрофотометрических, электронейро-миографических, морфологических и статистических методов, сопоставлением полученных результатов по изучению патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических изменений с данными отечественных и зарубежных исследований, а также подтверждением полученных результатов и выводов уполномоченными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в установлении новых данных о характере изменений спонтанной локомоторной активности, силы захвата, двигательной координации, процессов свободнорадикального окисления, антиоксидантной защиты, профиля нейротропных аутоантител, показателей ЭЛИ-Н-теста и электронейромиографии. Установлено, что при травмах позвоночника без непосредственного повреждения спинного мозга функциональные и метаболические нарушения у экспериментальных животных носят преходящий характер, тогда как повреждение спинного мозга сопровождается выраженными локальными структурными изменениями, нарушениями оксидативного и нейроиммунного статуса, развитием нейросенсорных и нейромоторных расстройств. Полученные данные создают теоретическую основу для комплексной оценки указанных патологических изменений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке подходов к объективной оценке тяжести травм позвоночника на основе динамики двигательных тестов, показателей перекисного окисления липидов, общего антиоксидантного статуса, профиля нейротропных аутоантител и электронейромиографических данных в раннем посттравматическом периоде. Полученные результаты позволяют совершенствовать подходы к ранней диагностике повреждений спинного мозга, прогнозированию их течения, оценке патофизиологических механизмов восстановления нарушенных функций и эффективности проводимого лечения.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по изучению актуальных аспектов патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений:

первая научная новизна: предложения, основанные на доказательстве роли нарушений двигательной координации и нервно-мышечной активности, изменений процессов свободнорадикального окисления в крови и концентрации тканеспецифических нейротропных аутоантител в сыворотке крови при тупой травме позвоночника на уровне LII–LIV у крыс с повреждением спинного мозга и без него, включены в содержание

методических рекомендаций «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без него в эксперименте», утверждённой Координационным экспертным советом Ташкентского государственного медицинского университета 29 декабря 2024 года за № 12-24/440-т, и «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи», утверждённой 27 января 2025 года за № 01-25/468-т. Данное предложение внедрено в практику приказами Центральной методической лаборатории Ташкентского педиатрического медицинского института от 02.12.2024 г. № 643, Бухарской областной многопрофильной больницы имени А.С. Бахранова от 26.05.2025 г. № 26-Т, Ташкентской городской клинической больницы № 2 от 10.01.2025 г. № 7-А, а также Научно-исследовательского института спортивной медицины и реабилитологии при Самаркандском государственном медицинском университете от 29.05.2025 г. № 20 (заключение Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения от 17 июля 2025 года № 22/17). *Социальная эффективность:* применение предложенных методов позволяет своевременно выявлять метаболические изменения с учётом нарушений двигательной координации, нервно-мышечной активности, процессов свободнорадикального окисления и концентрации тканеспецифических нейротропных аутоантител при экспериментальной тупой травме позвоночника на уровне LII–LIV с повреждением спинного мозга и без него, что способствует коррекции выявленных нарушений и восстановлению функциональных возможностей организма. *Экономическая эффективность:* повышение эффективности ранней диагностики повреждений спинного мозга при травмах позвоночника за счёт применения биохимических, иммуноферментных маркеров и электромиографических методов способствует сокращению сроков госпитализации и ускорению восстановления трудоспособности пациентов. Экономия средств составляет 80000000 сумов при проведении экспериментальных исследований и 5348000 сумов на лечение, общая экономия – 133480000 сумов;

вторая научная новизна: предложения, основанные на обосновании значимости комплексной оценки функционального состояния двигательной системы с использованием тестов спонтанной локомоторной активности, силы захвата задних конечностей и двигательной координации на аппаратно-программном комплексе «Ротарод+», а также функциональных, биохимических, иммунологических, электронейромиографических и морфологических показателей для определения критериев тяжести повреждения спинного мозга и параметров, характеризующих течение посттравматического периода, включены в содержание методических рекомендаций «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без него в эксперименте», утверждённой Координационным экспертным советом Ташкентского государственного медицинского университета 29 декабря 2024 года за № 12-24/440-т, и «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи», утверждённой 27 января 2025 года за № 01-25/468-т. Данное предложение внедрено в практику приказами Центральной методической лаборатории

Ташкентского педиатрического медицинского института от 02.12.2024 г. № 643, Бухарской областной многопрофильной больницы имени А.С. Бахранова от 26.05.2025 г. № 26-Т, Ташкентской городской клинической больницы № 2 от 10.01.2025 г. № 7-А, а также Научно-исследовательского института спортивной медицины и реабилитологии при Самаркандском государственном медицинском университете от 29.05.2025 г. № 20 (заключение Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения от 17 июля 2025 года № 22/17). *Социальная эффективность*: комплексная оценка функционального состояния двигательной системы с использованием тестов спонтанной локомоторной активности, силы захвата задних конечностей, двигательной координации, электронейромиографических и морфологических показателей позволяет определить степень тяжести повреждения спинного мозга и особенности течения посттравматического периода, способствуя восстановлению функционального состояния организма. *Экономическая эффективность*: повышение эффективности ранней диагностики повреждений спинного мозга при травмах позвоночника за счёт применения биохимических, иммуноферментных маркеров и электромиографических методов способствует сокращению сроков госпитализации и ускорению восстановления трудоспособности пациентов. Экономия средств составляет 80000000 сумов при проведении экспериментальных исследований и 5348000 сумов на лечение, общая экономия – 133480000 сумов:

третья научная новизна: предложения, основанные на доказательстве того, что травма позвоночника с повреждением спинного мозга сопровождается одновременными нарушениями двигательной активности, силы захвата, двигательной координации, нервно-мышечной передачи, антиоксидантного статуса и нейроиммунного профиля, при этом выраженность функциональной недостаточности связана с глубиной метаболических и электрофизиологических нарушений, включены в содержание методических рекомендаций «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без него в эксперименте», утверждённой Координационным экспертным советом Ташкентского государственного медицинского университета 29 декабря 2024 года за № 12-24/440-т, и «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи», утверждённой 27 января 2025 года за № 01-25/468-т. Данное предложение внедрено в практику приказами Центральной методической лаборатории Ташкентского педиатрического медицинского института от 02.12.2024 г. № 643, Бухарской областной многопрофильной больницы имени А.С. Бахранова от 26.05.2025 г. № 26-Т, Ташкентской городской клинической больницы № 2 от 10.01.2025 г. № 7-А, а также Научно-исследовательского института спортивной медицины и реабилитологии при Самаркандском государственном медицинском университете от 29.05.2025 г. № 20 (заключение Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения от 17 июля 2025 года № 22/17). *Социальная эффективность*: комплексная оценка нарушений двигательной активности, силы захвата, двигательной координации, нервно-мышечной передачи, антиоксидантного статуса и нейроиммунного профиля при травмах

позвоночника с повреждением спинного мозга позволяет своевременно выявлять функциональные, метаболические и электрофизиологические изменения, совершенствовать подходы к восстановительному лечению и сокращать сроки госпитализации пациентов. *Экономическая эффективность:* повышение эффективности ранней диагностики повреждений спинного мозга при травмах позвоночника за счёт применения биохимических, иммуноферментных маркеров и электромиографических методов способствует сокращению сроков госпитализации и ускорению восстановления трудоспособности пациентов. Экономия средств составляет 80000000 сумов при проведении экспериментальных исследований и 5348000 сумов на лечение, общая экономия – 133480000 сумов;

четвёртая научная новизна: предложения, основанные на обосновании диагностической и прогностической значимости комплексной оценки уровня продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, антиоксидантного статуса, профиля нейротропных аутоантител, результатов ЭЛИ-Н-теста, показателей Н-рефлекса и М-ответа, включены в содержание методических рекомендаций «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без него в эксперименте», утверждённой Координационным экспертным советом Ташкентского государственного медицинского университета 29 декабря 2024 года за № 12-24/440-т, и «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи», утверждённой 27 января 2025 года за № 01-25/468-т. Данное предложение внедрено в практику приказами Центральной методической лаборатории Ташкентского педиатрического медицинского института от 02.12.2024 г. № 643, Бухарской областной многопрофильной больницы имени А.С. Бахрanova от 26.05.2025 г. № 26-Т, Ташкентской городской клинической больницы № 2 от 10.01.2025 г. № 7-А, а также Научно-исследовательского института спортивной медицины и реабилитологии при Самаркандском государственном медицинском университете от 29.05.2025 г. № 20 (заключение Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения от 17 июля 2025 года № 22/17). *Социальная эффективность:* внедрение более эффективных методов лечения острой жизнеугрожающей кровопотери позволяет снизить затраты на лечение, сократить сроки госпитализации, уменьшить летальность и выраженность интоксикации. *Экономическая эффективность:* повышение эффективности ранней диагностики повреждений спинного мозга при травмах позвоночника за счёт применения биохимических, иммуноферментных маркеров и электромиографических методов способствует сокращению сроков госпитализации и ускорению восстановления трудоспособности пациентов. Экономия средств составляет 80000000 сумов при проведении экспериментальных исследований и 5348000 сумов на лечение, общая экономия – 133480000 сумов;

пятая научная новизна: предложения, основанные на доказательстве эффективности разработанных критериев оценки патогенеза травм позвоночника и связанных с ними структурно-метаболических изменений для дифференциации степени тяжести повреждений и прогнозирования восстановительных процессов, включены в содержание методических

рекомендаций «Новый метод моделирования травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без него в эксперименте», утверждённой Координационным экспертным советом Ташкентского государственного медицинского университета 29 декабря 2024 года за № 12-24/440-т, и «Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи», утверждённой 27 января 2025 года за № 01-25/468-т. Данное предложение внедрено в практику приказами Центральной методической лаборатории Ташкентского педиатрического медицинского института от 02.12.2024 г. № 643, Бухарской областной многопрофильной больницы имени А.С. Бахранова от 26.05.2025 г. № 26-Т, Ташкентской городской клинической больницы № 2 от 10.01.2025 г. № 7-А, а также Научно-исследовательского института спортивной медицины и реабилитологии при Самаркандском государственном медицинском университете от 29.05.2025 г. № 20 (заключение Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения от 17 июля 2025 года № 22/17). *Социальная эффективность:* применение предложенного метода позволяет существенно сократить сроки госпитализации и общую продолжительность лечения пациентов как в стационарных, так и в амбулаторных условиях, способствуя улучшению качества их жизни. *Экономическая эффективность:* повышение эффективности ранней диагностики повреждений спинного мозга при травмах позвоночника за счёт применения биохимических, иммуноферментных маркеров и электромиографических методов способствует сокращению сроков госпитализации и ускорению восстановления трудоспособности пациентов. Экономия средств составляет 80000000 сумов при проведении экспериментальных исследований и 5348000 сумов на лечение, общая экономия – 133480000 сумов.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 4-х научно-практических конференциях, в том числе, на 2-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 24 научных работ, в том числе 12 журнальных статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 8 - в республиканских и 4 - в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Объем диссертации составил 188 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, охарактеризованы его объект и предмет, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных данных, раскрыты их теоретическая и практическая значимость, приведены сведения о внедрении результатов

исследования в практику, опубликованных научных работах, а также о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние актуальных аспектов патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений»** представлен аналитический обзор зарубежной и отечественной научной литературы. Рассмотрены патогенетические особенности повреждения спинного мозга при различных травмах позвоночника, структурно-метаболические изменения, а также значение биохимических, иммунологических и морфологических показателей в их оценке. Проанализированы изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата, диагностические тесты, применяемые при различных видах повреждений, и электронейромиографические показатели. На основе проведённого анализа сформирован авторский подход к комплексной оценке и предупреждению функциональных нарушений при травмах позвоночника.

Во второй главе диссертации **«Материалы и методы оценки особенностей актуальных аспектов патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений»** представлены объект и предмет исследования, а также использованные методы.

Экспериментальное исследование проведено на 162 белых беспородных крысах-самцах массой тела 200–220 г. До начала эксперимента животные проходили адаптацию к условиям вивария.

Разработанная экспериментальная модель позволила воспроизводить травму позвоночника с различной степенью вовлечения спинного мозга и изучать ранние и отдалённые последствия повреждения.

Моделирование травмы поясничного отдела позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга осуществляли посредством механического воздействия – свободного падения груза массой 250 г с высоты 20 и 40 см. Для ограничения зоны повреждения использовали металлический цилиндр с конусообразным наконечником.

Для точной локализации области травмы над поясничным отделом позвоночника крысы устанавливали трубку диаметром 40 мм, через которую осуществляли свободное падение груза. Зону воздействия определяли на расстоянии 20 мм краниальнее основания хвоста. С учётом длины поясничного отдела позвоночника и размеров тел позвонков у половозрелых крыс данная область соответствовала уровню LII–LIV.

Преимуществами предложенной модели являются возможность точной локализации очага повреждения, а также контроля его глубины и площади. Метод позволяет изучать динамические изменения тканевых структур поясничного отдела позвоночника, повреждения спинного мозга и его оболочек, а также этапы восстановления травмированных структур. Данная модель также может применяться для оценки эффективности различных экспериментальных методов терапии.

Основное тестирование проводили на 3-и, 7-е и 14-е сутки после моделирования травмы. Выбор указанных сроков патогенетически обоснован, поскольку именно в эти периоды наиболее отчётливо проявляются ранние и подострые реакции на травматическое воздействие, а также первые признаки функционального восстановления.

Для оценки двигательного-координационных нарушений у лабораторных животных использовали аппаратно-программный комплекс «Рота-Род НГ», предназначенный для исследования моторной координации, равновесия и функционального состояния нервно-мышечной системы. Устройство оснащено вращающимся цилиндрическим стержнем, системой регулирования скорости вращения, функцией автоматической регистрации времени удержания животного на стержне и программным обеспечением для обработки полученных данных. В эксперименте использовали барабаны диаметром 7 см и шириной 8,7 см при скорости вращения 10 об/мин. Для формирования навыка удержания на вращающемся стержне животные предварительно проходили трёхдневную тренировку. Проведённые тесты позволили комплексно оценить функциональное состояние двигательной сферы. Электронейромиографию применяли для объективной оценки состояния сегментарно-периферического двигательного аппарата и нервно-мышечной передачи.

Биохимические методы включали спектрофотометрическую оценку активности процессов свободнорадикального окисления и состояния антиоксидантной защиты. Профиль иммунореактивности естественных регуляторных аутоантител в сыворотке крови определяли с использованием тест-системы «ЭЛИ-Н-Тест» в соответствии с инструкцией производителя.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica for Windows 7.0».

В третьей главе диссертации **«Результаты оценки функционального состояния нервно-мышечного аппарата животных при травмах позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга»** представлены результаты исследования функционального состояния нервно-мышечного аппарата экспериментальных животных при травме позвоночника.

Изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата оценивали по динамике локомоторной активности. На 3-и сутки после травмы у крыс как с повреждением, так и без повреждения спинного мозга установлено выраженное снижение произвольной локомоторной активности. У животных без повреждения спинного мозга на 3-и сутки количество вращений барабана уменьшилось в 2,3 раза и составило $34,4 \pm 1,9$. В последующие сроки отмечалось постепенное восстановление показателя, который к завершению исследования достиг $30,1 \pm 2,1$.

У крыс с повреждением спинного мозга на 3-и сутки результаты теста «Беговое колесо» статистически значимо снизились в 3,25 раза по сравнению с интактными животными и составили $10,6 \pm 1,4$ оборота. Данный показатель был в 1,4 раза ниже, чем в группе животных с травмой позвоночника без повреждения спинного мозга.

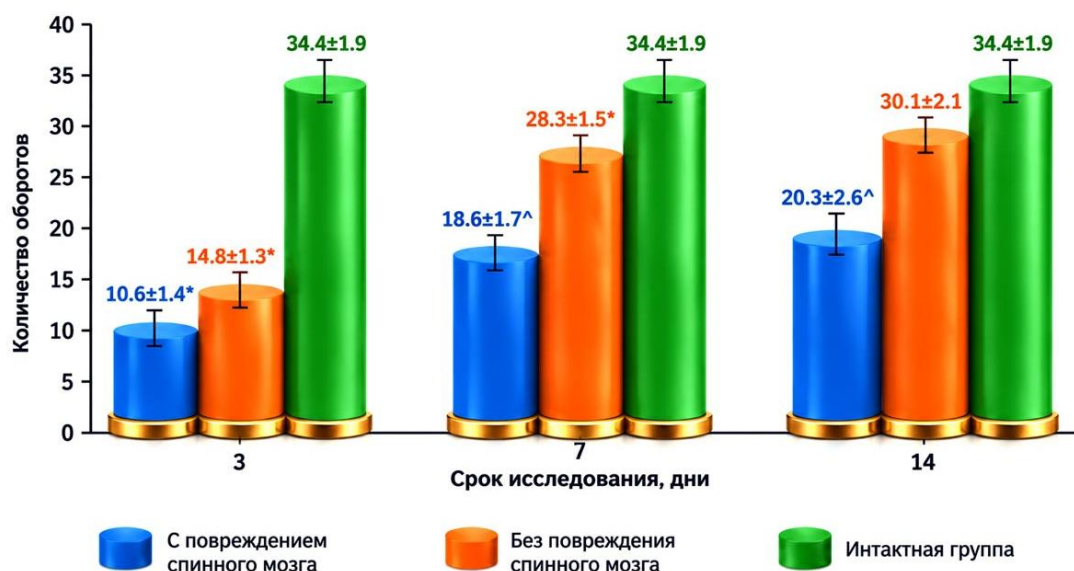


Рис. 1. Оценка произвольной локомоторной активности крыс на беговом колесе Ugo Basile (количество оборотов барабана)

Примечание: * – различия между показателями интактной и экспериментальных групп статистически значимы ($p < 0,05$); ^ – различия между показателями групп с травмой позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга статистически значимы ($p < 0,05$).

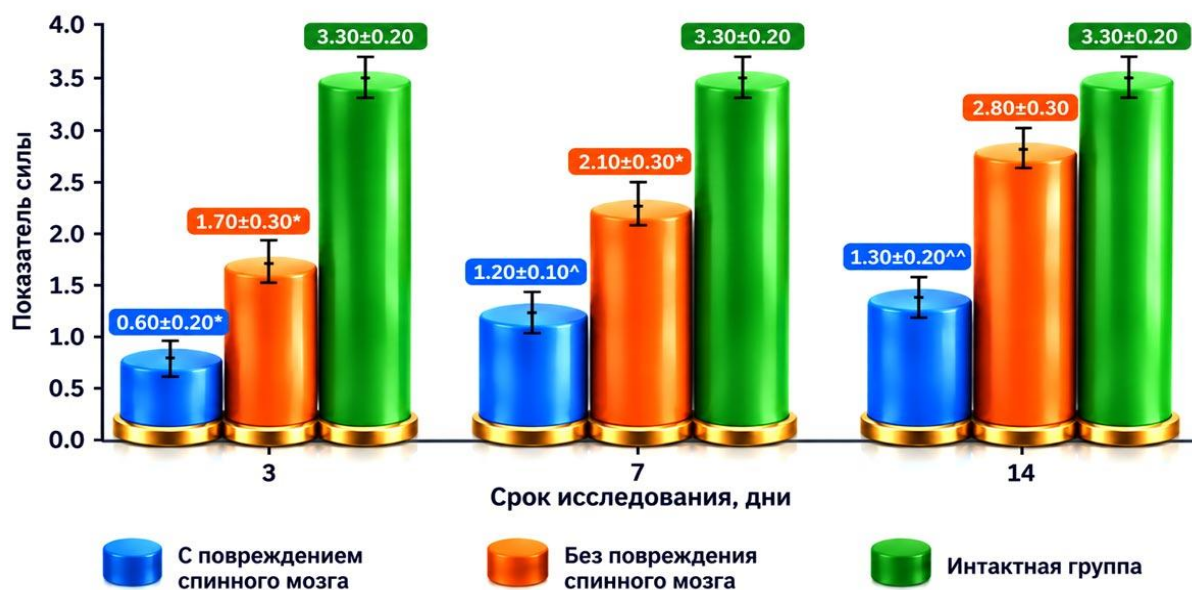


Рис. 2. Показатели силы захвата задних конечностей у крыс в расчёте на единицу массы тела (г/кг массы тела)

Примечание: * – различия между показателями интактной и экспериментальных групп статистически значимы ($p < 0,05$); ^ – различия между показателями групп с травмой позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга статистически значимы ($p < 0,05$).

У крыс без повреждения спинного мозга на 3-и сутки сила захвата задних конечностей снизилась в 1,94 раза и составила $1,7 \pm 0,3$ г/кг массы тела, тогда как в интактной группе данный показатель составлял $3,3 \pm 0,2$ г/кг. В

последующие сроки отмечалось постепенное восстановление силы захвата, и к завершению исследования показатель достиг $2,8 \pm 0,3$ г/кг.

Нарушения моторной координации оценивали с использованием аппарата «Рота-Род НГ» по продолжительности удержания животных на вращающемся стержне при скорости 10 об/мин.

У крыс без повреждения спинного мозга на 3-и сутки продолжительность удержания на вращающемся стержне сократилась в 1,88 раза и составила $51,3 \pm 3,1$ с, тогда как в интактной группе данный показатель составлял $103,8 \pm 7,6$ с. К завершению исследования продолжительность удержания увеличилась до $89,2 \pm 6,2$ с и статистически значимо не отличалась от показателей интактных животных.

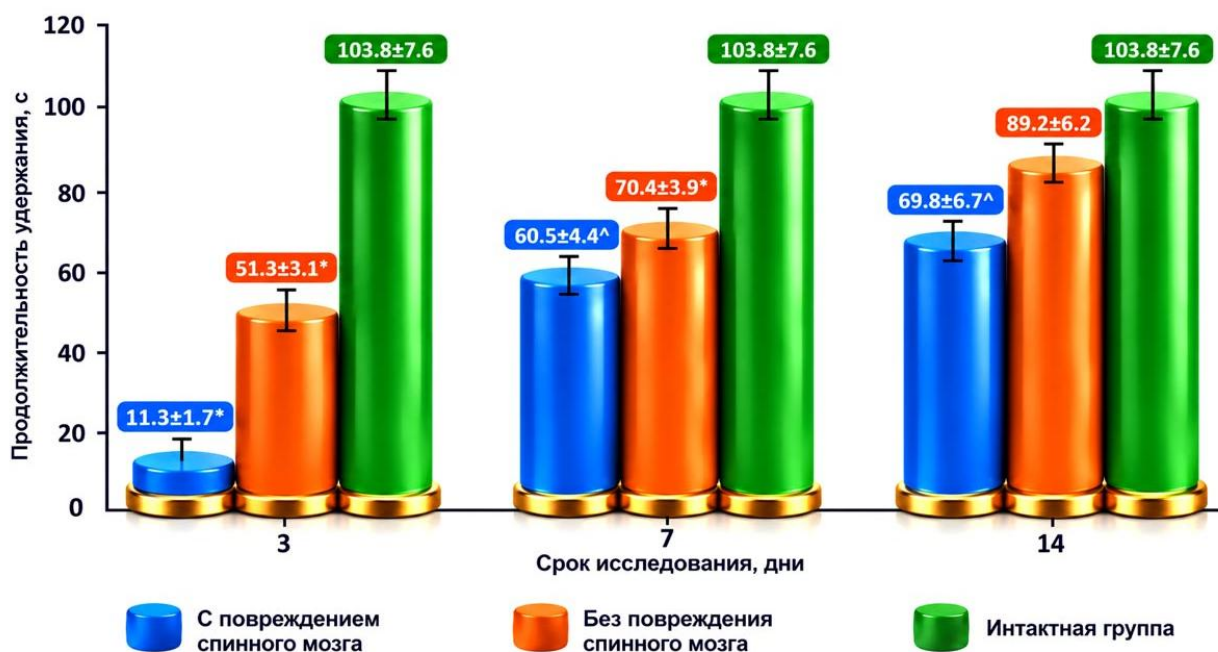


Рис. 3. Продолжительность удержания крыс на вращающемся стержне аппарата «Рота-Род НГ» (с)

*Примечание: * – различия между показателями интактной и экспериментальных групп статистически значимы ($p < 0,05$); ^ – различия между показателями групп с травмой позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга статистически значимы ($p < 0,05$).*

У крыс с повреждением спинного мозга на 3-и сутки продолжительность удержания на вращающемся стержне при проведении теста моторной координации сократилась в 9,19 раза по сравнению с интактной группой и составила $11,3 \pm 1,7$ с. Данный показатель был в 4,54 раза ниже, чем у животных с травмой позвоночника без повреждения спинного мозга. На 7-е и 14-е сутки продолжительность удержания также оставалась статистически значимо ниже по сравнению как с интактными животными, так и с животными без повреждения спинного мозга.

Локальное повреждение спинного мозга запускает каскад вторичных патологических процессов, приводящих к распространённой дисфункции его сегментов. Усиление апоптоза нейронов сопровождается потерей функционально активных нервных клеток, тогда как апоптоз глиальных

клеток способствует развитию восходящей и нисходящей дегенерации, демиелинизации и частичной гибели аксонов.

В четвертой главе диссертации «Динамика изменений биохимических и иммуноферментных маркеров у животных при различных травмах позвоночника» показано, что травматическое повреждение спинного мозга сопровождается непосредственно возникающим физическим повреждением (первичное повреждение) и последующим длительным поражением нервной ткани (вторичное повреждение). В развитии вторичного повреждения важную роль играет перекисное окисление липидов, которое имеет особое значение для нервной ткани вследствие ее высокой потребности в кислороде и повышенной чувствительности к окислительному повреждению.

Интенсивность процессов перекисного окисления липидов оценивали по содержанию продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБКРП), в плазме крови крыс с механической травмой позвоночника. У крыс без повреждения спинного мозга на 3-и сутки содержание ТБКРП в плазме увеличилось в 1,73 раза и составило $6,01 \pm 0,43$ мкмоль/л, тогда как в интактной группе данный показатель составлял $3,48 \pm 0,29$ мкмоль/л. В последующие сроки уровень ТБКРП постепенно снижался и к завершению исследования нормализовался.

У крыс с повреждением спинного мозга на 3-и сутки содержание ТБКРП в плазме достигало $8,48 \pm 0,64$ мкмоль/л, что в 2,44 раза превышало показатель интактной группы и в 1,41 раза – показатель группы животных без повреждения спинного мозга. Несмотря на последующее снижение уровня ТБКРП, к окончанию исследования его значения полностью не нормализовались.

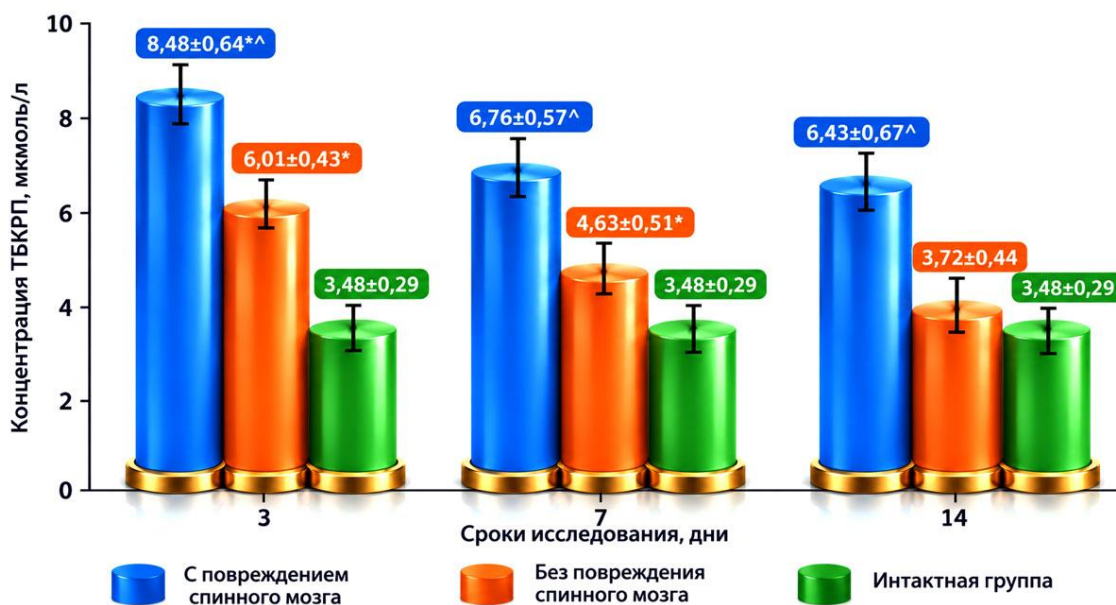


Рис. 4. Концентрация ТБКРП в плазме крови крыс с механической травмой позвоночника в условиях эксперимента (ммоль/л) ($M \pm m$, $n=6-7$)

Примечание: * – различия между показателями интактной и экспериментальных групп статистически значимы ($p < 0,05$); ^ – различия между показателями при травме позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга статистически значимы ($p < 0,05$).

После травмы позвоночника и спинного мозга в динамике изучали антиоксидантный статус плазмы крови экспериментальных животных.



Рис. 5. Динамика показателей общего антиоксидантного статуса крови крыс после механической травмы позвоночника в условиях эксперимента ($M \pm m$, $n=6-7$)

*Примечание: * – различия между показателями интактной и экспериментальных групп статистически значимы ($p < 0,05$); ^ – различия между показателями при травме позвоночника с повреждением и без повреждения спинного мозга статистически значимы ($p < 0,05$).*

Согласно представленным данным, травма позвоночника без повреждения спинного мозга в ранние сроки эксперимента сопровождается активацией общего антиоксидантного статуса плазмы крови экспериментальных животных.

Изменение титра аутоантител к антигенам нервной системы оценивали с помощью теста ЭЛИ-Н, основанного на определении естественных аутоантител и используемого в диагностических целях. Данный тест может служить дополнительным диагностическим маркером повреждения спинного мозга. Панель ЭЛИ-Н включает аутоантитела к 12 антигенам, отражающим состояние нейронов, глиальных клеток и нейромедиаторных систем: IgG к NF-200 (маркер аксональных изменений), IgG к глиальному фибриллярному белку (маркер астроцитарной глии), IgG к S100B, IgG к основному белку миелина, IgG к потенциал-зависимым кальциевым каналам, IgG к Н-холинорецепторам, IgG к глутаматным и ГАМК-рецепторам, IgG к дофаминовым, серотониновым и опиатным рецепторам, а также IgG к β -эндорфину.

По результатам теста ЭЛИ-Н был определен профиль маркерных аутоантител к нейроспецифическим белкам и медиаторам. Динамический анализ показал повышение концентрации всех исследуемых сывороточных аутоантител к NF-200 по сравнению с их уровнем в первые сутки эксперимента.

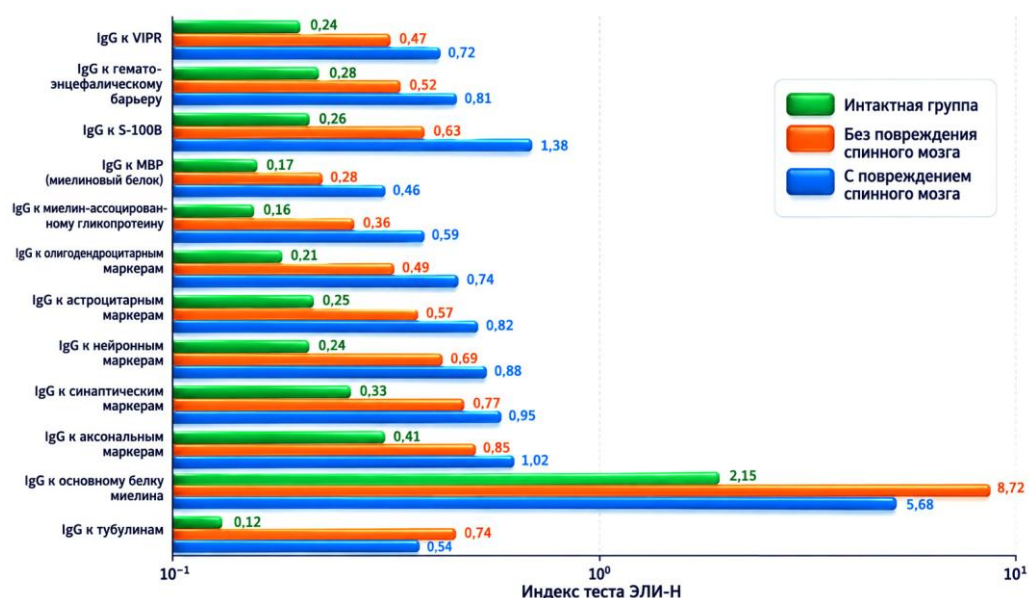


Рис. 6. Результаты теста ЭЛИ-Н при травме позвоночника у крыс с повреждением и без повреждения спинного мозга

Площадь под ROC-кривой (AUC) составила 0,91 (95% доверительный интервал: 0,85–0,98). Точность прогностической модели достигала 91,7%, чувствительность – 87%, специфичность – 95%. ROC-анализ теста ЭЛИ-Н показал его высокую диагностическую значимость при травме позвоночника как с повреждением, так и без повреждения спинного мозга.

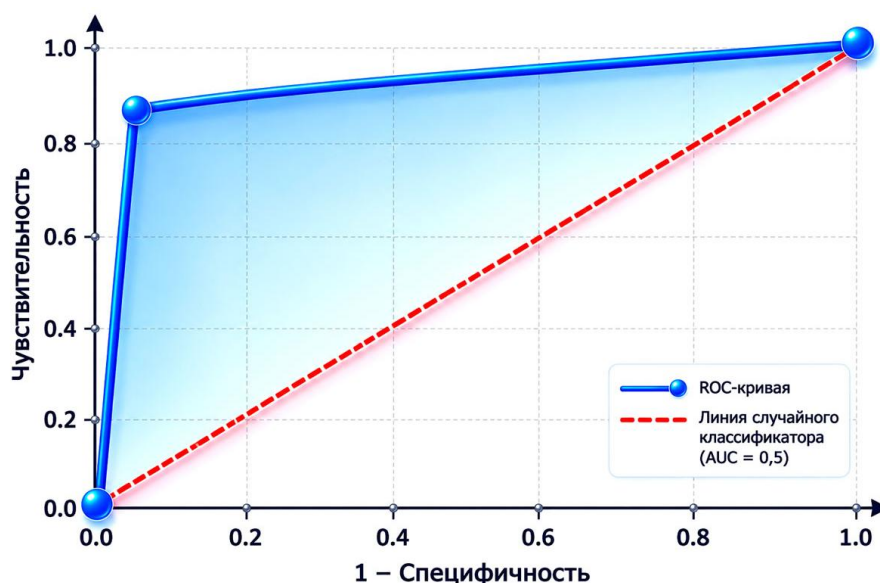


Рис. 7. ROC-анализ теста ЭЛИ-Н при травме позвоночника, сопровождающейся повреждением спинного мозга

Дальнейший анализ нейроиммунных взаимосвязей показал, что среди исследованных аутоантител в обеих группах отмечалось статистически значимое повышение уровня аутоантител к глутаматным рецепторам и потенциал-зависимым кальциевым каналам. В контрольной группе их значения составили соответственно $73,8 \pm 5,3$ и $98,5 \pm 7,0$ усл. ед., что в 1,3–2 раза превышало показатели «внутренней стандартной сыворотки». В основной группе соответствующие показатели достигали $98,1 \pm 8,8$ и $78,6 \pm 6,4$ усл. ед., превышая нормативные значения в 1,7–2 раза.

В шестой главе диссертации «Результаты электронейромиографического исследования» отмечено, что электронейромиография является одним из наиболее информативных специальных методов диагностики поражений спинного мозга и периферической нервной системы. Исследование проводили с использованием электронейромиографического комплекса «Синапсис» (Нейротех, Россия). Метод основан на регистрации, анализе и оценке биоэлектрических потенциалов. Оценивали латентный период, форму, амплитуду и длительность вызванного потенциала, количество функционирующих двигательных единиц, а также скорость проведения импульса по двигательным и чувствительным нервным волокнам.

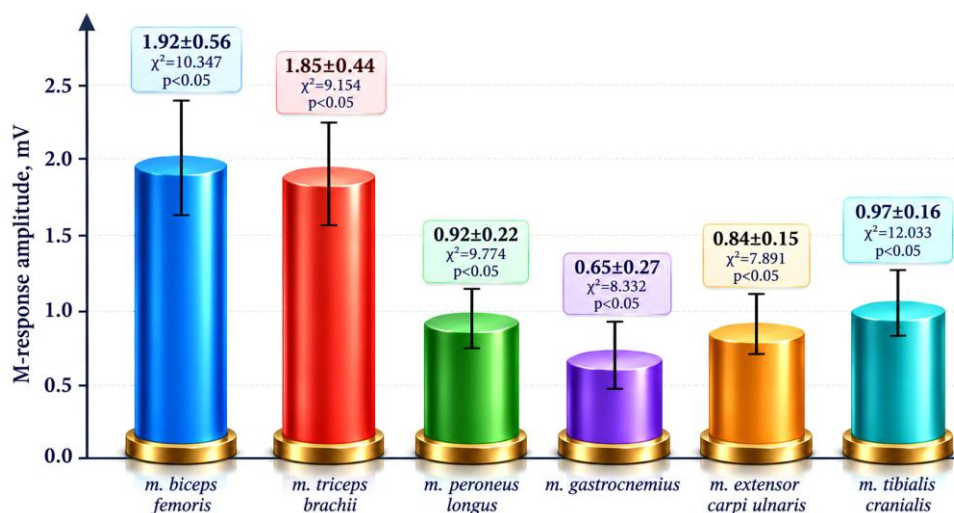


Рис. 8. Показатели ЭНМГ у крыс интактной группы.

Примечание: ДИ – доверительный интервал; χ^2 – критерий Пирсона.

У экспериментальных животных при проведении ЭНМГ использовали стимулирующие импульсы прямоугольной формы длительностью 1 мс и супрамаксимальной интенсивности.

У крыс с моделированной травмой позвоночника без повреждения спинного мозга отмечались благоприятное течение и быстрое полное восстановление функций нейронов. В остром периоде (до 3 суток) диагностика была затруднена вследствие отсутствия изменений скорости проведения импульса по чувствительным и двигательным волокнам. Вместе с тем регистрировалось снижение амплитуды моторных ответов, характерное для аксонального повреждения.

При травме позвоночника без повреждения спинного мозга двигательные нарушения в остром периоде коррелировали со снижением частоты регистрации F-волны и уменьшением аксональной возбудимости при воздействии импульсов тока короткой длительности. В связи с этим для повышения диагностической информативности стимуляционной ЭНМГ использовали показатели возбудимости нервов.

При травме позвоночника без повреждения спинного мозга выявлены три типа нарушений: снижение нервной проводимости (I тип – 33%), снижение возбудимости периферических нервов (II тип – 40%) и изменение

сегментарной возбудимости спинного мозга (III тип – 27%). При I типе скорость проведения импульса по двигательным волокнам дистальных сегментов нервов голени снижалась относительно нормы. II тип характеризовался снижением возбудимости дистальных отделов периферических нервов, а III тип – функциональными нарушениями сегментарной возбудимости в виде повышения или снижения Н-рефлекса. Быстрая обратная динамика показателей ЭНМГ свидетельствовала о механизмах нарушений, отличных от истинной демиелинизации.

При II типе снижение возбудимости дистальных отделов периферических нервов проявлялось уменьшением межпиковой амплитуды дистального М-ответа при воздействии импульсов тока короткой (0,1 мс) и длительной (0,5 мс) продолжительности – от 1,5 до 13 мВ, в среднем $7,9 \pm 0,9$ мВ, при нормативном среднем значении $29,3 \pm 4,6$ мВ. III тип характеризовался функциональными нарушениями сегментарной возбудимости, проявлявшимися повышением или снижением Н-рефлекса.

У крыс с повреждением спинного мозга при обследовании выявлены двигательные, чувствительные и вегетативно-трофические нарушения. В дистальных отделах отмечались бледность или цианоз кожных покровов, сухость кожи и трофические изменения. У всех животных наблюдались парезы различной степени выраженности в мышцах, иннервируемых поврежденным нервом; у отдельных крыс мышечная сила снижалась до 4, 3, 2 или 0–1 балла. Гипотрофия выявлена в 30% случаев. Среди провокационных проб наиболее информативным оказался тест Тинеля.

При использовании ЭНМГ для оценки сенсомоторного дефицита при травматическом повреждении спинного мозга в 9,1% случаев регистрировалось отсутствие биоэлектрической активности исследуемых мышц и Н-рефлекса. Полный блок проведения по двигательным волокнам соответствующих периферических нервов, проявлявшийся симметричным отсутствием М-ответа коротких мышц-разгибателей, отмечен в 57,7% случаев, коротких мышц-сгибателей – в 27,3%. М-ответ с *m. extensor carpi ulnaris* отсутствовал в 17,9% случаев.

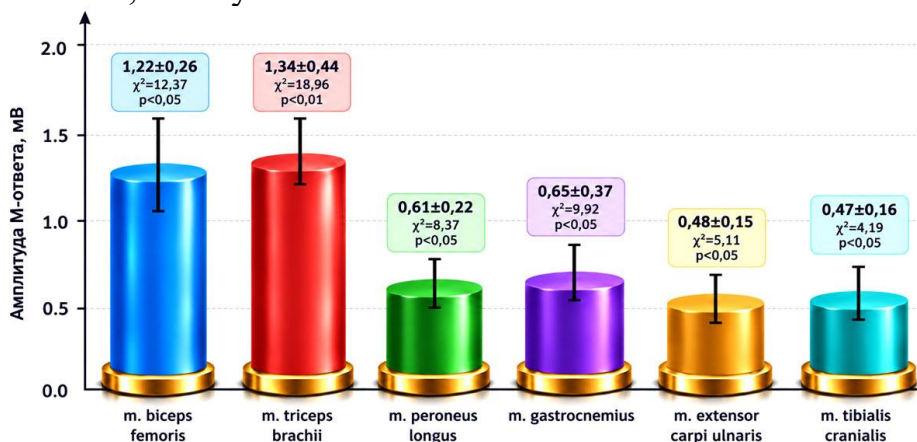


Рис. 9. Показатели сенсомоторной активности по данным стимуляционной ЭНМГ у экспериментальных животных с травмой позвоночника, сопровождающейся повреждением спинного мозга.

Примечание: ДИ – доверительный интервал; χ^2 – критерий Пирсона.

При регистрации М-ответа с *m. biceps femoris*, *m. triceps brachii*, а также *m. peroneus longus* и *m. gastrocnemius* выявлены электрофизиологические признаки аксональной полиневропатии конечностей, проявившиеся изменением формы моторных ответов, снижением их амплитуды и отсутствием ее прироста при увеличении интенсивности стимуляции.

В основной группе средние значения амплитуды М-ответа всех исследованных мышц и Н-рефлекса снижались более чем в 2 раза.

Наибольшей диагностической информативностью обладала стимуляционная ЭМГ. Выявленные изменения характеризовались снижением аксональной возбудимости при воздействии импульсов тока короткой длительности, уменьшением проксимально-дистального коэффициента нервной проводимости и увеличением амплитуды Н-рефлекса. Динамический анализ параметров ЭНМГ при травме позвоночника с повреждением спинного мозга позволил выявить признаки поражения мотонейронов и субклинической миелополирадикулопатии, связанной с легкой демиелинизацией передних рогов, пирамидных путей и нервных корешков.

Разработанный комплексный подход имеет важное значение для объективной оценки состояния патологического процесса и прогнозирования его течения при тупой травме позвоночника. Динамика двигательных тестов в ранние сроки, показатели липопероксидации и антиоксидантного статуса, нейроиммунные маркеры и характеристики ЭНМГ послужили основой для объективной оценки риска, прогнозирования восстановления и выбора дальнейшей тактики коррекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных результатов исследования по диссертации доктора наук (DSc) на тему **«Актуальные аспекты патогенеза травм позвоночника и структурно-метаболических изменений (экспериментальное исследование)»**, сформулированы следующие выводы:

1. При экспериментальной тупой травме позвоночника наибольшая выраженность и стойкость функциональных, биохимических, иммунологических и электрофизиологических нарушений установлены при повреждении спинного мозга.

2. В посттравматическом периоде наблюдаются активация процессов свободнорадикального окисления и снижение концентрации антиоксидантных ферментов на ранних этапах исследования, что подтверждает участие оксидативного стресса в механизмах вторичного повреждения нервной ткани. У животных с повреждением спинного мозга на заключительных этапах исследования показатели антиоксидантных ферментов не восстанавливаются до нормативных значений, что свидетельствует о стойком характере стресс-индуцированных нарушений.

3. Достоверное повышение концентрации аутоантител к аксональному белку NF-200 у животных с травмой позвоночника свидетельствует о структурно-дегенеративном повреждении спинного мозга и нервных волокон. Изменения профиля нейротропных аутоантител, особенно повышение уровня

аутоантител к глутаматным, опиатным и Н-холинергическим рецепторам, указывают на нарушение процессов возбуждения, связанное с изменением активности мембранных нейромедиаторных рецепторов. Площадь под ROC-кривой (AUC) составила 0,91 (95% доверительный интервал – 0,85–0,98). Точность прогностической модели достигла 91,7%, чувствительность – 87%, специфичность – 95%. ROC-анализ подтвердил диагностическую значимость ЭЛИ-Н-теста при травмах позвоночника как с повреждением спинного мозга, так и без него.

4. У животных с травмой позвоночника достоверно снижаются спонтанная локомоторная активность, сила захвата задних конечностей и двигательная координация. На 3-и сутки после травмы у крыс с повреждением спинного мозга и без него отмечено выраженное снижение спонтанной локомоторной активности. У животных без повреждения спинного мозга число вращений барабана уменьшилось в 2,3 раза и составило $34,4 \pm 1,9$ с последующим постепенным восстановлением до $30,1 \pm 2,1$. В тесте с беговым колесом показатель снизился в 3,25 раза по сравнению с интактными животными, составив $10,6 \pm 1,4$ оборота, и был в 1,4 раза ниже, чем в группе без повреждения спинного мозга. Сила захвата задних конечностей уменьшилась в 1,94 раза и составила $1,7 \pm 0,3$ г/кг, тогда как в основной группе данный показатель составлял $3,3 \pm 0,2$ г/кг, а к заключительному сроку наблюдения – $2,8 \pm 0,3$ г/кг. Продолжительность выполнения теста на двигательную координацию сократилась в 9,19 раза по сравнению с интактной группой и составила $11,3 \pm 1,7$ секунды.

5. Травматическое повреждение спинного мозга сопровождается первичным механическим повреждением и последующим длительным вторичным поражением нервной ткани. В развитии вторичного повреждения важную роль играет усиление процессов перекисного окисления липидов. На 3-и сутки после механической травмы позвоночника без повреждения спинного мозга содержание продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, в плазме крови крыс увеличилось в 1,73 раза и составило $6,01 \pm 0,43$ мкмоль/л против $3,48 \pm 0,29$ мкмоль/л в интактной группе.

6. При травме позвоночника без повреждения спинного мозга выявлены три типа нарушений: I тип – снижение нервной проводимости (33%); II тип – снижение возбудимости периферических нервов (40%); III тип – изменение сегментарной возбудимости спинного мозга (27%). При электронейромиографической оценке сенсомоторных нарушений у животных с травматическим повреждением спинного мозга отсутствие биоэлектрической активности исследуемых мышц и Н-рефлекса зарегистрировано в 9,1% случаев, что свидетельствует о полной блокаде проведения импульсов по двигательным волокнам соответствующих периферических нервов. Асимметрия М-ответа коротких мышц-разгибателей выявлена в 57,7% случаев, изменения со стороны коротких мышц-сгибателей – в 27,3%. М-ответ от локтевого разгибателя запястья (*m. extensor carpi ulnaris*) отсутствовал в 17,9% случаев. Наиболее информативными критериями ранней оценки тяжести травмы являются динамика двигательных тестов, показатели перекисного окисления липидов, антиоксидантного статуса, профиль нейротропных аутоантител и результаты электронейромиографии.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03
FOR AWARDING ACADEMIC DEGREES AT TASHKENT
STATE MEDICAL UNIVERSITY**

TASHKENT STATE MEDICAL UNIVERSITY

KHIKMATULLAEV RUKHULLA ZABIKHULLAEVICH

**CURRENT ASPECTS OF THE PATHOGENESIS OF SPINAL
INJURIES AND STRUCTURAL-METABOLIC CHANGES
(AN EXPERIMENTAL STUDY)**

14.00.16 – Normal and pathological physiology

ABSTRACT

Doctor of Medical Sciences (DSc) dissertations

TASHKENT – 2026

The topic of the Doctor of Science (DSc) dissertation was registered with the Higher Attestation Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under No. B2025.1.DSc/Tib1246.

The dissertation was completed at the Tashkent State Medical University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the web page of the Scientific Council (www.tashmeduni.uz) and the Information and Educational Portal «Ziyo Net» (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Iriskulov Bakhtiyar Uktamovich
Doctor of Medical Sciences, Professor

Official opponents:

Sayfullaeva Saida Akramjonovna
Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher

Juraeva Mohigul Azimjonovna
Doctor of Medical Sciences, Professor

Yuldoshev Shavkiddin Sayfieievich
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Leading organization:

Ahmet Yassawi University (Republic of Kazakhstan)

The dissertation will be defended on «_____» _____ 2026 at _____ hours at a meeting Scientific Council DSc.06/2025.27.12.Tib.01.03 at the Tashkent State Medical University (Address: 100109, Tashkent, Almazar district, Farobi street, 2. Tashkent State Medical University, 10 educational building, 1st floor. Tel/fax: (+99871) 150-78-25, e-mail: info@tashmeduni.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent State Medical University (registered under No. _____). (Address: 100109, Tashkent, Almazar district, Farobi Street, 2. Tashkent State Medical University, 2 educational building «B» wing, 7 room. Tel/fax: (+99871) 150-78-14).

Abstract of the dissertation sent out on «_____» _____ 2026.
(Mailing protocol register №. _____ on «_____» _____ 2026).

G.I. Shaikhova

Chairman of the Scientific Council for Awarding
Academic Degrees, Doctor of Medical Sciences,
Professor

D.Sh. Alimukhamedov

Scientific Secretary of the Scientific Council for
Awarding Academic Degrees,
Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

A.B. Saidov

Chairman of the Scientific Seminar of the Scientific
Council for Awarding Academic Degrees,
Doctor of Medical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of (DSC) dissertation)

The purpose of the study was to develop new criteria for predicting the recovery of nervous tissue and the musculoskeletal system in spinal injuries with and without spinal cord damage, based on the neuroimmune response, indicators of nervous tissue injury, serum immune markers, and biochemical and morphological changes.

The object of the study included 162 male outbred white rats weighing 200–230 g. The experimental animals were divided into three groups. Group I consisted of control animals maintained under standard vivarium conditions at 22°C throughout the experiment. In Group II, lumbar spinal injury was induced by dropping a 250-g weight from a height of 20 cm. In Group III, lumbar spinal injury was induced by dropping a 250-g weight from a height of 40 cm.

The scientific novelty of the study is as follows:

the role of impaired motor coordination and neuromuscular function, changes in free-radical oxidation in the blood, and alterations in serum concentrations of tissue-specific neurotropic autoantibodies has been established in rats with blunt spinal injury at the LII–LIV level, both with and without spinal cord damage;

criteria for assessing the severity of spinal cord injury and parameters characterizing the course of the post-traumatic period have been substantiated through a comprehensive assessment of voluntary locomotor activity, hindlimb grip strength, motor coordination using the Rotarod+ hardware-software system, and functional, biochemical, immunological, electroneuromyographic, and morphological parameters;

it has been demonstrated that spinal injury accompanied by spinal cord damage is characterized by simultaneous impairment of motor activity, grip strength, motor coordination, neuromuscular transmission, antioxidant status, and the neuroimmune profile, while the severity of functional impairment is associated with the extent of metabolic and electrophysiological disturbances;

the diagnostic and prognostic significance of the combined assessment of thiobarbituric acid-reactive substances, antioxidant status, the neurotropic autoantibody profile, the ELI-N test, H-reflex, and M-response parameters has been substantiated;

the applicability of the developed criteria for assessing the pathogenesis and structural-metabolic changes in spinal injuries has been established for differentiating injury severity and predicting recovery processes.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results on the current aspects of the pathogenesis of spinal injuries and structural-metabolic changes:

first scientific novelty: The findings demonstrating the role of impaired motor coordination and neuromuscular function, free-radical oxidation processes in the blood, and changes in the serum concentrations of tissue-specific neurotropic autoantibodies in rats with blunt spinal injury at the LII–LIV level, both with and without spinal cord damage, were incorporated into the methodological recommendations entitled “A New Method for Modeling Spinal Injuries With and

Without Spinal Cord Damage in Experimental Conditions,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on December 29, 2024 (No. 12-24/440-t). These recommendations were introduced into practice by the Central Methodological Laboratory of Tashkent Pediatric Medical Institute by Order No. 643 dated December 2, 2024, and by the A.S. Bakhranov Bukhara Regional Multidisciplinary Hospital by Order No. 26-T dated May 26, 2025. The findings were also incorporated into the methodological recommendations entitled “New Methods for Studying Biochemical and Immunological Markers of Spinal Cord Injury and Their Correlations,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on January 27, 2025 (No. 01-25/468-t). These recommendations were implemented in clinical practice at Tashkent City Clinical Hospital No. 2 by Order No. 7-A dated January 10, 2025, and at the Research Institute of Sports Medicine and Rehabilitation under Samarkand State Medical University by Order No. 20 dated May 29, 2025 (Conclusion No. 22/17 of the Scientific and Technical Council under the Ministry of Health dated July 17, 2025).

Social effectiveness: The application of the proposed methods enables early detection of metabolic changes associated with impaired motor coordination and neuromuscular function, altered free-radical oxidation processes in the blood, and changes in serum concentrations of tissue-specific neurotropic autoantibodies in blunt spinal injury at the LII–LIV level, both with and without spinal cord damage. This approach facilitates timely correction of the identified disorders and restoration of the functional capacity of the organism.

Economic effectiveness: Improving the early diagnosis of spinal cord damage in spinal injuries through the use of biochemical and immunoenzymatic markers and electromyographic methods increases diagnostic efficiency, helps reduce the length of hospital stay, and promotes earlier recovery of working capacity. The estimated savings amount to 80,000,000 UZS for experimental procedures and an average of 5,348,000 UZS in treatment costs, with total savings of 133,480,000 UZS.

second scientific novelty: The significance of criteria for assessing the severity of spinal cord injury and parameters characterizing the post-traumatic period was substantiated through a comprehensive evaluation of the functional state of the motor system using tests of voluntary locomotor activity, hindlimb grip strength, and motor coordination, including the Rotarod+ hardware-software system, together with functional, biochemical, immunological, electroneuromyographic, and morphological parameters. These findings were incorporated into the methodological recommendations entitled “A New Method for Modeling Spinal Injuries With and Without Spinal Cord Damage in Experimental Conditions,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on December 29, 2024 (No. 12-24/440-t). The recommendations were implemented in practice by the Central Methodological Laboratory of Tashkent Pediatric Medical Institute by Order No. 643 dated December 2, 2024, and by the A.S. Bakhranov Bukhara Regional Multidisciplinary Hospital by Order No. 26-T dated May 26, 2025. The findings were also incorporated into the methodological recommendations entitled “New Methods for Studying Biochemical and Immunological Markers of Spinal Cord Injury and Their Correlations,” approved by

the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on January 27, 2025 (No. 01-25/468-t). These recommendations were implemented in practice at Tashkent City Clinical Hospital No. 2 by Order No. 7-A dated January 10, 2025, and at the Research Institute of Sports Medicine and Rehabilitation under Samarkand State Medical University by Order No. 20 dated May 29, 2025 (Conclusion No. 22/17 of the Scientific and Technical Council under the Ministry of Health dated July 17, 2025). *Social effectiveness*: Comprehensive assessment of the functional state of the motor system using voluntary locomotor activity, hindlimb grip strength, and motor coordination tests, together with electroneuromyographic and morphological parameters, provides criteria for determining the severity of spinal cord injury and parameters characterizing the course of the post-traumatic period, thereby facilitating restoration of the functional state of the organism. *Economic effectiveness*: Improving the early diagnosis of spinal cord damage in spinal injuries through the use of biochemical and immunoenzymatic markers and electromyographic methods increases diagnostic efficiency, reduces the length of hospital stay, and promotes earlier recovery of working capacity. The estimated savings amount to 80,000,000 UZS for experimental procedures and an average of 5,348,000 UZS in treatment costs, with total savings of 133,480,000 UZS.

third scientific novelty: It has been demonstrated that spinal injury accompanied by spinal cord damage is characterized by simultaneous impairment of motor activity, grip strength, motor coordination, neuromuscular transmission, antioxidant status, and the neuroimmune profile, and that the severity of functional impairment is associated with the extent of metabolic and electrophysiological disturbances. These findings were incorporated into the methodological recommendations entitled “A New Method for Modeling Spinal Injuries With and Without Spinal Cord Damage in Experimental Conditions,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on December 29, 2024 (No. 12-24/440-t). The recommendations were implemented in practice by the Central Methodological Laboratory of Tashkent Pediatric Medical Institute by Order No. 643 dated December 2, 2024, and by the A.S. Bakhranov Bukhara Regional Multidisciplinary Hospital by Order No. 26-T dated May 26, 2025. The findings were also incorporated into the methodological recommendations entitled “New Methods for Studying Biochemical and Immunological Markers of Spinal Cord Injury and Their Correlations,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on January 27, 2025 (No. 01-25/468-t). These recommendations were implemented in practice at Tashkent City Clinical Hospital No. 2 by Order No. 7-A dated January 10, 2025, and at the Research Institute of Sports Medicine and Rehabilitation under Samarkand State Medical University by Order No. 20 dated May 29, 2025 (Conclusion No. 22/17 of the Scientific and Technical Council under the Ministry of Health dated July 17, 2025). *Social effectiveness*: In spinal injury accompanied by spinal cord damage, the simultaneous impairment of motor activity, grip strength, motor coordination, neuromuscular transmission, antioxidant status, and the neuroimmune profile, together with the severity of functional, metabolic, and electrophysiological disturbances, provides a basis for more effective restorative treatment, early detection of pathological

changes, and a reduction in the length of hospital stay. *Economic effectiveness:* Improving the early diagnosis of spinal cord damage in spinal injuries through the use of biochemical and immunoenzymatic markers and electromyographic methods increases diagnostic efficiency, reduces the length of hospital stay, and promotes earlier recovery of working capacity. The estimated savings amount to 80,000,000 UZS for experimental procedures and an average of 5,348,000 UZS in treatment costs, with total savings of 133,480,000 UZS.

fourth scientific novelty: The diagnostic and prognostic significance of the combined assessment of thiobarbituric acid-reactive substances, antioxidant status, the neurotropic autoantibody profile, the ELI-N test, H-reflex, and M-response parameters was substantiated. These findings were incorporated into the methodological recommendations entitled “A New Method for Modeling Spinal Injuries With and Without Spinal Cord Damage in Experimental Conditions,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on December 29, 2024 (No. 12-24/440-t). The recommendations were implemented in practice by the Central Methodological Laboratory of Tashkent Pediatric Medical Institute by Order No. 643 dated December 2, 2024, and by the A.S. Bakhranov Bukhara Regional Multidisciplinary Hospital by Order No. 26-T dated May 26, 2025. The findings were also incorporated into the methodological recommendations entitled “New Methods for Studying Biochemical and Immunological Markers of Spinal Cord Injury and Their Correlations,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on January 27, 2025 (No. 01-25/468-t). These recommendations were implemented in practice at Tashkent City Clinical Hospital No. 2 by Order No. 7-A dated January 10, 2025, and at the Research Institute of Sports Medicine and Rehabilitation under Samarkand State Medical University by Order No. 20 dated May 29, 2025 (Conclusion No. 22/17 of the Scientific and Technical Council under the Ministry of Health dated July 17, 2025). *Social effectiveness:* The introduction of a more effective approach to the treatment of acute fatal blood loss makes it possible to reduce treatment costs and the length of hospital stay, as well as to decrease mortality and the severity of intoxication. *Economic effectiveness:* Improving the early diagnosis of spinal cord damage in spinal injuries through the use of biochemical and immunoenzymatic markers and electromyographic methods increases diagnostic efficiency, reduces the length of hospital stay, and promotes earlier recovery of working capacity. The estimated savings amount to 80,000,000 UZS for experimental procedures and an average of 5,348,000 UZS in treatment costs, with total savings of 133,480,000 UZS.

fifth scientific novelty: The applicability of the developed criteria for assessing the pathogenesis and structural-metabolic changes in spinal injuries has been substantiated for differentiating injury severity and predicting recovery processes. These findings were incorporated into the methodological recommendations entitled “A New Method for Modeling Spinal Injuries With and Without Spinal Cord Damage in Experimental Conditions,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on December 29, 2024 (No. 12-24/440-t). The recommendations were implemented in practice by the Central Methodological

Laboratory of Tashkent Pediatric Medical Institute by Order No. 643 dated December 2, 2024, and by the A.S. Bakhranov Bukhara Regional Multidisciplinary Hospital by Order No. 26-T dated May 26, 2025. The findings were also incorporated into the methodological recommendations entitled “New Methods for Studying Biochemical and Immunological Markers of Spinal Cord Injury and Their Correlations,” approved by the Coordinating Expert Council of Tashkent State Medical University on January 27, 2025 (No. 01-25/468-t). These recommendations were implemented in practice at Tashkent City Clinical Hospital No. 2 by Order No. 7-A dated January 10, 2025, and at the Research Institute of Sports Medicine and Rehabilitation under Samarkand State Medical University by Order No. 20 dated May 29, 2025 (Conclusion No. 22/17 of the Scientific and Technical Council under the Ministry of Health dated July 17, 2025). *Social effectiveness:* The implementation of the proposed approach significantly reduces the length of hospital stay and the overall duration of treatment in both inpatient and outpatient settings, thereby improving patients’ quality of life. *Economic effectiveness:* Improving the early diagnosis of spinal cord damage in spinal injuries through the use of biochemical and immunoenzymatic markers and electromyographic methods increases diagnostic efficiency, reduces the length of hospital stay, and promotes earlier recovery of working capacity. The estimated savings amount to 80,000,000 UZS for experimental procedures and an average of 5,348,000 UZS in treatment costs, with total savings of 133,480,000 UZS.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation was 188 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Nizom Ermatov, Ruxulla Xikmatullayev, Bakhtiyar Iriskulov Bakhramjon Mamatkulov, Dilshod Alimukhamedov, Mukharrama Xasanova, Kamol Ibrohimov, Mavlonjon Nasirdinov. Biochemical and Neuroimmunological Changes Associated with Motor Function Recovery in an Experimental Animal Model of Spinal Cord Injury. Natural and Engineering Sciences, 2026, 11 (3): 54-65 doi: 10.28978/nesciences.26300. <https://nesciences.com/article/73336/>

2. Хикматуллаев Р.З., Ирискулов Б.У. Cause-and-Effect Relationships of Spinal Cord Injury Formation in Experimental Animal Models // American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2024. – Vol. 14, №12.-PP 3127-3133. <http://article.sapub.org/10.5923.j.ajmms.20241412.10.html>

3. Хикматуллаев Р.З. Иммунохимическая оценка биомаркера травмы спинного мозга S100B на модели экспериментальных животных // Журнал биомедицины и практики. – 2024. – № 6. <https://www.tadqiqot.uz/index.php/biomedicine/article/view/10918>

4. Хикматуллаев Р.З. Адаптивные механизмы взаимодействия тиобарбитуровой кислоты и цитокинового профиля при моделировании травмы спинного мозга in vitro // Doktor axborotnomasi. – 2024. – № 4(116). <https://www.sammu.uz/uz/article/4387>

5. Хикматуллаев Р.З. Влияние свободно-радикального окисления на течение травмы спинного мозга на экспериментальных моделях животных // Инфекция, иммунитет и фармакология. – 2024. – № 6. https://infection-immunity.uz/media/attachments/2024/12/20/infeksiya-jurnal_6_2024.pdf

6. Хикматуллаев Р.З. Экспериментальное обоснование применения электронейромиографических методов в диагностике травм спинного мозга in vitro // Биология ва тиббиёт муаммолари. – 2024. – № 6(157). <https://www.sammu.uz/uz/article/4352>

7. Хикматуллаев Р.З. Прогностическая значимость применения глиофибрилярного кислого белка в диагностике травм спинного мозга при его экспериментальном моделировании // Журнал неврологии и нейрохирургических исследований. – 2024. – № 6. <https://www.tadqiqot.uz/index.php/neurology/article/view/10585>

8. Хикматуллаев Р.З. Корреляционные взаимосвязи нейроспецифической эналазы, S100B и глиофибрилярного кислого протеина при моделировании травмы спинного мозга in vitro // Медицинский журнал молодых ученых. – 2024. – № 12(12). <https://journals.tnmu.uz/index.php/yotj/article/view/873/915>

9. Хикматуллаев Р.З. Причинно-следственные связи формирования травмы спинного мозга у экспериментальных животных // Toshkent Tibbiyot Akademiyasi Axborotnomasi. – 2025. – № 2. <https://repo.tma.uz/jspui/bitstream/1/4894/1/1212.pdf>

10. Rukhulla Z. Khikmatullayev. Validation of a graded-impact lumbar spinal trauma model: energy-dependent injury phenotypes and reversibility of post-traumatic dysfunction. Central asian journal of medicine. 20.12.2025. <https://journals.tnmu.uz/index.php/cajm/en/article/view/6232>

11. Rukhulla Z. Khikmatullayev. Neuroimmune–electrophysiological coupling as a prognostic framework after graded blunt lumbar spinal trauma in rats. Central asian journal of medicine. Tashkent State Medical University. 08.08.2025 (Tashkent, Uzbekistan). <https://journals.tnmu.uz/index.php/cajm/en/article/view/6233>

12. Rukhulla Z. Khikmatullaev. IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF TACTICAL AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR LAPAROSCOPIC APPENDECTOMY No. 6 (2026): Central Asian Journal of Medicine. Published: 28-06-2026. Journal Sections. Issue No. 6 Vol. 1. 2026. <https://journals.tnmu.uz/index.php/cajm/en/issue/view/207>

II бўлим (II часть; II part)

13. Хикматуллаев Р.З. Адаптивные механизмы компенсаторных возможностей мускулатуры крыс задних лапок путем применения электронейромиографических исследований при моделировании травмы спинного мозга //Pedagogik islohotlar va ularning echimlari. 2024 <https://worldlyjournals.com/index.php/wkc/article/view/6680/10630>

14. Хикматуллаев Р.З. Динамика нейромоторной активности крыс после моделирования травмы спинного мозга в эксперименте //Современное образование и исследование. №1, 2024. <https://spaceknowladge.com/index.php/CO/article/view/203/179>

15. Хикматуллаев Р.З. Влияние биохимических маркеров оксидативного стресса на течение и прогноз травмы спинного мозга при его моделировании IN VITRO //Tanqidiy nazar, tahliliy tafakkur va innovatsion g'oyalar mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy online konferensiyasi. 2024. <https://worldlyjournals.com/index.php/ztdvq/article/view/6677/10623>

16. Хикматуллаев Р.З. Dynamics of neuromotor activity in rats after experimental spinal cord injury modeling //Modern problems in education and their scientific solutions. №1 2024 <https://esiconf.org/index.php/MRIATS/article/view/345/317>

17. Хикматуллаев Р.З. Оценка уровня тиобарбитуровой кислоты у крыс при моделировании травмы спинного мозга в эксперименте //Tanqidiy nazar, tahliliy tafakkur va innovatsion g'oyalar mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy online konferensiyasi. 2024. <https://repo.tma.uz/jspui/bitstream/1/4893/1/294.pdf>

18. Хикматуллаев Р.З. Новый метод моделирование травм позвоночника с повреждением спинного мозга и без в эксперименте //ООО «Tibbiyot nashriyoti matbaa uyi» 2025. 22 С.

19. Хикматуллаев Р.З. Ахмедова Д.Б. Новые методы исследования биохимических и иммунологических маркеров травм спинного мозга и их корреляционные взаимосвязи //ООО «Tibbiyot nashriyoti matbaa uyi». -2025.-23 С.

Автореферат «Тошкент давлат тиббиёт университети ахборотномаси»
журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларида
матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

1715



Босишга рухсат этилди: 02.10.2026 йил
Бичими 60x84 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулда чоп этилди.
Шартли босма табағи 3,5 Адади 100. Буюртма № 449

**«Fan va ta'lim poligraf» MChJ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй.**