



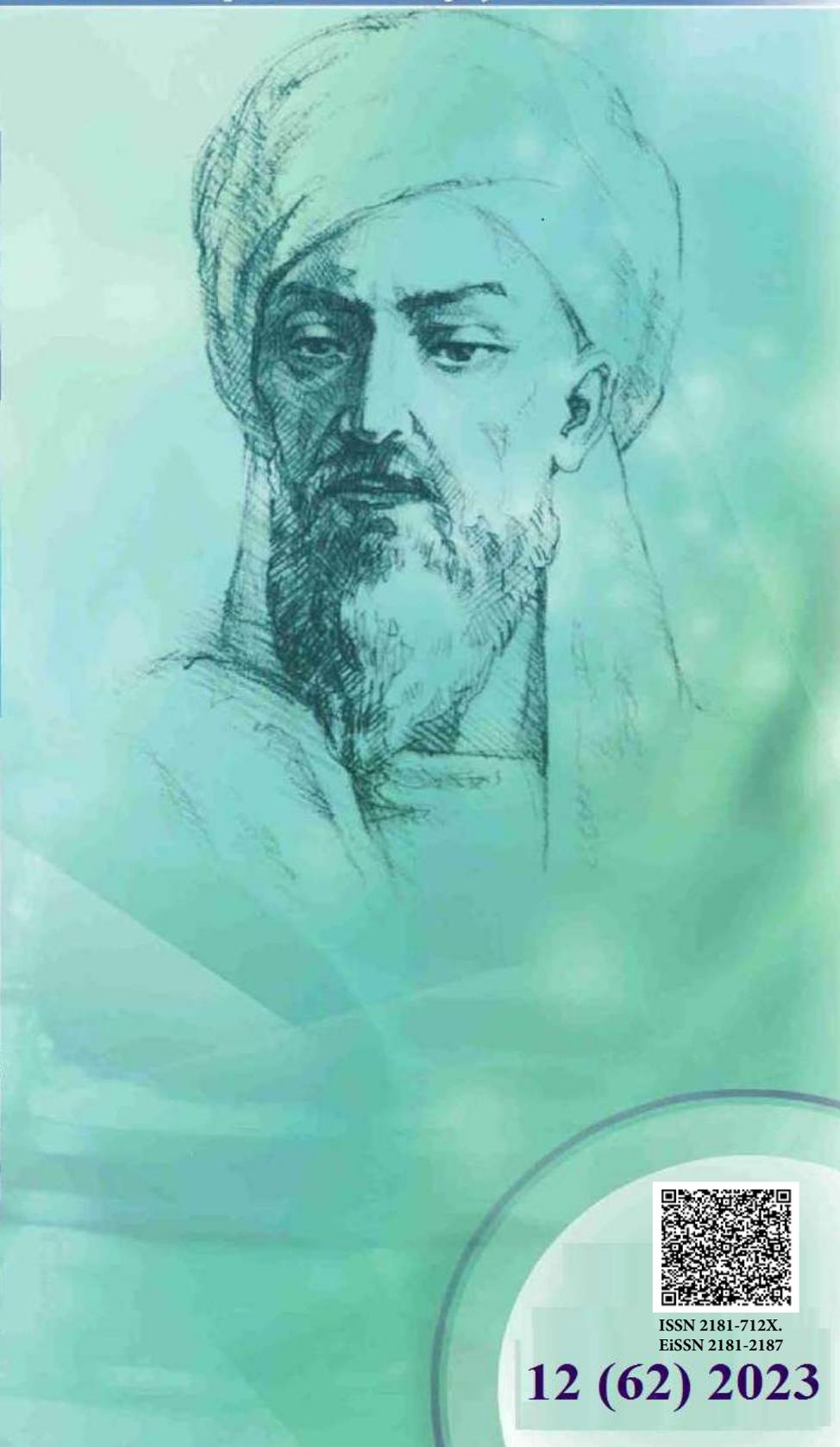
**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EiSSN 2181-2187

**12 (62) 2023**

**Сопредседатели редакционной  
коллекции:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

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

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

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

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

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

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

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

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

**12 (62)**

**2023**

*ноябрь*

www.bsmi.uz

https://newdaymedicine.com E:

ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

Received: 20.11.2023, Accepted: 27.11.2023, Published: 10.12.2023.

УДК 591.475:714.-07-08-092.4

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БОШ МИЯ ЖАРОҲАТИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ТАЛАБ ВА  
ТАМОЙИЛЛАРИ** (Адабиётлар шарҳи)

Саламов Воҳид Бафоевич <https://orcid.org/0009-0004-1541-9602>

РШТЁИМ Бухоро филиали. 200100, Ўзбекистон, Бухоро вилояти, Шаҳар: Бухоро, Б.Нақшбандий кўчаси, 159

✓ **Резюме**

Ҳозирги кунда БМЖни даволашнинг истиқболли усуллари ишлаб чиқиш борасида салмоқли ишлар қилинаётганига қарамадан ҳалигача ушбу касалликнинг ҳар томонлама эффектив даво усули топилган эмас. Кўпчилик тадқиқотчилар ушбу муаммонинг асосий сабаби сифатида БМЖ патогенезининг мураккаблиги ва касалликнинг кейинги белгилари қандай тезликда ривожланишини олдиндан билиш қийинлигини келтиришади. БМЖни даволашда самарали воситаларни қидиришни давом эттириш, касаллик асоратларини олдини олиш, клиник амалиётга тадбиқ этиш тадқиқотчилар шифокорлар олдигаги долзарб муаммо ҳисобланади.

**Калит сўзлар:** биокимёвий, иммунологик, электрофизиологик, петехиал интрапаренхимал

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ И ЕЁ  
ТРЕБОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ** (Обзор Литературы)

Саламов Воҳид Бафоевич <https://orcid.org/0009-0004-1541-9602>

Бухарский филиал РНЦЭМП. 200100, Узбекистан, Бухарская область, Город: Бухара, ул. Б.Нақшбанди, 159

✓ **Резюме**

Несмотря на то, что ведется значительная работа по разработке перспективных методов лечения БМД, эффективный метод лечения этого заболевания до сих пор не найден. Большинство исследователей называют сложность патогенеза ВМЖ основной причиной этой проблемы и сложность прогнозирования скорости развития последующих симптомов заболевания. Продолжение поиска эффективных средств лечения БМЖ, профилактики осложнений заболевания, их внедрение в клиническую.

**Ключевые слова:** биохимический, иммунологический, электрофизиологический, петехиальный интрапаренхиматозный.

**SIMULATION OF EXPERIMENTAL TRAUMATIC BRAIN INJURY IS REQUIRED AND  
PRINCIPLES** (Literature review)

Salamov V.B. <https://orcid.org/0009-0004-1541-9602>

Bukhara branch of the Republican scientific center of emergency medical care 200100, Uzbekistan, Bukhara region, City: Bukhara, st. B. Naqshbandi, 159

✓ **Resume**

Although significant work is being done to develop promising treatments for MMD, an effective treatment for this disease has not yet been found. Most researchers cite the complexity of the pathogenesis of BMJ as the main reason for this problem and the difficulty of predicting the rate of development of subsequent symptoms of the disease. Continuing the search for effective treatments for MGD, preventing complications of the disease, and their implementation in clinical practice is an urgent task for researchers and doctors.

**Key words:** biochemical, immunological, electrophysiological, petechial intraparenchymal

### Долзарблиги

Даволашнинг янги усулларини ишлаб чиқиш бир қатор қийинчиликларни келтириб чиқаради. Мисол учун БМЖдан кейин бемор аҳолини тезкор баҳолаш, муносиб даво тактикасини танлаш ва терапевтик чора-тадбирлар қўллаш талаб этилади. Янги даво усулларини жорий этишнинг ушбу босқичи бир қатор қийинчиликлар туғдирмай қолмайди. Авваламбор тажриба ҳайвонларида БМЖни моделлаштириш, шикастланишнинг табиати ва даражасини, одамларда БМЖ хусусиятлари билан таққосланадиган травматик касалликнинг хусусиятларини тахмин қилиш қийинчилик келтириб чиқаради [29,30].

**Тадқиқот мақсади:** Экспериментал бош мия жароҳатини моделлаштириш талаб ва тамойиллари ҳақидаги илмий адабиётлар билан танишиш

### Материал ва усуллар

Кўпгина тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, ҳар қандай БМЖ экспериментал модели маълум коидалар ва талабларга жавоб бериши керак. Экспериментдан аниқ натижаларга эришиш учун назорат ва асосий гуруҳлардаги экспериментал ҳайвонлар бир хил ёшда, жинда, тана вазнида бўлиши керак, шунингдек маълум ўхшаш генетик хусусиятларга, сиркад ритмларга эга бўлиши ва стандарт бир хил шароитларда сақланган бўлиши керак. Бундан ташқари, жароҳатни аниқ локализацияси, ҳайвонларнинг боши қисмига етказилган аниқ ҳисобланган таъсир кучи ва шикастланишнинг қатъий белгиланган оғирлиги даражаси каби физик параметрлари муҳим роль ўйнайди. Шу билан бирга, тажриба ҳайвони бошининг танланган бириктирилган жойига қўлланилиши керак бўлган жароҳатнинг оғирлик даражаси унинг кўпайиши билан мутаносиб равишда ортиши керак. Шунини таъкидлаш керакки, оғир БМЖ моделлаштириш ҳар доим тажриба ҳайвонларнинг ўлимининг юқори даражасига олиб келади. БМЖ ҳайвоннинг бошига механик таъсир ёки ҳаракатдаги ҳайвоннинг тўсиқ билан тўқнашуви натижасида калла суяги ичида миянинг силкиниши оқибатида юзага келади [21].

Бундан ташқари марказий асаб тизимининг шикастланишга жавобини лаборатория шароитида такрорланиши керак бўлади. Шикастланишнинг оғирлиги бош ёки мияга бериладиган механик кучга мос келиши ва ортиб бориши билан мутаносиб равишда ошиши керак [7,8,28].

БМЖни травматик моделлар ёрдамида келтириб чиқариш мураккаб ҳисобланган бу патологиянинг келиб чиқиш механизмини аниқлаштириш учун зарурий усул ҳисобланади ва янги даволаш усулларини ишлаб чиқишда муҳим ўрин эгаллайди. БМЖ тажриба моделлари орасида кемирувчилар билан амалга ошириладиган турлари асосан оғирлик тушиши, суюқлик перкуссияси ва кортикал контузия жароҳати моделлари орқали бажарилади. Аммо БМЖнинг мураккаб механизмга эга эканлиги сабабли ушбу жараёни имитация қилиш учун биргина моделнинг ўзи камлик қилади. Шу сабабли ҳам муайян моделни лойиҳалаш ва танлаш тадқиқотчилар учун катта қийинчилик туғдиради.

Адабиётларни кўздан кечириш давомида экспериментал БМЖни даволаш усулларини танлашда асаб тизими функцияларнинг турли биокимёвий, иммунологик, электрофизиологик ва бошқа кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш муҳим ҳисобланади. Шу билан бирга БМЖ натижасида келиб чиқадиган ўзгаришларни баҳолашда хулқ-атвор реакцияларини ўрганиш ва неврологик ҳолатга эътибор бериш лозим. Тажрибада БМЖни келтириб чиқариш, даволаш тактикасини тўғри танлаш ва эффектив даво усулини ишлаб чиқишга ёрдам беради. Бу эса ўз навбатида миллионлаб беморлар ҳаётинининг яхшиланишига олиб келади.

БМЖдан кейин ногиронлик келиб чиқиш хавфининг юқорилиги, ҳаёт сифатининг пасайиши, руҳий ҳолат бузилишларининг оғирлиги беморларнинг ижтимоий ҳаётга мослашувини қийинлаштиради, улар неврологик ва шу жумладан нозик когнитив функциялар билан белгиланади. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, тажрибада БМЖни моделлаштиришнинг замонавий усулларини ишлаб чиқиш заруриятини келтириб чиқаради. БМЖ моделининг самарадорли миянинг экспериментал шикастланиш даражасининг табиий БМЖ шикастланиш даражасига қанчалар ўхшашлиги ва имитация қила олиши билан белгиланади. Ҳажм жиҳатдан катта лаборатория ҳайвонлари устида тадқиқот олиб бориш мураккаблиги ва ўзига хос қийинчиликлар келтириб чиқарганлиги сабабли ҳозирда кўплай тадқиқотлар асосан майда сутэмизувчилар ҳисобланган кемирувчилар (сичқонлар ва каламушлар)да олиб борилади. БМЖни моделлаштиришга оид манбалар тажрибада травматик

мия жароҳатини келтириб чиқаришда асосан майда сутэмизувчилар ҳисобланган каламуш ва сичқонлардан фойдаланишнинг бошқа лаборатория ҳайвонларига нисбатан бир қанча афзалликлари келтирилган. Булар қаторига майда сутэмизувчиларнинг хулқ-атвори, анатомо-физиологик хусусиятларини кўп жиҳатдан ўхшашлигини киритиш мумкин. Шу сабабли ҳам кўплаб илмий тадқиқот ишларида ушбу лаборатория ҳайвонларидан фойдаланилади [25,27,33].

Сичқонлар ва каламушларда ишлаб чиқилган мия шикастланиши моделлари амалий жиҳатдан ўз самарасини кўрсатмоқда. Улардан энг кўп қўлланиладиганлари оғирлик тушиш жароҳати, суюқлик перкуссия шикастланиши ва кортикал контузия шикастланишидир. Бироқ, бутун БМЖ давомида содир бўлиши мумкин бўлган ҳодисалар спектрини тўлиқ ҳолатда олдиндан ҳисоблаш қийин [4,12].

**Тамойиллари:** Ҳозирги вақтда БМЖ моделлари стандартлаштирилган экспериментал протоколлар ва жарроҳлик усулларини ўз ичига олади. Тажриба давомида ҳақиқий жароҳатдан ташқари жарроҳлик муолажалари, масалан, травматик қурилма мияга шикаст етказиш, беҳушлик, тана ва мия ҳароратини сақлаш, интракраниал зондларни, канюлаларни киритиш ва бошқалар амалга оширилади. Шикастланишнинг оғирлигини аниқлайдиган механик параметрларни баҳолаш учун қўлланиладиган юкнинг компютерлаштирилган ўлчови қўлланилади, бу моделга қараб, мияга таъсир қилувчи суюқликнинг босим градиенти, зарба тезлиги муҳим. Бу травма берувчи мосламани сошлаш ва битта тажрибада жароҳатлар оғирлигини сақлаб қолиш имконини беради [26,32,31].

**Моделаштириш турлари:** Ҳозиргача БМЖнинг бир нечта турли моделлари ишлаб чиқилган ва тадқиқотларда қўлланилиб келинмоқда. "Суюқлик-перкуссия мия шикастланиши" (fluid-percussion мия шикастланиши) кемирувчиларда БМЖ нинг энг кўп қўлланиладиган ва ўрганилган модели бўлиб ҳисобланади. Шикастланиш (бош терисини кесиш ва трепанациядан сўнг) суюқликни бутунлиги бузилмаган мия қаттиқ пардасига (dura mater) тезда урилиш орқали, сўнгра суюқликнинг эпидурал бўшлиққа концентрик тарқалиши билан содир бўлади, бу эса мияга диффуз таъсир кўрсатади. Ушбу моделдан фойдаланганда шикастланиш медиал (трепанация тешиги ўрта чизик бўйлаб қилинган) ва латерал бўлиши мумкин. Модел маҳаллий травматик ўзгаришларни (мия пўстлоғидаги контузия ўчоқлари, петехиал интрапаренхимал ва субарахноид қон кетишлар билан бирга) ва травматик ўзгаришларни бирламчи фокусдан узокда (гиппокамп, таламус кўрув дўмбоқчалари) ва мия бошқа қисмларида ҳосил қилиш имкони беради. БМЖнинг суюқлик-перкуссия моделидан фойдаланиш шикастланиш натижасида келиб чиққан хотира ва когнитив бузилишларни, шунингдек, даволаниш вақтида уларнинг динамикасини баҳолаш имконини беради [31,34,35].

"Бошқариладиган кортикал шикастланиш модели" қаттиқ зарба берувчи тузилманинг бутунлиги бузилмаган калла суягига таъсирини ўз ичига олади. Ҳайвоннинг боши одатда ускунага маҳкамланади. Барабаннинг мияга таъсир қилиш вақтини, тезлигини ва чуқурлигини тартибга солиш имконини берувчи пневматик қурилма томонидан бошқарилади. Кичик механик энергияни қўллаш мия чайқалишини симуляция қилишни таъминлайди, аммо бу модел асосан эпидурал ва субдурал гематомаларнинг шаклланиши билан бирга бўлган мия контузиясини ўз ичига олган фокал шикастланишни ўрганиш учун ишлатилади. "Суюқлик-перкуссия модели"да бўлгани каби, бу модел маҳаллий шикастланишларга қўшимча равишда, миянинг шикастланишга сезгир бўлган узок қисмларида, масалан, гиппокам, таламус кўрув дўмбоқчаларида юз берадиган травматик ўзгаришларни ўрганишга имкон беради. Кўпол мотор бузилишларни, ҳаракатларни нозик мувофиқлаштиришдаги ўзгаришларни шунингдек когнитив функцияларнинг етишмаслигини баҳолаш имконини беради [9, 11,13,16,20].

"Юкнинг тушиши натижасидаги БМЖ" модели. БМЖ юкнинг бошга эркин тушиши натижасида юзага келади. Ҳайвон бошининг ҳолати ўзгартириш мумкин, лекин кўп тадқиқотларда у маҳкамланмаган. Жароҳат умумий беҳушлик остида амалга оширилади. Юкнинг оғирлигини сошлаш унинг тушиши баландлиги, БМЖ оғирлик даражасини ўзгартириш имконини беради. Бош суяги трепанациясини амалга ошириш зарурати йўқлиги ва ҳайвонни жароҳатга тайёрлашнинг қисқа муддати ушбу моделни содда ва қулайлигини таъминлайди. Унинг камчиликлари оғир БМЖни моделлаштиришда бош суяги синишининг юқори даражасини имитациялай олмайди. Кемирувчиларда БМЖни келтириб чиқаришнинг бошқа

усулларига ўхшаб, бу модел енгил, мия чайқалишини тақлид қилишдан тортиб ўчоқли кўкаришларгача (бош суягига юк тушган жойда), асаб хужайраларининг иккиламчи нобуд бўлиши билан бирга келадиган турли хил мия шикастланишларини ҳам аниқлашга ёрдам беради. Мотор ва когнитив функцияларда бузилишлар ҳам қайд этилган [14,15].

“Таъсирни тезлаштириш модел” биринчи марта инсон БМЖда камдан-кам ҳолатларда учрайдиган бош суяги синиши хавфини бартараф этиш учун ишлатилган. Бош терисини кесиб, каламушнинг бош суягини очгандан сўнг, химоя "дубулға" - диаметри 1 см бўлган думалок пўлат пластинка - суякка маҳкам ўрнатилади (тиш цемент ёрдамида). Юзаси тўмтоқ бўлган юкни баландликдан "дубулға" га тушириш орқали, бу травматик кучни қўллаш жойида минимал маҳаллий таъсир билан бошнинг шикастланишини таъминлайди. Ҳайвоннинг боши "дубулға" бош суяги юзасида травматик кучнинг кенг тарқалишини таъминлайди. Олдинги усулда бўлгани каби, шикастланишнинг оғирлиги юкнинг оғирлиги ва тушиш баландлиги билан тартибга солинади. Ушбу модел, асосан, диффуз мия шикастланишининг пайдо бўлиши, шунингдек, бош суягининг шикастланган жойига туташган пўстлоғнинг маҳаллий шикастланиши ва миянинг гипокамп каби травма сезгир қисмида хужайралар ўлими билан тавсифланади [17,22].

"Инерциал шикастланиши модели" йўл-транспорт ҳодисаси туфайли жабрланганларнинг кўпчилигида шикастланиш бошга тўғридан-тўғри таъсир қилиш натижасида эмас, балки диффуз мия шикастланишига олиб келадиган айланиш кучларининг таъсири натижасида юзага келади. Ҳозирда кемирувчиларда бундай жароҳатни ишончли тарзда такрорлай оладиган қурилмалар ишлаб чиқилмаган. Чўқчаларда диффуз аксонал мия шикастланишини моделлаштириш бўйича бир нечта тадқиқотлар мавжуд [19,23].

#### **Моделлаштиришдан кўзланган натижалар ва мақсадлар:**

Экспериментал нейротравматология бўйича кўплаб адабиёт манбаларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, тўпланган маълумотлар шикастланишнинг оғирлиги учун аниқ морфологик ва неврологик мезонларни танлашга ёрдам берган ва амалда қўлланилиб келадиган даволаш чораларининг самарадорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Муайян тадқиқотнинг ўзига хос муаммоларини ҳал қилиш учун ишлатиладиган турли усуллардан ташқари, кўпинча учта ёндашувнинг комбинацияси қўлланилади: 1) гипокампнинг пирамидал нейронлари сонини аниқлаш билан гистологик текшириш; 2) ҳаракат дисфункциясини баҳолаш; 3) когнитив бузилишларни баҳолаш [18,24].

Ушбу усулларнинг ривожланиши экспериментал БМЖга жавобан миядаги морфологик ўзгаришларнинг вақтинчалик ва доимий белгиларини ўрганишга имкон берди. Миянинг баъзи қисмлари травматик шикастланишга сабаб уша соҳанинг "химоясиз" эканлиги ҳақида далиллар пайдо бўлди. БМЖдан бир мунча вақт ўтгач, мия ярим пўстлоғининг диффуз эмас, балки маҳаллий шикастланиши билан бирламчи шикастланиш жойидан сезиларли масофада нейронларнинг ўлими кузатилиши аниқланди.

#### **Хулоса**

Бугунги кунга келиб, мияга таъсирига қараб, БМЖ нинг бир нечта моделлари мавжуд: зарбали, инерциал ва бевосита мия деформацияси билан. Аммо аниқ битта модель БМЖ пайтида юзага келадиган бузилишларнинг бутун спектрини акс эттира олмайди. Моделни танлаш тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари билан белгиланади.

#### **АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

1. Белошицкий В.В. Принципы моделирования черепно-мозговой травмы в эксперименте. // Украинский нейрохирургический журнал. 2008; 4:9-15.
2. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж.П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. / М. Высш. школа 1992;400.
3. Воронков А.В., Калашникова С.А., Хури Е.И. Поздяков Д.И., Моделирование черепно-мозговой травмы в условиях эксперимента у крыс. // Современные проблемы науки и образования. 2016;5.

4. Дроздов К.А., Полещук А.В., Клименко В.Е., Молдованов М.А. Исследование динамики повреждения мозга крыс при черепно-мозговой травме методом магнитно-резонансной томографии // Тихоокеанский медицинский журнал 2011;1:94-96.
5. Иптышев А.М., Горина Я.В., Лопатина О.Л., Комлева Ю.К., Черных А.И., Белова О.А., Салмина А.Б. Сравнение тестов «восьмирукавный радиальный лабиринт» и «водный лабиринт Морриса» при оценке пространственной памяти у экспериментальных животных в ходе нейроповеденческого тестирования. // Фундаментальная и клиническая медицина 2017;2(2):62-69.
6. Караваева А.С., Копысова С.П. Математическое моделирование ударного воздействия на голову при черепно-мозговых травмах. // Российский журнал биомеханики. 2018;22(2):178-195.
7. М.А. Земсков., и соавт. Гнойно-воспалительные заболевания — актуальные проблем Мужикян А.А., и соавт. Особенности гистологической обработки органов и тканей лабораторных животных. // СПб: Международный вестник ветеринарии. — Санкт-Петербург. 2014;2:103.
8. Пермяков А.А., Елисеева Е.В. и др. Поведенческие реакции у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью к стрессу в тесте «открытое поле» // Вестник Удмуртского Университета 2013;3:83-89.
9. Радьков И.В., Лаптев В.В., Плехова Н.Г. Технология моделирования диффузной черепно-мозговой травмы // Современные проблемы науки и образования. 2018;4.
10. Романова Г.А., Шакова Ф.М., Парфенов А.Л. Моделирование черепно-мозговой травмы. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2015;59(2).
11. Цымбалюк В.И., Кочин О.В. Экспериментальное моделирование черепно-мозговой травмы. // Украинский нейрохирургический журнал. 2008;2:10-2.
12. Albert-Weisenberger Ch., Siren A.L. Experimental traumatic brain injury // Experimental and Translational Medicine. 2010;2:16.
13. Cacialli P. et al. BDNF Expression in Larval and Adult Zebrafish Brain // Distribution and Cell Identification. PLoS One. 2016;11(6):e0158057. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158057>
14. Cai X. et al. Re-polarization of tumor-associated macrophages to pro-inflammatory M1 macrophages by microRNA-155 // J Mol Cell Biol 2012;4(5):341-343.
15. Cheng R.K., Jesuthasan S.J., Penney TB Zebrafish forebrain and temporal conditioning // Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2012;369:2012.0462. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0462>
16. Crilly S. (2018) Using zebrafish larval models to study brain injury, locomotor and neuroinflammatory outcomes following intracerebral haemorrhage. 2008;16-17. <https://doi.org/10.12688/f1000research.16473.2>
17. de Abreu M.S. Psychoneuroimmunology and immunopsychiatry of zebrafish // Psychoneuroendocrinology. 2018;92:1-12.
18. de Rivero Vaccari J.P.(2012) Astroglial activation involves activation of retinoic acid-inducible genelike signaling in the innate immune response after spinal cord injury // Glia. 2012;60(3):414-421. <https://doi.org/10.1002/glia.22275>
19. Gorina R. (2011) Astrocyte TLR4 activation induces a proinflammatory environment through the interplay between MyD88-dependent NFκB signaling, MAPK, and Jak1/Stat1 pathways. // Glia. 2011;59(2):242-255. <https://doi.org/10.1002/glia.21094>
20. Kalueff A.V. Zebrafish as an emerging model for studying complex brain disorders // Trends Pharmacol Sci. 2013;35(2):63-75. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2013.12.002>
21. Kanea M. A mouse model of human repetitive mild traumatic brain injury // J. Neuroscience Methods 2012;203(1):41-49.
22. Kroehne V., et al.(2011) Regeneration of the adult zebrafish brain from neurogenic radial glia-type progenitors // Development. 2011;138(22):4831-4841. <https://doi.org/10.1242/dev.072587>
23. Lemmens K., et al. (2016) Matrix metalloproteinases as promising regulators of axonal regrowth in the injured adult zebrafish retinectal system // J Comp Neurol. 2016;524(7):1472–1493. <https://doi.org/10.1002/cne.23920>
24. Liu XYE, et al. (2020) Effect of Human Umbilical Cord Perivascular Cell-Conditioned Media in an Adult Zebrafish Model of Traumatic Brain Injury // Zebrafish. 2020;1859. <https://doi.org/10.1089/zeb.2020.1859>

25. Marshall S., et al. Clinical practice guidelines for mild traumatic brain injury and persistent symptoms // *Canadian Family Physician* 2012;58(3):257-267.
26. Masuda T. (2012) IRF8 is a critical transcription factor for transforming microglia into a reactive phenotype // *Cell Rep.* 2012;1(4):334-340. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2012.02.014>
27. Mc. Cutcheon V., et al. (2017) A Novel Model of Traumatic Brain Injury in Adult Zebrafish Demonstrates Response to Injury and Treatment Comparable with Mammalian Models // *J Neurotrauma.* 2017;34(7):1382-1393. <https://doi.org/10.1089/neu.2016.4497>
28. Mc.Cutcheon V., et al. (2016) A Model of Excitotoxic Brain Injury in Larval Zebrafish: Potential Application for High-Throughput Drug Evaluation to Treat Traumatic Brain Injury // *Zebrafish.* 2016;13(3):161-169. <https://doi.org/10.1089/zeb.2015.1188>
29. Rostami E. Traumatic brain injury in humans and animal models. Stockholm, Publ. Karolinska Instit // Elham Rostami 2012;4(5):7-12. sensitivity. Bioequivalence & Bioavailability, <https://doi.org/10.4172/jbb.1000114>
30. Song J., et al. Focal MMP-2 and MMP-9 activity at the bloodbrain barrier promotes chemokine-induced leukocyte migration // *Cell Rep* 2015;10(7):1040-1054. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2015.01.037>
31. Szmydynger-Chodobska J., et al. (2019) The role of the choroid plexus in neutrophil invasion after traumatic brain injury // *J Cereb Blood Flow Metab* 2019;29(9):1503-1516. <https://doi.org/10.1038/jcbfm.2009.71>
32. Tang G., et al. Mesenchymal stem cells maintain blood-brain barrier integrity by inhibiting aquaporin-4 upregulation after cerebral ischemia // *Stem Cells.* 2014;32(12):3150-3162. <https://doi.org/10.1002/stem.1808>
33. Wang T.W. et al. (2017). Effects of an injectable functionalized self-assembling nanopeptide hydrogel on angiogenesis and neurogenesis for regeneration of the central nervous system // *Nanoscale* 2017;9(42):16281-16292. <https://doi.org/10.1039/c7nr06528k>
34. Wang Y., et al. Tightly coupled repetitive blast-induced traumatic brain injury: development and characterization in mice // *J. Neurotrauma* 2011;28:2171-2183.
35. Zhiyuan Q., et al. (2016) Protective effect of rhEPO on tight junctions of cerebral microvascular endothelial cells early following traumatic brain injury in rats // *Brain Inj* 2016;30(4):462-467. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1080386>

Қабул қилинган сана 20.11.2023