ЖУРНАЛ
КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКОГО
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ISSN: 2790-1289 (print)
ISSN: 2790-1297 (online)

ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

ACTUAL PROBLEMS OF THEORETICAL AND CLINICAL MEDICINE

1 (51), 2026

ҚАЗАҚСТАН-РЕСЕЙ
МЕДИЦИНАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ЖУРНАЛЫ

ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

№1 (51), 2026

Журнал туралы

«Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналы 2012 жылдан бастап жарық көріп келеді.

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде тіркелген. Тіркеу туралы куәлік №12178 – Ж 29.12.2011 ж.

«Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналы – клиникалық медицина мен қоғамдық денсаулыққа байланысты бастапқы зерттеулердің нәтижелерін, әдеби шолуларды, практикадан алынған жағдайларды жариялайтын рецензияланған пәнаралық ғылыми-практикалық журнал. Қолжазбалардың авторлары және басылымның негізгі оқырмандық аудиториясы - денсаулық сақтау саласының мамандары, практик дәрігерлер, ҒО, ҒЗИ ғылыми қызметкерлері және Қазақстан, ТМД және алыс шетел ЖЖОКБҰ-ның педагогикалық қызметкерлері, медицина және қоғамдық денсаулық саласындағы докторанттар мен магистранттар.

Тақырыптық бағыт – медициналық білім, денсаулық сақтауды ұйымдастыру, медициналық ғылым және клиникалық практика.

Редакциялық алқа мүшелері:

Бенетис Римантас – м.ғ.д., профессор, «Литва денсаулық ғылымдары университеті» (Литва);

Попков Владимир Михайлович – м.ғ.д., профессор, «В. И. Разумовский атындағы Саратов мемлекеттік медициналық университеті» (Ресей);

Батыралиев Талантбек Абдуллаевич – м.ғ.д., профессор, «Sanko University» (Түркия);

Першуков Игорь Викторович – м.ғ.д., профессор, «С. П. Боткин атындағы Ұлттық дәрігерлерді жетілдіру қоғамы» (Ресей);

Маринкин Игорь Олегович – м.ғ.д., профессор, «Новосібір мемлекеттік медицина университеті» (Ресей);

Загулова Диана Владимировна – психология докторы, доцент, «Балтық Халықаралық академиясы» (Латвия);

Калматов Романбек Калматович – м.ғ.д., доцент, Ресей жаратылыстану академиясының профессоры, Ош мемлекеттік университеті (Қырғызстан);

Ардашев Андрей Вячеславович – м.ғ.д., профессор, Солтүстік-Батыс университетінің Фейнберг медицина мектебінің кардиология кафедрасының ғылыми доценті (АҚШ);

Киров Михаил Юрьевич – м.ғ.д., профессор, Солтүстік мемлекеттік медицина университеті (Ресей);

Сарыбаев Акпай Шогаибович – м.ғ.д., профессор, М. Миррахимов атындағы Ұлттық кардиология және терапия орталығы (ҰКТО) (Қырғызстан);

Жумадилов Агзам Шаймарданович – м.ғ.д., профессор, «Ұлттық онкология және трансплантология ғылыми орталығы» (Қазақстан);

Алчинбаев Мирзакарим Каримович – м.ғ.д., профессор, «Medbrand» медициналық орталығы (Қазақстан);

Беркинбаев Салим Фахатович – м.ғ.д., профессор, «Medbrand» медициналық орталығы (Қазақстан);

Локшин Вячеслав Нотанович – м.ғ.д., профессор, «PERSONA» халықаралық репродуктология клиникалық орталығы (Қазақстан);

Шарипов Камалидин Орынбаевич – б.ғ.д., профессор, ШЖҚ РМК «М. А. Айтхожин атындағы молекулалық биология және биохимия институты» (Қазақстан);

Рахимов Кайролла Дюсенбаевич – м.ғ.д., профессор, «С. Д. Асфендияров атындағы қазақ ұлттық медициналық университеті» КЕАҚ (Қазақстан);

Баттакова Жамиля Еркиновна – м.ғ.д., профессор, Алматы қаласы ҚДБ ШЖҚ «№ 24 қалалық емханасы» КМК (Қазақстан);

Маншарипова Алмагуль Тулеуовна – м.ғ.д., профессор, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан);

«Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналы редакциясының құрамы:

Бас редактор:
Джайнакбаев Нурлан Темирбекович – м.ғ.д., профессор, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ ректоры (Қазақстан).

Бас редакторлдың орынбасары:
Сейдалин Арыстан Оскарович – м.ғ.д., профессор, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан).

Жетекші редактор:
Насырова Наргиза Батырханқызы – денсаулық сақтау магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан).

Жауапты хатшы:
Жунусова Сымбат Казикызы – медицина ғылымдарының магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан).

Штаттан тыс корректор (ағылшын тілі):
Зиябекова Аружан Жангильдиевна – әлеуметтік ғылымдар магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан).

Редактор-корректор (қазақ тілі):
Жунусова Сымбат Казикызы – қоғамдық денсаулық сақтау магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (Қазақстан).

Штаттан тыс корректор (орыс тілі):
Максимжан Люция –
«Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ
(Қазақстан).

Баспа редакторы, беттеу:
Кудрякова Юлия Юрьевна –
ЖШС дом «Seven Mass Media» баспа үйі
(Қазақстан).

Журналдың веб-сайтын әзірлеу және қолдау:
Новиков Алексей – «НЭИКОН ИСП» ЖШҚ
(Ресей).

Заңды мекен - жайы

050004, Қазақстан, Алматы қ., Төреқұлова к., 71
Байланысу телефоны: +7 (727) 250-67-81
e-mail: journal@medkrmu.kz
Веб-сайт: https://kazrosmedjournal.krmu.edu.kz
Құрылтайшы: «Қазақстан-Ресей медициналық университеті»
Тіркелу туралы куәлігі: №12178 – Ж, 29.12.2011 ж.
Таралымы: тоқсан сайын, жылына 4 рет.

ЖУРНАЛ
КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКОГО
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

№1 (51), 2026

О Журнале

Журнал «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» издается с 2012г. Его учредителем выступает «Казахстанско-Российский медицинский университет».

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о регистрации №12178 – Ж от 29.12.2011 г.

Журнал «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – рецензируемый междисциплинарный научно - практический журнал, который публикует результаты оригинальных исследований, литературные обзоры, случаи из практики, связанные с клинической медициной и общественным здоровьем. Авторами рукописей и основной читательской аудиторией издания являются специалисты здравоохранения, практикующие врачи, научные работники НЦ, НИИ и педагогические работники ОВПО из Казахстана, стран СНГ и дальнего зарубежья, докторанты и магистранты в области медицины и общественного здоровья.

Тематическое направление – медицинское образование, организация здравоохранения, медицинская наука и клиническая практика.

Члены редакционной коллегии:

Бенетис Римантас – д.м.н., профессор, «Литовский университет наук о здоровье» (Литва);

Попков Владимир Михайлович – д.м.н., профессор, «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» (Россия);

Батыралиев Талантбек Абдуллаевич – д.м.н., профессор, «Sanko University» (Турция);

Першуков Игорь Викторович – д.м.н., профессор, «Национальное общество усовершенствования врачей им. С.П. Боткина» (Россия);

Маринкин Игорь Олегович – д.м.н., профессор, «Новосибирский государственный медицинский университет» (Россия);

Загулова Диана Владимировна – доктор психологии, доцент, «Балтийская международная академия» (Латвия);

Калматов Романбек Калматович – д.м.н., доцент, профессор РАЕН, Ошский государственный университет (Киргизия);

Ардашев Андрей Вячеславович – д.м.н., профессор, доцент-исследователь кафедры кардиологии медицинской школы Файнберга Северо-Западного университета (США);

Киров Михаил Юрьевич – д.м.н., профессор, Северный государственный медицинский университет (Россия);

Сарыбаев Акпай Шогаибович – д.м.н., профессор, Национальный центр кардиологии и терапии им. М. Миррахимова (НЦКТ) (Киргизия);

Жумадилов Агзам Шаймарданович – д.м.н., профессор, «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии» (Казахстан);

Алчинбаев Мирзакарим Каримович – д.м.н., профессор, Медицинский центр «Medbrand» (Казахстан);

Беркинбаев Салим Фахатович – д.м.н., профессор, Медицинский центр «Medbrand» (Казахстан);

Локшин Вячеслав Нотанович – д.м.н., профессор, «Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA» (Казахстан);

Шарипов Камалидин Орынбаевич – д.б.н., профессор, РГП на ПХВ «Институт молекулярной биологии и биохимии им. М. А. Айтхожина» (Казахстан);

Рахимов Кайролла Дюсенбаевич – д.м.н., профессор, НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова» (Казахстан);

Баттакова Жамиля Еркиновна – д.м.н., профессор, КГП на ПХВ «Городская поликлиника № 24» УОЗ г. Алматы (Казахстан);

Маншарипова Алмагуль Тулеуовна – д.м.н., профессор, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан);

Состав редакции журнала «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины»:

Главный редактор:
Джайнакбаев Нурлан Темирбекович – д.м.н., профессор, ректор НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан).

Заместитель главного редактора:
Сейдалин Арыстан Оскарович – д.м.н., профессор, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан).

Ведущий редактор:
Насырова Наргиза Батырхановна – магистр здравоохранения, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан).

Ответственный секретарь:
Жунусова Сымбат Казикызы – магистр медицинских наук, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан).

Внештатный корректор (английский язык):
Зиябекова Аружан Жангильдиевна – магистр социальных наук, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (Казахстан).

Редактор-корректор (казахский язык):
Жунусова Сымбат Казикызы – магистр общественного здравоохранения,
НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет»
(Казахстан).

Внештатный корректор (русский язык):
Максимжан Люция –
НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет»
(Казахстан).

Редактор издательства, верстка:
Кудрякова Юлия Юрьевна –
ТОО «Издательский дом «Seven Mass Media»
(Казахстан).

Разработка и поддержка веб-сайта журнала:
Новиков Алексей – ООО «НЭИКОН ИСП»
(Россия).

Юридический адрес

050004, Казахстан, г. Алматы, ул. Торекулова, 71
Контактный телефон: +7 (727) 250-67-81
e-mail: journal@medkrmu.kz
Веб-сайт: https://kazrosmedjournal.krmu.edu.kz
Учредитель: НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет»
Свидетельство о регистрации: №12178 – Ж от 29.12.2011 г.
Периодичность: ежеквартально, 4 раза в год.

THE JOURNAL
KAZAKH-RUSSIAN MEDICAL
UNIVERSITY

ACTUAL PROBLEMS OF THEORETICAL AND CLINICAL MEDICINE

№1 (51), 2026

About The Journal

The Journal «Actual problems of Theoretical and Clinical Medicine» has been published since 2012. Its founder is the Kazakh-Russian Medical University.

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of Information and Public Development of the Republic of Kazakhstan. Certificate of registration № 12178 – J dated 29.12.2011.

The journal «Actual problems of Theoretical and Clinical Medicine» is a peer-reviewed interdisciplinary scientific and practical journal that publishes the results of original research, literary reviews, cases from practice related to clinical medicine and public health. The authors of the manuscripts and the main readership of the publication are healthcare professionals, practitioners, researchers of scientific research centers, research institutes and teaching staff of OHPE Kazakhstan, CIS countries and far abroad, doctoral students and undergraduates in the field of medicine and public health.

The thematic area is medical education, healthcare organization, medical science and clinical practice.

Members of the editorial board:

Benetis Rimantas – Doctor of Medical Sciences, Professor, Lithuanian University of Health Sciences (Lithuania);

Popkov Vladimir Mikhailovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky (Russia);

Batyraliev Talantbek Abdullaevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Sanko University (Turkey);

Pershukov Igor Viktorovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, National Society for Advanced Training of Doctors named after S.P. Botkin (Russia);

Marinkin Igor Olegovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Novosibirsk State Medical University (Russia);

Zagulova Diana Vladimirovna – Doctor of Psychology, Associate Professor, Baltic International Academy (Latvia);

Kalmatov Romanbek Kalmatovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Osh State University (Kyrgyzstan);

Ardashev Andrey Vyacheslavovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Associate Research Professor, Department of Cardiology, Feinberg School of Medicine, Northwestern University (USA);

Kirov Mikhail Yurievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Northern State Medical University (Russia);

Sarybaev Akpay Shogaibovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, M. Mirrakhimov National Center of Cardiology and Therapy (NCCT) (Kyrgyzstan);

Zhumadilov Agzam Shaimardanovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, National Scientific Center of Oncology and Transplantology (Kazakhstan);

Alchinbayev Mirzakarim Karimovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, «Medbrand» Medical Center (Kazakhstan);

Berkinbayev Salim Fakhatovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, «Medbrand» Medical Center (Kazakhstan);

Lokshin Vyacheslav Notanovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, International Clinical Center for Reproductology «PERSONA» (Kazakhstan);

Sharipov Kamalidin Orynbaevich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Institute of Molecular Biology and Biochemistry named after M. A. Aitkhozhin (Kazakhstan);

Rakhimov Kairolla Dyusenbaevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov (Kazakhstan);

Battakova Zhamilya Erkinovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, City Polyclinic №24 of the Almaty City Public Health Department (Kazakhstan);

Mansharipova Almagul Tuleuovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kazakh-Russian Medical University (Kazakhstan);

The editorial staff of the journal «Current Problems of Theoretical and Clinical Medicine»:

Editor-in-Chief:
Jainakbayev Nurlan Temirbekovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the NEI «Kazakh-Russian Medical University» (Kazakhstan).

Deputy Editor-in-Chief:
Seidalin Arystan Oskarovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, NEI «Kazakh-Russian Medical University» (Kazakhstan).

Leading Editor:
Nassyrova Nargiza Batyrkhankyzy – Master of Public Health care, NEI «Kazakh-Russian Medical University» (Kazakhstan).

Executive Secretary:
Zhunusova Symbat Kazikyzy – Master of Medical Sciences, NEI «Kazakh-Russian Medical University» (Kazakhstan).

Part-time proofreader (English):
Ziyabekova Aruzhan Zhangildiyevna – Master of Social Sciences, NEI «Kazakh-Russian Medical University» (Kazakhstan).

Proofreading editor (Kazakh):
Zhunusova Symbat Kazikyzy – Master of Public Health,
NEI «Kazakh-Russian Medical University»
(Kazakhstan).

Part-time proofreader (Russian):
Maximzhan Lucia –
NEI «Kazakh-Russian Medical University»
(Kazakhstan).

Publishing editor, layout:
Kudryakova Yulia Yuryevna –
LLP «Publishing House «Seven Mass Media»
(Kazakhstan).

Development and support of the journal website:
Novikov Alexey – LLC «NEICON»
(Russia).

Legal address

050004, Kazakhstan, Almaty, Torekulova str., 71
Contact phone number: +7 (727) 250-67-81
e-mail: journal@medkrmu.kz
Website: https://kazrosmedjournal.krmu.edu.kz
Founder: NEI «Kazakh-Russian Medical University»
Certificate of registration: №.12178 - Zh dated 29.12.2011.
Frequency: quarterly, 4 times a year.

ҚАЗАҚСТАН-РЕСЕЙ
МЕДИЦИНАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ЖУРНАЛЫ

№1 (51) 2026

МАЗМҰНЫ

БІРТУМА ЗЕРТТЕУЛЕР

Клиникалық тәжірибеде ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромын анықтау мәселесі: клиникалық-диагностикалық және медициналық-ұйымдастырушылық талдау
А. А. Алибаева, А. Қ. Турусбекова, Г. А. Омаралиева, И. И. Лубошников 13

Демографиялық динамика және болжам: Қазақстандағы халықтың табиғи өсімінің үрдістері және Алматының 2030 жылға дейінгі демографиялық тұрақтылығы
А. Р. Абзалиева, М. В. Лактионова, М. А. Баймуратова, И. М. Досмайлова, Ж. Р. Абзалиев, Ұ. Ж. Өзбекбай 27

Қазақстан Республикасында есту қабілеті бұзылған ересек халықтың өмір сүру сапасы
Ж. К. Букенова, Г. Ұ. Оразова, Д. С. Касенова, В. М. Панахиан, А. Шадлинская, А. А. Мусина, Р. К. Сулейменова 41

Кәсіби тәуекел деңгейі мен экономикалық қызмет түрінің үйлесіміне негізделген мамандықтарды ранжирлеу
Л. М. Актаева, А. Б. Бекмагамбетов, Л. И. Едильбаева, К. С. Абсаттарова, Л. Б. Сейдуанова 55

2012-2021 жылдары Алматы қаласының медициналық ұйымдарында геморройды хирургиялық емдеу динамикасын талдау
Б. С. Байманов, М. К. Кульжанов, А. Т. Джумабеков, А. К. Байманова, М. З.Сарсенбаева 68

Covid-19 пандемиясынан алынған сабақтар: алматы қаласындағы стационарлардың басқаруы мен дайындық деңгейін сапалық зерттеу
М. Мамыркул, А. Назарбаев, А. Абикулова 82

Проксимальды иық сүйегі сынуларын остеосинтездің математикалық (биомеханикалық) негіздемесі
Ж. К. Аргынбаев, Е. Н. Набиев, Б. Н. Горбунов 96

Балалардағы созылмалы мұрын обструкциясы кезінде селективті эндоскопиялық бақылаумен жүргізілетін лазерлік аденоидэктомияның салыстырмалы тиімділігі
А. Ж. Жақсылықова, Д. Е. Тогузбаева, С. А. Таукелева, К. Бижанов 115

КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙ

Gamma-шегесі мойын бұрандасының медиалды миграциясы және қуық перфорациясы: клиникалық жағдай
Р. А. Аскеров, А. Т. Джумабеков 129

ӘДЕБИ ШОЛУЛАР

Стероидты емес қабынуға қарсы дәрілік заттардың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыру жолдары: глицирризин қышқылының рөлі
Ж. Ш. Азен, Т. Б. Жорабек, Т. А. Арыстанова 138

Тізе буынын эндопротездеуден кейінгі телереабилитация: мәселенің қазіргі жағдайы
Е. М. Әбілда, Б. С. Досмаилов, Е. Н. Нәбиев, А. Т. Джумабеков 156

Бұқаралық спортта және жоғары жетістіктер спортында спорттық медицина және медициналық қолдау қызметін дамыту әдістерін талдау
Р. Н. Сапаргалиев, С. Э. Музрапова, Р. А. Сембаева 172

Алғашқы медициналық көмек көрсетудегі соматизацияланған психикалық бұзылулар: диагностикалық мәселелер және психикалық денсаулықты интеграциялау модельдері
Н. Н. Рахальская, С. З. Ешимбетова 187

Церебралды сал ауруы бар балаларға стоматологиялық көмектің қолжетімділігіне әсер ететін факторлар
З. Н. Елжанова, М. Т. Копбаева, М. Н. Өскембаева 204

Псориаздың иммундық патогенезі туралы заманауи көзқарастар және антисенс-терапия мүмкіншіліктері
М. Б. Мүсілім, М. К. Балабекова, Г. К. Кайранбаева, Д. М. Оспанбекова, М. Д. Хайитова, С. Е. Мырзагулова 220

ЖУРНАЛ
КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКОГО
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№1 (51) 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблема выявления синдрома обструктивного апноэ сна в клинической практике: клинико-диагностический и медико-организационный анализ
А. А. Алибаева, А. К. Турусбекова, Г. А. Омаралиева, И. И. Лубошников 13

Демографическая динамика и прогноз: тенденции естественного прироста населения в Казахстане и демографическая устойчивость Алматы до 2030 год
А. Р. Абзалиева, М. В. Лактионова, М. А. Баймуратова, И. М. Досмайлова, Ж. Р. Абзалиев, Ұ. Ж. Өзбекбай 27

Качество жизни взрослого населения с нарушением слуха в Республике Казахстан
Ж. К. Букенова, Г. Ұ. Оразова, Д. С. Касенова, В. М. Панахиан, А. Шадлинская, А. А. Мусина, Р. К. Сулейменова 41

Ранжирование профессий по сочетанию степени профессионального риска и вида экономической деятельности
Л. М. Актаева, А. Б. Бекмагамбетов, Л. И. Едильбаева, К. С. Абсаттарова, Л. Б. Сейдуанова 55

Анализ динамики хирургического лечения геморроя в медицинских организациях г. Алматы в 2012-2021 гг
Б. М. Байманов, М. К. Кульжанов, А Т. Джумабеков, А. К. Байманова, М. З. Сарсенбаева 68

Уроки пандемии covid-19: качественное исследование управления и готовности стационаров в г. Алматы
М. Мамыркул, А. Назарбаев, А. Абикулова 82

Математическое (биомеханическое) обоснование остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости
Ж. К. Аргынбаев, Е. Н. Набиев, Б. Н. Горбунов 96

Сравнительная эффективность селективной эндоскопически контролируемой лазерной аденоидэктомии у детей с хронической назальной обструкцией
А. Ж. Жаксылыкова, Д. Е. Тогузбаева, С. А. Таукелева, К. А. Бижанов 115

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Медиальная миграция шеечного винта gamma-гвоздя с перфорацией мочевого пузыря: клинический случай
Р. А. Аскеров, А. Т. Джумабеков 129

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Пути повышения эффективности и безопасности Нестероидных противовоспалительных средств: роль глицирризиновой кислоты
Ж. Ш. Азен, Т. Б. Жорабек, Т. А. Арыстанова 138

Телереабилитация после эндопротезирования коленного сустава: современное состояние проблемы
Е. М. Әбілда, Б. С. Досмаилов, Е. Н. Набиев, А. Т. Джумабеков 156

Анализ подходов к развитию службы спортивной медицины и медицинской поддержки в массовом спорте и спорте высших достижений
Р. Н. Сапаргалиев, С. Э. Музрапова, Р. А. Сембаева 172

Соматизированные психические расстройства в первичной медико-санитарной помощи: проблемы диагностики и модели интеграции психического здоровья
Н. Н. Рахальская, С. З. Ешимбетова 187

Факторы влияющие на доступность стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом
З. Н. Елжанова, М. Т. Копбаева, М. Н. Өскембаева 204

Современные представления об иммунопатогенезе псориаза и перспективы антисенс-терапии
М. Б. Мусилим, М. К. Балабекова, Г. К. Кайранбаева, Д. М. Оспанбекова, М. Д. Хайитова, С. Е. Мырзагулова 220

THE JOURNAL
KAZAKH-RUSSIAN MEDICAL
UNIVERSITY

№1 (51) 2026

CONTENT

ORIGINAL ARTICLES

The problem of detecting obstructive sleep apnea syndrome in clinical practice: clinical, diagnostic, and medical-organizational analysis
A. A. Alibaeva, A. K. Turusbekova, G. A. Omaralieva, I. I. Luboshnikov 13

Demographic dynamics and forecast: trends in natural population increase in Kazakhstan and the demographic resilience of Almaty till 2030
A. R. Abzaliyeva, M. V. Laktionova, M. A. Baimuratova, I. M. Dosmailova, Zh. R. Abzaliyev, U. Z. Ozbekbay 27

Quality of life of adults with hearing impairment in the Republic of Kazakhstan
Zh. K. Bukenova, G. U. Orazova, D. S. Kassenova, V. Panakhian, A. Shadlinskaya, A. A. Musina, R. K. Suleimenova 41

Occupational Ranking Based on Professional Risk Levels and Economic Activity Characteristics
L. M. Aktayeva, A. B. Bekmagambetov, L. I. Yedilbayeva, K. S. Absattarova, L. B. Seiduanova 55

Analysis of the dynamics of surgical treatment of hemorrhoids in medical organizations in Almaty in 2012-2021
B. S. Baimanov, M. K. Kulzhanov, A. T. Dzhumabekov, A. K. Baimanova, M. Z. Sarsenbaeva 68

Lessons learnt from the covid-19 pandemic: a qualitative study of hospital management and preparedness in almaty
M. Mamyrkul, A. Nazarbayev, A. Abikulova 82

Mathematical (biomechanical) justification of osteosynthesis for proximal humerus fractures
Z. H. Argynbayev, Y. Nabiyev, B. Gorbunov 96

Comparative effectiveness of selective endoscopically guided laser adenoidectomy in children with chronic nasal obstruction
A. Zh. Zhaksylykova, D. E. Toguzbayeva, S. A. Taukeleva, K. Bizhanov 190

CLINICAL CASE

Medial migration of a gamma nail lag screw with bladder perforation: a case report
R. A. Askerov, A. T. Dzhumabekov 129

REVEWS

Ways to improve the efficacy and safety of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: the role of glycyrrhizic acid
Zh. Sh. Azen, T. B. Zhorabek, T. A. Arystanova 138

Telerehabilitation after total knee arthroplasty: current state of the evidence
E. Abilda, B. Dosmailov, E. Nabiyev, A. Dzhumabekov 156

Analysis of approaches to the development of sports medicine services and medical support in mass sport and elite sport
R. N. Sapargaliyev, S. E. Muzrapova, R. A. Sembayeva 172

Somatized mental disorders in primary health care: diagnostic problems and mental health integration models
N. N. Rakhalskaya, S. Z. Yeshimbetova 187

Factors influencing the accessibility of dental care for children with cerebral palsy
Z. N. Yelzhanova, M. T. Kopbaeva, M. N. Oskembaeva 204

Modern concepts of the immunopathogenesis of psoriasis and the prospects of antisense therapy
M. B. Mussilim, M. K. Balabekova, G. K. Kairanbayeva, D. M. Ospanbekova, M. D. Khaiitova, S. E. Myrzagulova 220

УДК 616.24-008.444
МРНТИ: 76.29.56
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-01

ПРОБЛЕМА ВЫЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ И МЕДИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

А. А. Алибаева[1*], А. К. Турусбекова[1], Г. А. Омаралиева[1,2], И. И. Лубошников[1]
[1] Ошский государственный университет, Кыргызстан, Ош
[2] Ошская межобластная клиническая больница, Кыргызстан, Ош
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Синдром обструктивного апноэ сна является одним из наиболее распространённых нарушений дыхания во время сна и рассматривается как важный фактор риска сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний.

Цель исследования. Оценка выявляемости синдрома обструктивного апноэ сна на основании анализа клинических данных стационарных пациентов, результатов полисомнографических исследований и анкетирования врачей первичной медико-санитарной помощи.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный описательный анализ официальных статистических данных по регистрации случаев синдрома обструктивного апноэ сна в Ошской области Кыргызской Республики и городе Ош, и выписки из истории болезней 152 пациентов с диагнозом синдром обструктивного апноэ сна, госпитализированных в пульмонологическое отделение Ошской межобластной клинической больницы за 2020-2024 гг. У 71 пациента проанализированы результаты полисомнографического исследования, выполненного в частных медицинских центрах. Дополнительно проведено анкетирование 78 врачей первичной медико-санитарной помощи для оценки уровня информированности и особенностей диагностики синдрома обструктивного апноэ сна.

Результаты. Анализ статистических данных показал, что официальная регистрация синдрома обструктивного апноэ сна в регионе остаётся низкой, что может свидетельствовать о недостаточной выявляемости заболевания. Среди обследованных пациентов преобладали лица старших возрастных групп (63,2 ± 12,7 года) с повышенным индексом массы тела (медиана 35 [32-38] кг/м²). У большинства пациентов выявлена высокая распространённость сопутствующих заболеваний, включая хроническую обструктивную болезнь лёгких (90,8 %), ожирение (90,1 %), гипертоническую болезнь (75,0 %) и ишемическую болезнь сердца (69,1 %). По данным полисомнографии медиана индекса апноэ-гипопноэ составила 18 [10-35,5] эпизодов/час, медиана индекса десатурации – 32,0 [14,3-46,6] эпизодов/час, при этом у большинства пациентов выявлены умеренная и тяжёлая степени синдрома обструктивного апноэ сна. Результаты анкетирования показали, что 63 % врачей не используют скрининговые опросники Epworth и STOP-BANG, а 82 % не направляют пациентов на полисомнографическое исследование.

Вывод. Низкая выявляемость синдрома обструктивного апноэ сна в регионе обусловлена как клиническими особенностями заболевания, так и недостаточным использованием скрининговых инструментов и специализированных методов диагностики.

Ключевые слова: *синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), нарушения дыхания во сне, полисомнография, выявляемость, первичная медико-санитарная помощь, коморбидность, сердечно-сосудистый риск.*

Введение

Синдром обструктивного апноэ сна (далее – СОАС) – это распространённое нарушение дыхания во сне, характеризующееся повторяющимися эпизодами частичной или полной обструкции верхних дыхательных путей во время сна, приводящими к снижению или прекращению воздушного потока, интермиттирующей гипоксемии и фрагментации сна. По современным оценкам, СОАС является одной из наиболее распространённых хронических патологий дыхания во сне. Согласно международным исследованиям, около 936 миллионов взрослых людей во всём мире имеют СОАС, а примерно 425 миллионов страдают умеренной и тяжёлой формой заболевания, требующей лечения [1].

Недавние эпидемиологические исследования показывают, что распространённость СОАС продолжает расти. Например, в США в 2024 году было оценено, что около 80,6 млн взрослых (≈32 % населения) имеют признаки СОАС. При этом заболевание значительно чаще встречается у мужчин (≈39 %) по сравнению с женщинами (≈25,8 %) [2].

В европейских странах распространённость СОАС среди взрослого населения составляет от 9 % до 38 %, в зависимости от критериев диагностики и характеристик изучаемой популяции [3].

Также отмечается высокая распространённость СОАС и в странах Азии. Согласно современным эпидемиологическим исследованиям, распространённость СОАС среди взрослого населения в ряде азиатских стран составляет около 11 %, однако в отдельных популяциях показатели могут быть значительно выше [4]. Рост распространённости заболевания в азиатском регионе связывают с урбанизацией, изменением образа жизни, увеличением распространённости ожирения и старением населения. Эти факторы приводят к постепенному увеличению числа пациентов с нарушениями дыхания во сне в странах Азии [4; 5].

Современные систематические обзоры подтверждают, что СОАС значительно увеличивает риск сердечно-сосудистой патологии. В метаанализе 2024 года установлено, что наличие СОАС ассоциировано с повышением риска сердечно-сосудистых событий примерно в 1,8 раза [6]. Кроме того, у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями распространённость СОАС может достигать 40-80 % [7].

По данным современных исследований, СОАС оказывает значительное влияние на систему здравоохранения и экономику, увеличивая затраты на медицинскую помощь и снижая трудоспособность пациентов [8; 9].

Несмотря на высокую распространённость, СОАС остаётся недостаточно диагностируемым. По данным современных исследований, большинство случаев заболевания остаётся невыявленным, что связано с недостаточной настороженностью врачей и ограниченной доступностью полисомнографии [1].

Современные исследования показывают, что диагностика нарушений сна в Кыргызстане находится на ранней стадии развития. В обзорной статье по развитию сомнологии отмечается, что большинство нарушений сна, включая СОАС, остаются недиагностированными и нелеченными, что связано с недостатком специалистов, оборудования и образовательных программ для врачей [10].

По результатам А. Мырзаахматовой, распространённость СОАС среди населения Кыргызстана составляет около 10,8 %, что подтверждает актуальность проблемы ранней диагностики данного заболевания в регионе [11].

В одном из исследований среди врачей Кыргызстана показано, что 92 % врачей знают о СОАС, однако лишь 70 % знают, как его диагностировать, и только 44 % владеют принципами лечения данного заболевания [12]. Это подтверждает проблему недостаточной выявляемости СОАС на уровне первичной медико-санитарной помощи. Основными причинами этого могут являться ограниченная доступность специализированных методов диагностики, прежде всего полисомнографии, а также недостаточная настороженность врачей первичной медико-санитарной помощи в отношении данного заболевания.

Предполагается, что применение скрининговых инструментов для выявления нарушений дыхания во сне и повышение уровня информированности врачей о клинических проявлениях, диагностике и принципах лечения СОАС позволит повысить выявляемость данного заболевания и улучшить организацию медицинской помощи пациентам.

Целью настоящего исследования явилась оценка выявляемости синдрома обструктивного апноэ сна на основании анализа клинических данных стационарных пациентов, результатов полисомнографических исследований и анкетирования врачей первичной медико-санитарной помощи.

Методы и материалы

Исследование выполнено как наблюдательное описательное исследование. Работа проведена на базе Ошской межобластной клинической больницы (г. Ош, Кыргызская Республика). Период включения данных составил 2020-2024 гг.

Дизайн исследования включал три взаимосвязанных этапов, направленных на комплексную оценку выявляемости СОАС. Материалом для исследования послужили клинико-анамнестические и инструментальные данные пациентов с установленным диагнозом СОАС.

На первом этапе проведён анализ официальных статистических данных по Ошской области за 2020-2024 гг., отражающих показатели выявляемости СОАС [13].

На втором этапе проведён ретроспективный анализ 152 историй болезни пациентов, госпитализированных в пульмонологическое отделение Ошской межобластной клинической больницы за 2021-2024 гг., у которых в медицинской документации был диагностирован СОАС. Возраст пациентов на момент госпитализации варьировал в широком диапазоне. Из медицинской документации были извлечены основные демографические и клинические характеристики, включая возраст, пол, показатели жизненно важных функций, сопутствующие заболевания и данные инструментальных исследований. Из общего числа обследованных пациентов (n = 152) результаты полисомнографического исследования были доступны у 71 пациента. Данные полисомнографии были получены из медицинской документации (историй болезни) и отражали результаты ранее проведённых исследований сна. Следует отметить, что в период проведения исследования в Ошской межобластной клинической больнице полисомнографическое оборудование отсутствовало. В связи с этим пациенты с подозрением на СОАС направлялись для проведения полисомнографического исследования в частные медицинские центры г. Ош. Полисомнографическое исследование в данных медицинских центрах проводилось на платной основе, поэтому обследование было выполнено только у тех пациентов, которые согласились пройти данное исследование.

Согласно сведениям, содержащимся в историях болезни, полисомнографические исследования выполнялись в частных медицинских центрах г. Ош – «Медикана» и «Евроклиник». В медицинском центре «Медикана» исследования проводились с использованием полисомнографической системы ResMed, тогда как в медицинском центре «Евроклиник» применялась полисомнографическая система BMC.

При анализе учитывались основные показатели полисомнографии, включая индекс апноэ-гипопноэ (Apnea-Hypopnea Index, AHI), показатели сатурации кислорода и степень тяжести СОАС. Степень тяжести СОАС оценивали в соответствии с общепринятой международной классификацией, основанной на значениях AHI:

– лёгкая степень – AHI 5-14 эпизодов/час
– умеренная степень – AHI 15-29 эпизодов/час
– тяжёлая степень – AHI ≥ 30 эпизодов/час

Критерии включения и исключения. В исследование включались пациенты старше 18 лет, госпитализированные в пульмонологическое отделение Ошской межобластной клинической больницы в 2021-2024 гг., у которых в медицинской документации был установлен диагноз СОАС и имелись необходимые демографические и клинические данные для анализа.

Из исследования исключались истории болезни с неполными клиническими данными, пациенты без подтверждённого диагноза СОАС, а также повторные госпитализации одного и того же пациента.

Для анализа полисомнографических показателей дополнительно включались пациенты, у которых имелись результаты полисомнографического исследования, выполненного в медицинских центрах города Ош.

В анкетирование включались врачи первичной медико-санитарной помощи, добровольно согласившиеся принять участие в исследовании.

Из медицинской документации были извлечены демографические и клинические данные пациентов.

Из общего числа обследованных пациентов (n = 152) результаты полисомнографического исследования были доступны у 71 пациента. Полисомнография проводилась в частном медицинском центре «Медикана» и «Евроклиник» (г. Ош). При анализе учитывались основные показатели полисомнографии, включая индекс апноэ-гипопноэ (AHI), показатели сатурации кислорода и степень тяжести СОАС.

На третьем этапе исследования проведено анкетирование врачей первичной медико-санитарной помощи в г. Ош и Ошской области с целью оценки уровня осведомлённости медицинских работников о клинических проявлениях, современных методах диагностики и принципах лечения СОАС. В опросе приняли участие 78 врачей различных специальностей. Среди них наибольшую долю составили врачи общей практики (семейные врачи) – 43,6 % (n = 34), терапевты – 28,2 % (n = 22), пульмонологи – 12,8 % (n = 10), кардиологи – 7,7 % (n = 6), эндокринологи – 5,1 % (n = 4) и аллергологи – 2,6 % (n = 2). Общий стаж профессиональной деятельности врачей распределился следующим образом: 38 % респондентов имели стаж работы по специальности менее 10 лет, тогда как 62 % специалистов имели стаж более 10 лет. Анкетирование проводилось с использованием структурированной анкеты, включающей 13 вопросов закрытого и полуоткрытого типа, направленных на оценку знаний врачей о факторах риска, клинических проявлениях, методах диагностики и современных подходах к лечению СОАС. Опрос проводился на добровольной основе с соблюдением принципов анонимности и конфиденциальности полученных данных.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием методов описательной статистики с применением стандартного пакета прикладных статистических программ IBM SPSS Statistics. Нормальность распределения количественных переменных оценивалась с использованием критерия Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллифорса. При нормальном распределении данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (M ± SD). В случае отклонения распределения от нормального количественные показатели представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Me (Q1-Q3)).

Качественные переменные представлены в виде абсолютных значений и относительных частот (%). Статистическая значимость различий между показателями оценивалась при уровне $p < 0,05$, который принимался в качестве критического уровня значимости.

Этические аспекты. Исследование одобрено локальной этической комиссией Ошского государственного университета. Анализ медицинской документации проводился с соблюдением принципов конфиденциальности и анонимности персональных данных пациентов. Протокол №3 от 13.01.2026года.

Результаты

По официальным статистическим данным формы №12 Центров семейной медицины (далее – ЦСМ), за 2020-2024 гг. в Ошской области зарегистрированы случаи СОАС (код МКБ-10: G47.3). За исследуемый период отмечалась выраженная вариабельность показателей выявляемости заболевания. Так, в 2020 году было зарегистрировано 3 случая, в 2021 году – 62 случая, в 2022 году – 19 случаев, тогда как в 2023 году отмечено увеличение до 81 случая, что является наибольшим показателем за анализируемый период.

В городе Ош также наблюдается низкий уровень регистрации данного заболевания: в 2020 году зарегистрирован 1 случай, в 2023 году – 8 случаев, тогда как в другие годы случаи заболевания официально не регистрировались (таблица 1).

Таблица 1. Динамика выявляемости синдрома обструктивного апноэ сна (G47.3) в г. Ош и Ошской области за 2020-2024 гг.

Год	Количество случаев	
	Ошская область	г. Ош
2020	3	1
2021	62	0
2022	19	0
2023	81	8
2024	0	0

Источник: составлено авторами

Полученные данные свидетельствуют о низкой выявляемости СОАС, что может быть связано с недостаточной диагностикой заболевания и ограниченной доступностью специализированных методов обследования, прежде всего полисомнографии. В связи с этим был проведён ретроспективный анализ медицинской документации пациентов пульмонологического отделения Ошской межобластной клинической больницы, а также анкетирование врачей первичной медико-санитарной помощи с целью оценки особенностей выявления данного заболевания в клинической практике.

Клинико-демографическая характеристика обследованных пациентов представлена в таблице 2. Проведённый анализ показал, что среди госпитализированных пациентов с СОАС несколько преобладали женщины – 89 (59,0 %), тогда как доля мужчин составила 41,0 % (63 случая).

Средний возраст обследованных пациентов составил 63,2 ± 12,7 года, что указывает на преобладание лиц старших возрастных групп среди пациентов, находившихся на стационарном лечении с данным заболеванием.

При анализе индекса массы тела установлено, что его распределение статистически значимо отличалось от нормального по результатам теста Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллифорса ($p < 0,001$). Медиана индекса массы тела составила 35 (32-38) кг/м², что свидетельствует о высокой распространённости ожирения среди обследованных пациентов.

Оценка показателей сатурации кислорода в покое также выявила ненормальное распределение данных, поэтому результаты представлены в виде медианы и межквартильного размаха. Медианное значение сатурации кислорода составило 75 (72-84) %.

В отличие от этого, распределение частоты сердечных сокращений соответствовало нормальному ($p = 0,097$), поэтому данный показатель представлен в виде среднего значения и стандартного отклонения. Средняя частота сердечных сокращений у обследованных пациентов составила 98,1 ± 16,7 уд/мин.

Анализ показателей артериального давления также показал статистически значимое отклонение распределения от нормального ($p <0,001$). Медиана систолического артериального давления составила 130 (120-140) мм рт. ст., тогда как медиана диастолического артериального давления – 80 (80-90) мм рт. ст.

Таблица 2. Клинико-демографическая характеристика обследованных пациентов (n = 152)

Показатель	**Значение**
Женщины, n (%)	89 (59,0)
Мужчины, n (%)	62 (41,0)
Возраст, лет (M ± SD)	63,2 ± 12,7
Диапазон возраста, лет	22–88
Индекс массы тела, кг/м², Me (Q1–Q3)	35 (32–38)
Сатурация кислорода, % Me (Q1–Q3)	75 % (72–84)
Частота сердечных сокращений, уд/мин (M ± SD)	98,1 ± 16,7
Систолическое АД, мм рт. ст.	130 (120–140)
Диастолическое АД, мм рт. ст.	80 (80–90)

Источник: составлено авторами

Результаты современных исследований свидетельствуют о тесной взаимосвязи СОАС с сердечно-сосудистой и метаболической патологиями. По данным ряда авторов, СОАС выявляется у 30-50 % пациентов с артериальной гипертензией, тогда как среди больных с резистентной гипертензией его распространённость достигает 71-90 % [14; 15].

Аналогичная тенденция была выявлена и в проведённом нами исследовании (таблица 3). Наиболее распространёнными сопутствующими заболеваниями оказались хроническая обструктивная болезнь лёгких (далее – ХОБЛ), диагностированная у 138 (90,8 %) пациентов,

ожирение – у 137 (90,1 %), а также гипертоническая болезнь, выявленная у 114 (75,0 %) обследованных. Ишемическая болезнь сердца наблюдалась у 105 (69,1 %) пациентов, тогда как сахарный диабет был зарегистрирован у 82 (53,9 %) обследованных.

Нарушения сердечного ритма также встречались достаточно часто: фибрилляция предсердий выявлена у 42 (27,6 %) пациентов, тогда как желудочковая экстрасистолия – у 15 (9,9 %) обследованных.

Таблица 3. Сопутствующие заболевания у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна (n = 152)

Заболевание	Пациенты	
	n	%
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	138	90,8
Ишемическая болезнь сердца	105	69,1
Гипертоническая болезнь	114	75,0
Сахарный диабет	82	53,9
Ожирение	137	90,1
Фибрилляция предсердий (тахи- и брадисистолическая форма)	42	27,6
Желудочковая экстрасистолия	15	9,9

Источник: составлено авторами

Из 152 госпитализированных пациентов лишь у 71 имелись результаты полисомнографического исследования, проведённого в медицинских центрах «Медикана» и «Евроклиник». Основные показатели полисомнографии представлены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели полисомнографии у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна (n = 71)

Показатель	Значение
Индекс апноэ-гипопноэ (AHI), эпиз/час	18 (10–35,5)
Средняя сатурация, %	70,5 (52–90)
Индекс десатурации (ODI)	32,0 (14,3–46,6)

Источник: составлено авторами

Анализ распределения показателей AHI выявил статистически значимое отклонение от нормального распределения по результатам теста Колмогорова-Смирнова (p = 0,015). Медиана AHI составила 18 (10-35,5) эпизодов в час.

Распределение показателей сатурации кислорода также статистически значимо отличалось от нормального ((p = 0,006) и составили 70,5 (52-90) %.

Анализ индекса десатурации (Oxygen Desaturation Index, ODI) не выявил статистически значимых отклонений от нормального распределения (p = 0,508). Медианное значение данного показателя составило 32,0 (14,3-46,6) эпизодов/час.

Полученные результаты согласуются с данными других исследований, в которых отмечается, что при полисомнографии показатели AHI и ODI используются для оценки тяжести СОАС, а распределение параметров дыхательных событий и сатурации кислорода часто представляют в виде медианы и межквартильного размаха вследствие их ненормального распределения (15). Распределение степени тяжести СОАС по данным полисомнографии представлено на рисунке 1.

По результатам полисомнографического исследования наиболее часто выявлялась тяжёлая степень СОАС – 25 (35,2 %) пациентов. Лёгкая степень заболевания диагностирована у 23 (32,4 %), тогда как умеренная степень также отмечена у 23 (32,4 %) обследованных.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у значительной части пациентов нарушения дыхания во время сна имеют умеренную и тяжёлую степень выраженности, что подтверждает клиническую значимость раннего выявления и своевременного лечения СОАС.

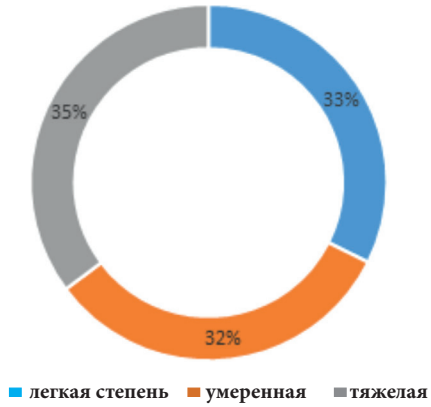


Рисунок 1. Распределение степени тяжести синдрома обструктивного апноэ сна по данным полисомнографии (n = 71)
Источник: составлено авторами

Результаты анкетирования врачей первичной медико-санитарной помощи показали, что в опросе приняли участие 78 врачей различных специальностей. Среди них семейные врачи составили 43,6 % (34 человека), терапевты – 28,2 % (22), пульмонологи – 12,8 % (10), кардиологи – 7,7 % (6), эндокринологи – 5,1 % (4) и аллергологи – 2,6 % (2).

Анализ профессионального стажа показал, что 38 % опрошенных врачей имеют стаж работы по специальности до 10 лет, тогда как 62 % специалистов работают более 10 лет. Оценка уровня информированности врачей о СОАС показала, что 58,1 % респондентов знакомы с данным заболеванием, 35,5 % врачей имеют ограниченные знания, тогда как 6,4 % специалистов не были осведомлены о данном заболевании.

При этом установлено, что 63 % врачей не используют в клинической практике скрининговые опросники Epworth Sleepiness Scale и STOP-BANG, рекомендованные для первичного выявления СОАС. Кроме того, 82 % врачей не направляют пациентов на полисомнографическое исследование и не взаимодействуют со специалистами-сомнологами.

Недостаточное использование скрининговых инструментов и ограниченное направление пациентов на полисомнографическое исследование могут приводить к поздней диагностике заболевания и недооценке его распространённости.

Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании результаты свидетельствуют о том, что СОАС остаётся недостаточно выявляемым заболеванием в клинической практике в Ошской области и городе Ош. Низкие показатели официальной регистрации заболевания, выявленные при анализе статистических данных, вероятно, отражают не реальную распространённость патологии, а недостаточную диагностику и ограниченное использование специализированных методов обследования, прежде всего полисомнографии.

По данным международных исследований, СОАС является одним из наиболее распространённых нарушений дыхания во сне. Согласно современным оценкам, около 936 млн взрослых людей во всём мире имеют признаки данного заболевания, при этом около 425 млн страдают умеренной и тяжёлой формой, требующей медицинского вмешательства [1]. В США распространённость СОАС оценивается примерно в 32 % взрослого населения, причём заболевание чаще встречается у мужчин [2]. В странах Европы распространённость СОАС среди взрослого населения варьирует от 9 до 38 % в зависимости от используемых диагностических критериев и характеристик изучаемых популяций [3]. Аналогичные тенденции отмечаются и в странах Азии, где распространённость заболевания среди взрослых составляет около 11 %, однако в отдельных группах населения показатели могут быть значительно выше [4; 5].

Несмотря на столь высокую распространённость, значительная часть случаев СОАС остаётся недиагностированной. Одной из основных причин этого является недостаточная настороженность врачей и ограниченная доступность специализированных методов диагностики, включая полисомнографию [1]. Результаты

проведённого исследования подтверждают данную тенденцию. Анализ анкетирования врачей первичной медико-санитарной помощи показал, что значительная часть специалистов не использует в клинической практике валидированные скрининговые инструменты, такие как шкала дневной сонливости Epworth и опросник STOP-BANG, а также редко направляет пациентов на полисомнографическое исследование. Подобные данные согласуются с результатами исследований, проведённых среди врачей Кыргызстана, где показано, что хотя большинство специалистов знают о существовании СОАС, значительно меньшее число врачей владеет современными методами диагностики и лечения данного заболевания [12].

Дополнительным фактором, затрудняющим раннюю диагностику СОАС, является ограниченное развитие сомнологической службы. Согласно обзорным данным, система диагностики нарушений сна в Кыргызстане находится на стадии становления, а доступность специализированного оборудования и подготовленных специалистов остаётся ограниченной [10]. Это может объяснять низкие показатели официальной регистрации заболевания, выявленные в настоящем исследовании.

Анализ клинико-демографических характеристик пациентов показал, что среди госпитализированных больных преобладали лица старших возрастных групп с выраженной избыточной массой тела и ожирением. Медиана индекса массы тела у обследованных пациентов составила 35 кг/м², что соответствует ожирению II степени. Известно, что ожирение является одним из наиболее значимых факторов риска развития СОАС, поскольку увеличение массы тела способствует сужению верхних дыхательных путей и нарушению их проходимости во время сна [1].

В проведённом исследовании также выявлена высокая распространённость сопутствующей патологии. Наиболее часто у пациентов регистрировались ХОБЛ, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и нарушения сердечного ритма. Полученные данные соответствуют результатам международных исследований, согласно которым СОАС тесно связан с развитием сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний [6; 8; 9]. В частности, метаанализ проспективных когортных исследований показал, что наличие СОАС повышает риск сердечно-сосудистых событий примерно в 1,8 раза [6]. Кроме того, среди пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями распространённость СОАС может достигать 40-80 % [7].

Важную роль в диагностике СОАС играет полисомнографическое исследование, которое считается «золотым стандартом» диагностики нарушений дыхания во сне. В настоящем исследовании результаты полисомнографии были доступны лишь у части пациентов, что отражает ограниченную доступность данного метода обследования. Анализ показателей полисомнографии показал, что у большинства пациентов диагностированы умеренная и тяжёлая степени СОАС. Это может свидетельствовать о том, что заболевание чаще выявляется уже на поздних стадиях, когда клинические проявления становятся более выраженными.

Полученные значения индексов AHI и ODI соответствуют данным других исследований, где показано, что данные параметры являются ключевыми показателями тяжести нарушений дыхания во сне [15]. В частности, установленная тесная корреляция между уровнем AHI, определяемым при полисомнографии, и ODI подтверждает диагностическую значимость данных показателей [15].

Таким образом, результаты настоящего исследования подтверждают, что СОАС остаётся значимой, но недостаточно выявляемой проблемой здравоохранения. Низкая выявляемость заболевания в регионе, вероятно, обусловлена сочетанием нескольких факторов, включая ограниченную доступность специализированных методов диагностики, недостаточную осведомлённость врачей первичного звена и редкое использование скрининговых инструментов для раннего выявления заболевания. В связи с этим представляется целесообразным расширение образовательных программ для врачей, внедрение скрининговых опросников в практику первичной медико-санитарной помощи, а также развитие сомнологической службы и повышение доступности полисомнографических исследований.

Кроме того, анализ полученных данных показал высокую распространённость сопут-

ствующей патологии, прежде всего ожирения и ХОБЛ. Ожирение является одним из ключевых факторов риска развития СОАС, поскольку избыточное отложение жировой ткани в области верхних дыхательных путей способствует их сужению и повышает вероятность их коллапса во время сна. В свою очередь, наличие ХОБЛ может приводить к более выраженным нарушениям вентиляции и газообмена. Сочетание СОАС и ХОБЛ, известное как overlap-синдром [16], сопровождается более выраженной ночной гипоксемией и повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений. Таким образом, взаимосвязь ожирения, ХОБЛ и СОАС формирует неблагоприятный кардиореспираторный профиль пациентов и требует более внимательного скрининга нарушений дыхания во сне у данной категории больных [17].

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации полученных результатов.

Во-первых, исследование носило ретроспективный характер, что ограничивает возможность полного контроля качества исходных данных и может приводить к неполноте отдельных клинических показателей.

Во-вторых, анализ проводился только на базе одного медицинского учреждения – Ошской межобластной клинической больницы, что ограничивает возможность экстраполяции полученных результатов на более широкую популяцию.

В-третьих, результаты полисомнографического исследования были доступны не у всех пациентов, что связано с ограниченной доступностью данного метода диагностики в регионе и необходимостью проведения обследования в частных медицинских центрах.

Кроме того, анкетирование врачей первичной медико-санитарной помощи проводилось на ограниченной выборке, что может снижать репрезентативность полученных данных и повышать вероятность селекционной ошибки.

Несмотря на указанные ограничения, полученные результаты позволяют получить важную информацию о проблеме выявляемости СОАС и могут служить основой для дальнейших исследований и совершенствования организации медицинской помощи пациентам с нарушениями дыхания во сне.

Выводы

Проведённый анализ показал, что официальная выявляемость СОАС в городе Ош и Ошской области остаётся низкой. Это может свидетельствовать о наличии значительного числа недиагностированных случаев заболевания среди населения и указывает на необходимость более активного выявления нарушений дыхания во сне в клинической практике. Анализ официальных статистических данных свидетельствует о низком уровне диагностики СОАС, что, вероятно, связано не столько с низкой распространённостью заболевания, сколько с ограниченным использованием современных скрининговых подходов в клинической практике.

Среди пациентов с установленным диагнозом СОАС выявлена высокая распространённость сопутствующей патологии, прежде всего ожирения и ХОБЛ. Сочетание данных заболеваний может усиливать выраженность дыхательных нарушений во сне и способствовать формированию неблагоприятного кардиореспираторного профиля пациентов.

Результаты анкетирования врачей первичной медико-санитарной помощи также показали недостаточное использование скрининговых инструментов для выявления СОАС. Отмечено редкое применение валидированных шкал, таких как Epworth Sleepiness Scale и STOP-BANG, что может являться одной из причин низкой выявляемости заболевания на уровне первичного звена здравоохранения.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости повышения настороженности врачей в отношении СОАС, более широкого применения скрининговых методов и улучшения доступности диагностики нарушений дыхания во сне, что может способствовать более раннему выявлению заболевания и повышению эффективности медицинской помощи пациентам.

Список источников

1. Iannella G., Pace A., Bellizzi M. G., Magliulo G., Greco A., De Virgilio A., Croce E., Gioacchini F. M., Re M., Costantino A., Casale M., Moffa A., Lechien J. R., Cocuzza S., Vicini C., Caranti A., Marchese Aragona R., Lentini M., Maniaci A. The global burden of obstructive sleep apnea // Diag-

nostics. – 2025. – Vol. 15(9). – Article No. 1088. – DOI: https://doi.org/10.3390/diagnostics15091088.
2. Sönmez I., Dupuy A. V., Yu K., Cronin J., Yee J., Azarbarzin A. Unmasking obstructive sleep apnea: Estimated prevalence and impact in the United States // Sleep. – 2025. – Vol. 48(1). – P. 277-278. – DOI: https://doi.org/10.1093/sleep/zsaf090.0635.
3. Zasadzińska-Stempniak K., Zajączkiewicz H., Kukwa A. Prevalence of obstructive sleep apnea in the young adult population: A systematic review // Journal of Clinical Medicine. – 2024. – Vol. 13(5). – Article No. 1386. – DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13051386.
4. Niu Y., Sun S., Wang Y., Chen L., Shao Y., Zhang X. Spatiotemporal trends in the prevalence of obstructive sleep apnoea across China: A multilevel meta-analysis incorporating geographic and demographic stratification (2000-2024) // Nature and Science of Sleep. – 2025. – Vol. 17. – P. 879-903. – DOI: https://doi.org/10.2147/NSS.S525547.
5. Mirrakhimov A., Sooronbaev T., Mirrakhimov E. M. Prevalence of obstructive sleep apnea in Asian adults: A systematic review of the literature // BMC Pulmonary Medicine. – 2013. – Vol. 13. – Article No. 10. – DOI: https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-10.
6. Craciun M. L., Avram A. C., Buleu F., Badalica-Petrescu M., Cotet I. G., Mateescu D. M., Iurciuc S., Crisan S., Toma A. O., Avram C., Pah A. M. Association between obstructive sleep apnea and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies // Medicina. – 2025. – Vol. 61(11). – Article No. 1988. – DOI: https://doi.org/10.3390/medicina61111988.
7. Ajosenpää M., Sarin S., Vahlberg T. et al. Sleep apnea prevalence and severity after coronary revascularization versus no intervention: A systematic review and meta-analysis // Sleep and Breathing. – 2025. – Vol. 29. – Article No. 13. – DOI: https://doi.org/10.1007/s11325-024-03164-4.
8. Virend K. Somers, Javaheri S., Gozal D., Mokhlesi B. et al. Interactions of obstructive sleep apnea with the pathophysiology of cardiovascular disease, Part 1: JACC state-of-the-art review // Journal of the American College of Cardiology. – 2024. – Vol. 84(13). – P. 1208-1223. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.02.059.
9. DiCaro M. V., Lei K., Yee B., Tak T. The effects of obstructive sleep apnea on the cardiovascular system: A comprehensive review // Journal of Clinical Medicine. – 2024. – Vol. 13(11). – Article No. 3223. – DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13113223.
10. Cirri L., Bolotbek Uulu A., Shakiev N., Omuralieva A., Mirzalieva G., Sooronbaev T., Manconi M., Latshang T.D. Sleep medicine in the Kyrgyz Republic: Past, present, and future // Journal of Clinical Sleep Medicine. – 2024. – Vol. 20(7). – P. 1213-1216. – DOI: https://doi.org/10.5664/jcsm.11156.
11. Мырзаахматова А. Распространенность синдрома обструктивного апноэ/гипопноэ сна в Кыргызстане // Евразийский журнал здравоохранения. – 2024. – Т. 3. – № 3. – С. 65-69.
12. Knowledge and attitudes of Kyrgyz physicians towards sleep medicine: Results of the SMAKK survey // International Primary Care Respiratory Group. – 2023. – URL: https://www.ipcrg.org/23007 (дата обращения: 16.01.2026).
13. National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic. Official statistical database of the Kyrgyz Republic. – URL: https://stat.gov.kg (дата обращения: 18.01.2026).
14. Torres G., Sánchez de la Torre M., Pinilla L., Barbé F. Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk // Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. – 2024. – Vol. 36(4). – P. 234-242. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.arteri.2024.01.004.
15. Undrajavarapu A., Prasath A., Varghese M., George P., Kisku K.H. Correlation between oxygen desaturation index measured by overnight oximetry and apnea-hypopnea index measured by polysomnography in patients diagnosed with obstructive sleep apnea // Cureus. – 2024. – Vol. 16(10). – Article No. e71895. – DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.71895.
16. McNicholas W.T. Comorbid obstructive sleep apnoea and chronic obstructive pulmonary disease and the risk of cardiovascular disease // Journal of Thoracic Disease. – 2018. – Vol. 10(34). – P. 4253-4261. – DOI: https://doi.org/10.21037/jtd.2018.10.117.
17. Tasali E, Pamidi S., Covassin N., Somers VK. Obstructive sleep apnea and cardiometabolic disease: Obesity, hypertension, and diabetes // Circulation Research. – 2025. – Vol. 137, No. 5. – P. 764-787. – DOI: https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.125.325676.

References

1. Iannella, G., Pace, A., Bellizzi, M. G., Magliulo, G., Greco, A., De Virgilio, A., Croce, E., Gioacchini, F. M., Re, M., Costantino, A., Casale, M., Moffa, A., Lechien, J. R., Cocuzza, S., Vicini, C., Caranti, A., Marchese Aragona, R., Lentini, M., & Maniaci, A. (2025). The global burden of obstructive sleep apnea. Diagnostics, 15(9), Article 1088. DOI: https://doi.org/10.3390/diagnostics15091088

2. Sönmez, I., Dupuy, A. V., Yu, K., Cronin, J., Yee, J., & Azarbarzin, A. (2025). Unmasking obstructive sleep apnea: Estimated prevalence and impact in the United States. Sleep, 48(1), 277-278. DOI:https://doi.org/10.1093/sleep/zsaf090.0635

3. Zasadzińska-Stempniak, K., Zajączkiewicz, H., & Kukwa, A. (2024). Prevalence of obstructive sleep apnea in the young adult population: A systematic review. Journal of Clinical Medicine, 13(5), Article 1386. vhttps://doi.org/10.3390/jcm13051386

4. Niu, Y., Sun, S., Wang, Y., Chen, L., Shao, Y., & Zhang, X. (2025). Spatiotemporal trends in the prevalence of obstructive sleep apnoea across China: A multilevel meta-analysis incorporating geographic and demographic stratification (2000-2024). Nature and Science of Sleep, 17, 879-903. DOI:https://doi.org/10.2147/NSS.S525547

5. Mirrakhimov, A., Sooronbaev, T., & Mirrakhimov, E. M. (2013). Prevalence of obstructive sleep apnea in Asian adults: A systematic review of the literature. BMC Pulmonary Medicine, 13, Article 10. DOI:https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-10

6. Craciun, M. L., Avram, A. C., Buleu, F., Badalica-Petrescu, M., Cotet, I. G., Mateescu, D. M., Iurciuc, S., Crisan, S., Toma, A. O., Avram, C., & Pah, A. M. (2025). Association between obstructive sleep apnea and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. Medicina, 61(11), Article 1988. DOI: https://doi.org/10.3390/medicina61111988

7. Ajosenpää, M., Sarin, S., Vahlberg, T., et al. (2025). Sleep apnea prevalence and severity after coronary revascularization versus no intervention: A systematic review and meta-analysis. Sleep and Breathing, 29, Article 13. DOI: https://doi.org/10.1007/s11325-024-03164-4

8. Somers, V. K., Javaheri, S., Gozal, D., Mokhlesi, B., et al. (2024). Interactions of obstructive sleep apnea with the pathophysiology of cardiovascular disease, Part 1: JACC state-of-the-art review. Journal of the American College of Cardiology, 84(13), 1208-1223. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.02.059

9. DiCaro, M. V., Lei, K., Yee, B., & Tak, T. (2024). The effects of obstructive sleep apnea on the cardiovascular system: A comprehensive review. Journal of Clinical Medicine, 13(11), Article 3223. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13113223

10. Cirri, L., Bolotbek Uulu, A., Shakiev, N., Omuralieva, A., Mirzalieva, G., Sooronbaev, T., Manconi, M., & Latshang, T. D. (2024). Sleep medicine in the Kyrgyz Republic: Past, present, and future. Journal of Clinical Sleep Medicine, 20(7), 1213-1216. DOI: https://doi.org/10.5664/jcsm.11156

11. Myrzaakhmatova, A. (2024). Rasprostranennost' sindroma obstruktivnogo apnoe/gipopnoe sna v Kyrgyzstane. Eurasian Journal of Healthcare, 3(3), 65-69.

12. International Primary Care Respiratory Group. (2023). Knowledge and attitudes of Kyrgyz physicians towards sleep medicine: Results of the SMAKK survey. Retrieved January 16, 2026, from https://www.ipcrg.org/23007

13. National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic. (2026). Official statistical database of the Kyrgyz Republic. Retrieved January 18, 2026, from https://stat.gov.kg

14. Torres, G., Sánchez de la Torre, M., Pinilla, L., & Barbé, F. (2024). Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis, 36(4), 234-242. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arteri.2024.01.004

15. Undrajavarapu, A., Prasath, A., Varghese, M., George, P., & Kisku, K. H. (2024). Correlation between oxygen desaturation index measured by overnight oximetry and apnea-hypopnea index measured by polysomnography in patients diagnosed with obstructive sleep apnea. Cureus, 16(10), e71895. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.71895

16. McNicholas, W. T. (2018). Comorbid obstructive sleep apnoea and chronic obstructive pulmonary disease and the risk of cardiovascular disease. Journal of Thoracic Disease, 10(Suppl. 34), S4253-S4261. DOI: https://doi.org/10.21037/jtd.2018.10.117

17. Tasali, E., Pamidi, S., Covassin, N., & Somers, V. K. (2025). Obstructive sleep apnea and cardiometabolic disease: Obesity, hypertension, and diabetes. Circulation Research, 137(5), 764-787. DOI: https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.125.325676

КЛИНИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕДЕ ҰЙҚЫ КЕЗІНДЕГІ ОБСТРУКТИВТІ АПНОЭ СИНДРОМЫН АНЫҚТАУ МӘСЕЛЕСІ: КЛИНИКАЛЫҚ-ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МЕДИЦИНАЛЫҚ-ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ТАЛДАУ

А. А. Алибаева[1], **А. Қ. Турусбекова**[1], **Г. А. Омаралиева**[1,2], **И. И. Лубошников**[1]
[1]Ош мемлекеттік университеті, Қырғызстан, Ош
[2]Ош облысаралық клиникалық ауруханасы, Қырғызстан, Ош
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромы ұйқы барысында тыныс алудың ең жиі кездесетін бұзылыстарының бірі болып табылады және жүрек-қантамырлық және метаболикалық аурулардың маңызды қауіп факторы ретінде қарастырылады.

Мақсаты. Стационарлық науқастардың клиникалық деректерін, полисомнографиялық зерттеу нәтижелерін және алғашқы медициналық-санитарлық көмек дәрігерлерінің сауалнамасын талдау негізінде ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромының анықталу деңгейін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Қырғыз Республикасының Ош облысында және Ош қаласында 2020 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңде обструктивті ұйқы апноэ синдромын тіркеу бойынша ресми статистикалық деректерді, сондай-ақ Ош аймақаралық клиникалық ауруханасының пульмонология бөліміне түскен 152 науқастың медициналық карталарынан алынған деректерді ретроспективті сипаттамалық талдау жүргізілді. 71 науқаста жеке медициналық орталықтарда жүргізілген полисомнографиялық зерттеу нәтижелері талданды. Сонымен қатар, ақпараттану деңгейі мен диагностика ерекшеліктерін бағалау мақсатында алғашқы медициналық-санитарлық көмек көрсететін 78 дәрігерге сауалнама жүргізілді.

Нәтижелер. Статистикалық деректерді талдау ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромының аймақта ресми тіркелуі төмен деңгейде екенін көрсетті, бұл аурудың жеткіліксіз анықталуын көрсетеді. Зерттелген науқастар арасында егде жастағы адамдар басым болды (63,2 ± 12,7 жас), дене салмағы индексі жоғары (медиана 35 [32-38] кг/м²). Науқастардың көпшілігінде қатар жүретін аурулардың жоғары таралуы анықталды: созылмалы обструктивті өкпе ауруы (90,8 %), семіздік (90,1 %), гипертониялық ауру (75,0 %) және жүректің ишемиялық ауруы (69,1 %). Полисомнография деректері бойынша апноэ-гипопноэ индексінің медианасы 18 (10-35,5) эпизод/сағ, десатурация индексінің медианасы 32,0 (14,3-46,6) эпизод/сағ болды, бұл ретте науқастардың көпшілігінде синдромның орташа және ауыр дәрежелері анықталды. Сауалнама нәтижелері дәрігерлердің 63 %-ы Epworth және STOP-BANG скринингтік сауалнамаларын қолданбайтынын, ал 82 %-ы науқастарды полисомнографиялық зерттеуге жібермейтінін көрсетті.

Қорытынды. Аймақта ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромының төмен анықталуы аурудың клиникалық ерекшеліктерімен қатар скринингтік құралдар мен арнайы диагностикалық әдістердің жеткіліксіз қолданылуымен байланысты.

Түйін сөздер: *ұйқы кезіндегі обструктивті апноэ синдромы, ұйқыдағы тыныс алу бұзылыстары, полисомнография, анықталу деңгейі, алғашқы медициналық-санитарлық көмек, коморбидтілік, жүрек-қантамырлық қауіп.*

THE PROBLEM OF DETECTING OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME IN CLINICAL PRACTICE: CLINICAL, DIAGNOSTIC, AND MEDICAL-ORGANIZATIONAL ANALYSIS

A. A. Alibaeva[1], **A. K. Turusbekova**[1], **G. A. Omaralieva**[1,2], **I. I. Luboshnikov**[1]
[1]Osh State University, Kyrgyzstan, Osh
[2] Osh Inter-Regional Clinical Hospital, Kyrgyzstan, Osh
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. Obstructive Sleep Apnea is one of the most common sleep-related breathing disorders and is considered an important risk factor for cardiovascular and metabolic diseases.

Objective. To assess the detection rate of obstructive sleep apnea syndrome based on the analysis of clinical data of hospitalized patients, polysomnographic findings, and a survey of primary health care physicians.

Materials and methods. A retrospective descriptive analysis of official statistical data on the registration of obstructive sleep apnea syndrome in the Osh region of the Kyrgyz Republic and Osh city was conducted, along with a review of medical records of 152 patients diagnosed with obstructive sleep apnea syndrome who were hospitalized in the pulmonology department of the Osh Interregional Clinical Hospital during 2020–2024. Polysomnography results from 71 patients, obtained in private medical centers, were analyzed. Additionally, a survey of 78 primary care physicians was conducted to assess awareness and diagnostic practices regarding obstructive sleep apnea syndrome.

Results. The analysis showed that the official registration of obstructive sleep apnea syndrome in the region remains low, indicating underdiagnosis. The study population was predominantly older adults (63.2 ± 12.7 years) with elevated body mass index (median 35 [32–38] kg/m²). A high prevalence of comorbidities was observed, including Chronic Obstructive Pulmonary Disease (90.8 %), Obesity (90.1 %), Hypertension (75.0 %), and Coronary Heart Disease (69.1 %). According to polysomnography, the median apnea-hypopnea index was 18 (10-35.5) events/hour, and the median desaturation index was 32.0 (14.3–46.6) events/hour; most patients had moderate to severe disease. Survey results showed that 63 % of physicians do not use Epworth and STOP-BANG screening questionnaires, and 82 % do not refer patients for polysomnography.

Conclusions. The low detection rate of obstructive sleep apnea syndrome in the region is associated with clinical characteristics of the disease and insufficient use of screening tools and specialized diagnostic methods.

Keywords: *obstructive sleep apnea syndrome, sleep-disordered breathing, polysomnography, detection rate, primary health care, comorbidity, cardiovascular risk.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Алибаева Айгул Абдираимовна – ішкі аурулар және отбасылық медицина кафедрасының оқытушысы, Ош мемлекеттік университеті, Қырғызстан, Ош; E-mail: aalibaeva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7063-9438

Турусбекова Акшоола Козманбетовна – медицина ғылымдарының кандидаты, доцент, Ош мемлекеттік университеті, Қырғызстан, Ош; E-mail: aturusbekova@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-0325-0171

Омаралиева Гулбайра Абдималиковна – пульмонолог дәрігер, Ош облысаралық клиникалық ауруханасы, ішкі аурулар және отбасылық медицина кафедрасының оқытушысы, Ош мемлекеттік университеті, Қырғызстан, Ош; E-mail: gomoralieva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7806-3690

Лубошников Илья Игоревич – ішкі аурулар және отбасылық медицина кафедрасының оқытушысы, Ош мемлекеттік университеті, Қырғызстан, Ош; e-mail: iluboshnikov.98@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4693-3380

ОБ АВТОРАХ

Алибаева Айгул Абдираимовна – преподаватель кафедры внутренних болезней и семейной медицины, Ошский государственный университет, Кыргызстан, Ош; e-mail: aalibaeva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7063-9438

Турусбекова Акшоола Козманбетовна – кандидат медицинских наук, доцент, Ошский государственный университет, Кыргызстан, Ош; e-mail: aturusbekova@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-0325-0171

Омаралиева Гулбайра Абдималиковна – врач пульмонолог, Ошская межобластная клиническая больница, преподаватель кафедры внутренних болезней и семейной медицины, Ошский государственный университет, Кыргызстан, Ош; e-mail: gomoralieva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7806-3690

Лубошников Илья Игоревич – преподаватель кафедры внутренних болезней и семейной медицины, Ошский государственный университет, Кыргызстан, Ош; e-mail: iluboshnikov.98@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4693-3380

ABOUT AUTHORS

Alibayeva Aigul Abdiraimovna – Lecturer at the Department of Internal Diseases and Family Medicine, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh; e-mail: aalibayeva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7063-9438

Turusbekova Akshoola Kozmanbetovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh; e-mail: aturusbekova@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-0325-0171

Omaralieva Gulbaira Abdimalikovna – pulmonologist, Osh Inter-Regional Clinical Hospital, Lecturer at the Department of Internal Diseases and Family Medicine, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh; e-mail: gomoralieva@oshsu.kg; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7806-3690

Luboshnikov Ilya Igorevich – Lecturer at the Department of Internal Diseases and Family Medicine, Osh State University, Kyrgyzstan, Osh; e-mail: iluboshnikov.98@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4693-3380

Вклад авторов. *Концептуализация: Алибаева А. А.; Сбор и курирование данных: Алибаева А. А., Турусбекова А. К.; Формальный анализ: Алибаева А. А., Турусбекова А. К.; Методология: Омаралиева Г. А.; Валидация: Омаралиева Г. А.; Научное руководство: Омаралиева Г. А., Лубошников И. И.; Администрирование проекта: Лубошников И. И.; Написание текста – первоначальный вариант: Алибаева А. А.; Написание текста – редактирование и доработка: Турусбекова А. К., Лубошников И. И.; Утверждение окончательной версии рукописи: Лубошников И. И.*

Конфликт интересов. *Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.*

Финансирование. *Отсутствует.*

Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:15.01.2026 год.

Принята к публикации:20.02.2026 год

UDC: 314.18:614.2
MRNTI: 14.15.15
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-02

DEMOGRAPHIC DYNAMICS AND FORECAST: TRENDS IN NATURAL POPULATION INCREASE IN KAZAKHSTAN AND THE DEMOGRAPHIC RESILIENCE OF ALMATY TILL 2030

A. R. Abzaliyeva[1]*, M. V. Laktionova[1], M. A. Baimuratova[1], I. M. Dosmailova[2], Zh. R. Abzaliyev[1], U. Z. Ozbekbay[2]

[1]Kazakhstan's medical university «KSPH», Kazakhstan, Almaty
[2] S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty
***** *Corresponding author*

Abstract

Relevance. Declining fertility and population aging remain key demographic challenges affecting the sustainability of healthcare systems and long-term socio-economic development.

Objective. To analyze demographic dynamics in the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty for 2000-2024 and to forecast births, deaths, and natural population increase for 2025-2030 using time-series analysis methods.

Materials and Methods. Official statistical data from the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan on births, deaths, and natural population increase were analyzed. Absolute and relative growth rates, as well as growth coefficients, were calculated, and time-series dynamics were assessed. Forecasting was performed using the Brown double-exponential smoothing model for births and ARIMA models for deaths, with a projection horizon of 2025-2030. Model quality was evaluated using the coefficient of determination (R^2) and residual diagnostics (Ljung-Box test).

Results. In Kazakhstan, from 2020 to 2024, the number of births declined by 14.25 % (from 426,726 to 365,923), the number of deaths decreased by 17.42 % (from 160,962 to 132,916), resulting in a 12.33 % reduction in natural population increase (from 265,764 to 233,007). In Almaty, the number of births decreased by 3.34 % and the number of deaths by 15.55 %, while the natural population increase rose by 4.98 % to 22,196, reflecting a relatively more stable demographic situation.

Forecast estimates indicate a further decline in the number of births in Kazakhstan – from 347.1 thousand in 2025 to 249.5 thousand by 2030 – with relatively stable mortality, leading to a reduction in natural increase to 105.0 thousand. In Almaty, moderate growth in births (from 35.2 to 39.2 thousand) alongside stable deaths is expected to increase the natural population growth to 26.9 thousand.

Conclusions. Divergent demographic trajectories were identified: increasing demographic pressure at the national level and relative stability in the metropolis. Forecast estimates should be interpreted cautiously, given the inertial nature of time-series models and the lack of external demographic and socio-economic determinants in the projections.

Keywords: *demography, births, mortality, natural population growth, Kazakhstan, forecast.*

Introduction

Demographic changes of the 21st century have a significant impact on healthcare systems, forming new requirements for medical personnel. A decrease in the birth rate and an increase in life expectancy result in population aging. This changes the structure of morbidity and increases the burden on medical infrastructure [1; 2]. Forecasts show that by 2030, the global medical labor market will face a shortage of specialists, especially in countries where demographic changes are occurring most rapidly [3]. The World Health Organization emphasizes

the importance of an integrated approach to personnel planning: long-term forecasting, the redistribution of specialists, and the development of necessary competencies must be aligned with new demographic and epidemiological conditions [4].

The experience of countries with successful HR planning models shows that the effectiveness of such systems depends on accounting for future demographic changes. It is important to analyze the growing proportion of the elderly, the decline in the proportion of children, changes in disease structure, and the growing need for geriatric, rehabilitation, and palliative care [1, 2]. Without these data, personnel policy may not meet society's real needs.

In recent years, Kazakhstan has experienced trends similar to those worldwide. According to the Bureau of National Statistics, 388.4 thousand births were registered in 2023, which is lower than the level of 2022 (403.8 thousand). The total fertility rate decreased from 20.57 % in 2022 to 18.29 % in 2024, the lowest rate since 2004 [5; 6]. At the same time, the elderly population is growing, increasing the burden on primary health care, hospitals, and social services.

Despite a decline in the birth rate, the need for medical care has not decreased. It is changing in structure and becoming more associated with chronic diseases and age-related conditions. Socio-demographic factors directly affect the quality of medical services, so the healthcare system needs to adapt organizational processes and personnel decisions [7]. In addition, demographics affect economic growth, budget priorities, and employment, which requires alignment of health policy with the country's economic strategy [8].

Demographic models that account for the population's response to socio-economic conditions are important for more accurate assessments of changes in fertility and age structure [9]. The sustainable development of territories depends on the socio-demographic situation, migration, and local labor markets [10]. Medical and social factors influence reproductive behavior, so they should be taken into account in family support programs and maternity and childhood policies [11]. Regional differences are often explained by socio-economic and environmental conditions [12], as well as the availability of medical services for mothers and children, especially in rural areas and arid regions [13].

Demographic forecasting is an important tool for risk management. Modern approaches use both deterministic and probabilistic methods to account for uncertainty in fertility, mortality, and migration [14; 15]. Long-term forecasts help make early decisions on personnel training, infrastructure development, and financing planning, thereby strengthening the sustainability of health and social support systems [16-23].

Thus, comprehensive and targeted measures are needed: support for families and reproductive health, expansion of geriatric, rehabilitation, and palliative care, training of specialists to account for the aging of the population, and inclusion of demographic forecasting in strategic documents. Such steps will help reduce the risks associated with aging and declining fertility, and maintain the availability and quality of medical care.

Objective. To analyze demographic dynamics in the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty for 2000-2024 and to forecast births, deaths, and natural population increase for 2025-2030 using time-series analysis methods.

Materials and methods

Study design and object of analysis

A retrospective analytical study was conducted to assess the dynamics and forecast key demographic indicators. The study subjects were the births, deaths, and natural population increase at the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty levels.

Data sources and observation period

The study was based on official statistical data obtained from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (section: «Social Statistics / Demographic Statistics»). The analysis included annual aggregated indicators for the period 2000-2024, ensuring sufficient time-series length to assess long-term trends and construct forecasts.

The following indicators were analyzed:

Number of births (absolute values)

Number of deaths (absolute values)

Natural population increase (absolute values)

Data preparation

At the data preparation stage, completeness and logical consistency of the indicators were verified. Cross-year data comparability was

assessed, and the correctness of relationships between core demographic components (births and deaths) was controlled. All indicators were analyzed as annual time series without additional aggregation.

Analysis of demographic dynamics

To evaluate temporal changes, dynamic series were constructed for each indicator separately for the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty. The analysis included calculation of absolute changes, growth rates, increase rates, and growth coefficients, which allowed characterization of the direction, intensity, and stability of demographic changes over the long observation period.

Dynamic analysis served as a preliminary stage necessary to identify time-series structure and justify the selection of forecasting methods.

Forecasting methods

Forecasting of demographic indicators was performed using time-series data for 2000-2024, with a projection horizon for 2025-2030. The choice of forecasting techniques was determined by the structural properties of the series, including the presence or absence of stable trends and seasonal fluctuations.

Fertility forecasting

Fertility forecasting was conducted using the Brown double-exponential smoothing method, designed for time series with a pronounced trend but no seasonality. The method accounts for both the current level of the indicator and the direction of its change over time, making it suitable for medium-term demographic forecasting.

Separate models were constructed for the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty. For the Republic of Kazakhstan, annual data for 2000-2024 were used. For the city of Almaty, the births forecast was based on the pre-COVID period (2000-2019), as the years 2020–2021 represented a structural disturbance in the time series.

Mortality forecasting

Mortality forecasting was performed using ARIMA-class models, which account for autocorrelation and the stochastic nature of indicator changes. Model parameters were identified based on time-series structure using standard identification and estimation procedures. ARIMA models were developed separately for the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty. For the city of Almaty, the final mortality model was specified as ARIMA (1,0,0).

Estimation of natural population increase

Natural population increase was treated as a derived demographic indicator and, in the forecasting stage, was calculated as the difference between projected births and deaths. Separate modeling of natural increase was not performed, ensuring methodological consistency of forecast estimates.

Model quality assessment and interpretation

Constructed forecasting models were evaluated using standard statistical goodness-of-fit measures and residual diagnostics commonly applied in time-series analysis.

For birth forecasting models based on Brown double exponential smoothing, the primary measure of explanatory power was the coefficient of determination (R^2), reflecting the proportion of variance in the original time series explained by the model. High R^2 values were interpreted as evidence of adequate representation of the trend component and consistency with observed dynamics.

Residual diagnostics were additionally performed. Autocorrelation testing used the Ljung-Box Q statistic. The absence of statistically significant residual autocorrelation ($p > 0.05$) was considered evidence of correct model specification and random forecast errors, indicating statistical stability and suitability for medium-term forecasting.

For mortality forecasting, ARIMA-class models were applied, which are appropriate for time series with stochastic structures and potential autocorrelation. Model evaluation included analysis of the coefficient of determination (R^2) as a generalized goodness-of-fit measure and mandatory residual autocorrelation testing using the Ljung-Box criterion. p-values > 0.05 were interpreted as confirmation that the model adequately described the time-series structure without leaving systematic dependencies in residuals.

A comparative evaluation of alternative models (including automatic ARIMA models for fertility series) was conducted using combined criteria: goodness-of-fit, interpretability, and residual behavior. When more complex models failed to improve fit or yielded statistically inadequate residuals, preference was given to simpler, more robust specifications.

Thus, the selection of Brown models

for forecasting births and ARIMA models for forecasting deaths was determined not only by time-series structure but also by statistical diagnostics confirming the validity and reliability of the obtained forecast estimates.

Software

Statistical processing and data analysis were performed using IBM SPSS Statistics version 26.0 and Microsoft Excel. SPSS was used for time-series analysis and forecasting, while Excel was used to prepare source data, calculate dynamic indicators, and develop tables and graphical outputs.

Results

According to the data presented in Table 1, in the city of Almaty, 2020-2024, the demographic dynamics were characterized by relative stability of key indicators. Over the analyzed period, the number of births decreased slightly, by 1,187 cases (-3.34 %), while the number of deaths declined more noticeably, by 2,240 cases (-15.55 %). As a result, the natural population increase in the metropolis not only persisted but also showed positive dynamics, rising from 21,143 to 22,196 persons, corresponding to an absolute increase of 1,053 (+4.98 %) and a growth coefficient of 1.05.

Such a ratio of indicators points to the demographic sustainability of the country's largest city and the preservation of the population's reproductive potential in a metropolitan environment.

In the Republic of Kazakhstan as a whole, a more pronounced downward trend was observed during the same period. The number of births decreased from 426,726 to 365,923 persons (–60,803; –14.25 %), and mortality declined from 160,962 to 132,916 cases (–28,046; –17.42 %). Against this background, the natural population increase decreased by 32,757 persons (–12.33 %), falling from 265,764 to 233,007, with a growth coefficient of 0.88.

Table 1. Dynamics of Demographic Indicators of the Population of the Republic of Kazakhstan, 2000-2024

Year	Republic of Kazakhstan			City of Almaty		
	Births	Deaths	Natural Increase	Births	Deaths	Natural Increase
2000	222,054	149,778	72,276	14,900	12,183	2,717
2001	221,487	147,876	73,611	13,782	11,915	1,867
2002	227,171	149,381	77,790	16,093	11,898	4,195
2003	247,946	155,277	92,669	19,607	12,839	6,768
2004	273,028	152,250	120,778	23,647	13,056	10,591
2005	278,977	157,121	121,856	25,737	13,535	12,202
2006	301,756	157,210	144,546	28,119	12,199	15,920
2007	321,963	158,297	163,666	29,625	12,048	17,577
2008	357,555	152,878	204,677	34,041	12,226	21,815
2009	356,326	143,031	213,295	26,758	11,650	15,108
2010	367,785	146,220	221,565	26,892	12,314	14,578
2011	372,796	144,503	228,293	26,505	11,956	14,549
2012	381,272	143,690	237,582	28,257	11,767	16,490
2013	387,372	136,672	250,700	28,765	11,333	17,432
2014	399,448	132,619	266,829	29,691	11,076	18,615
2015	398,591	131,292	267,299	31,167	10,614	20,553
2016	401,031	131,983	269,048	31,733	10,869	20,864
2017	390,505	129,173	261,332	31,481	11,004	20,477
2018	397,618	129,680	267,938	33,240	11,643	21,597
2019	401,869	132,621	269,248	34,281	12,168	22,113
2020	426,726	160,962	265,764	35,546	14,403	21,143
2021	445,875	181,216	264,659	37,794	18,104	19,690
2022	403,893	133,523	270,370	36,110	12,221	23,889
2023	388,428	130,686	257,742	35,488	11,923	23,565
2024	365,923	132,916	233,007	34,359	12,163	22,196

**Note: All indicators are presented as absolute values (number of persons).*

Source: compiled by the authors

According to Table 2, the projected dynamics of births in Almaty were assessed using the Brown double-exponential smoothing model. Because the pandemic years introduced a structural disturbance into the series, the Almaty births model was estimated on the pre-COVID period (2000-2019), which provided a more stable baseline trajectory for medium-term forecasting. The selection of this model was justified by the presence of a stable trend, with no pronounced seasonality. The goodness-of-fit was satisfactory ($R^2 = 0.855$), and diagnostic statistics confirmed the adequacy of the model: no residual autocorrelation was detected (Q (18) = 9.825; p = 0.937), and the BIC value of 15.653 indicated an acceptable level of model complexity.

In 2025-2030, the metropolis is expected to experience a moderate increase in births, from 35.2 thousand to 39.2 thousand per year. At the same time, confidence intervals gradually widen, reflecting increasing uncertainty as the forecasting horizon extends.

The number of deaths in Almaty was modeled using ARIMA (1,0,0) for the period 2000-2024. Residual diagnostics showed no statistically significant autocorrelation (Ljung–Box Q (18)

Table 2. Projected Key Demographic Indicators for the Republic of Kazakhstan and the City of Almaty till 2030

Republic of Kazakhstan			
Year	**Birth Forecasts (Brown model)**	**Death Forecasts**	**Natural Increase Forecast**
2025	347,094 (313,202-380,987)	134,771 (112,418-157,124)	212,323
2026	327,574 (269,421-385,728)	144,512 (117,473-171,550)	183,062
2027	308,054 (221,781-394,327)	144,512 (117,473-171,550)	163,542
2028	288,533 (170,741-406,326)	144,512 (117,473-171,550)	144,021
2029	269,013 (116,631-421,395)	144,512 (117,473-171,550)	124,501
2030	249,493 (59,699-439,287)	144,512 (117,473-171,550)	104,981
Model characteristics:	Model: Brown; period: 2000–2024; forecast: 2025–2030; R^2 = 0.941; Q (18) = 10.372; p = 0.887; BIC = 19.541.	Model: ARIMA (0,0,1) (2000–2024), forecast 2025–2030; R^2 = 0.328; Q (18) = 4.295; p = 0.999; BIC = 18.838.	The difference between the number of births and deaths
City of Almaty			
2025	35,170 (30,317-40,023)	12,231 (9,437-15,024)	22,939
2026	35,981 (29,117-42,844)	12,259 (9,237-15,280)	23,722
2027	36,791 (28,386-45,197)	12,270 (9,212-15,329)	24,521
2028	37,602 (27,896-47,308)	12,275 (9,210-15,340)	25,327
2029	38,413 (27,561-49,265)	12,277 (9,211-15,343)	26,136
2030	39,224 (27,336-51,111)	12,278 (9,212-15,344)	26,946
Model characteristics:	Model: Brown (double exponential smoothing); estimation period: 2000–2019; forecast: 2025–2030; R^2 = 0.855; Q (18) = 9.825; p = 0.937; BIC = 15.653.	Model: ARIMA (1,0,0) (2000–2024), forecast 2025–2030; Ljung–Box Q (18) = 5.55; p = 0.996.	The difference between the number of births and deaths

**Note: All indicators are presented as absolute values (number of persons).*
Source: compiled by the authors

= 5.55; p = 0.996), indicating adequate model specification. The projected values suggest near-stable mortality with gradual convergence toward the long-term mean.

Taken together, the forecast estimates show that Almaty is expected to maintain a positive trend in natural population increase in the medium term: due to moderate growth in births combined with stable deaths, the indicator will rise from 22.9 thousand to 26.9 thousand persons by 2030. This reflects the demographic sustainability of the metropolis and the preservation of the population's reproductive potential.

In contrast, projected trends for the Republic of Kazakhstan, as shown in Table 2, demonstrate a different pattern. The Brown exponential smoothing model (R^2 = 0.941) indicates a steady decline in births, from 347.1 thousand in 2025 to 249.5 thousand in 2030. According to the ARIMA (0,0,1) model, the number of deaths is expected to remain relatively stable. As a result, a substantial reduction in natural increase is projected, from 212.3 thousand to 105.0 thousand persons, reflecting increasing demographic pressure nationwide.

Figure 1 presents observed and forecast values of births and deaths for the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty. The upper panels display fertility trends, while the lower panels reflect mortality dynamics. The left-hand panels correspond to Almaty, and the right-hand panels represent national-level indicators for the Republic of Kazakhstan.

As illustrated in the figure, in the Republic of Kazakhstan, the forecast period is characterized by a persistent downward trend in births, whereas deaths show relative stabilization without a pronounced directional trend. As a result, a substantial decline in the natural population increase is observed, although it remains positive within the projected time horizon.

In contrast, the demographic trajectory of the city of Almaty differs: the forecast indicates moderate growth in births alongside nearly stable deaths, ensuring the preservation and even expansion of natural population growth. Thus, the figure clearly demonstrates the divergence of demographic trends between the national level and the country's largest metropolitan area.

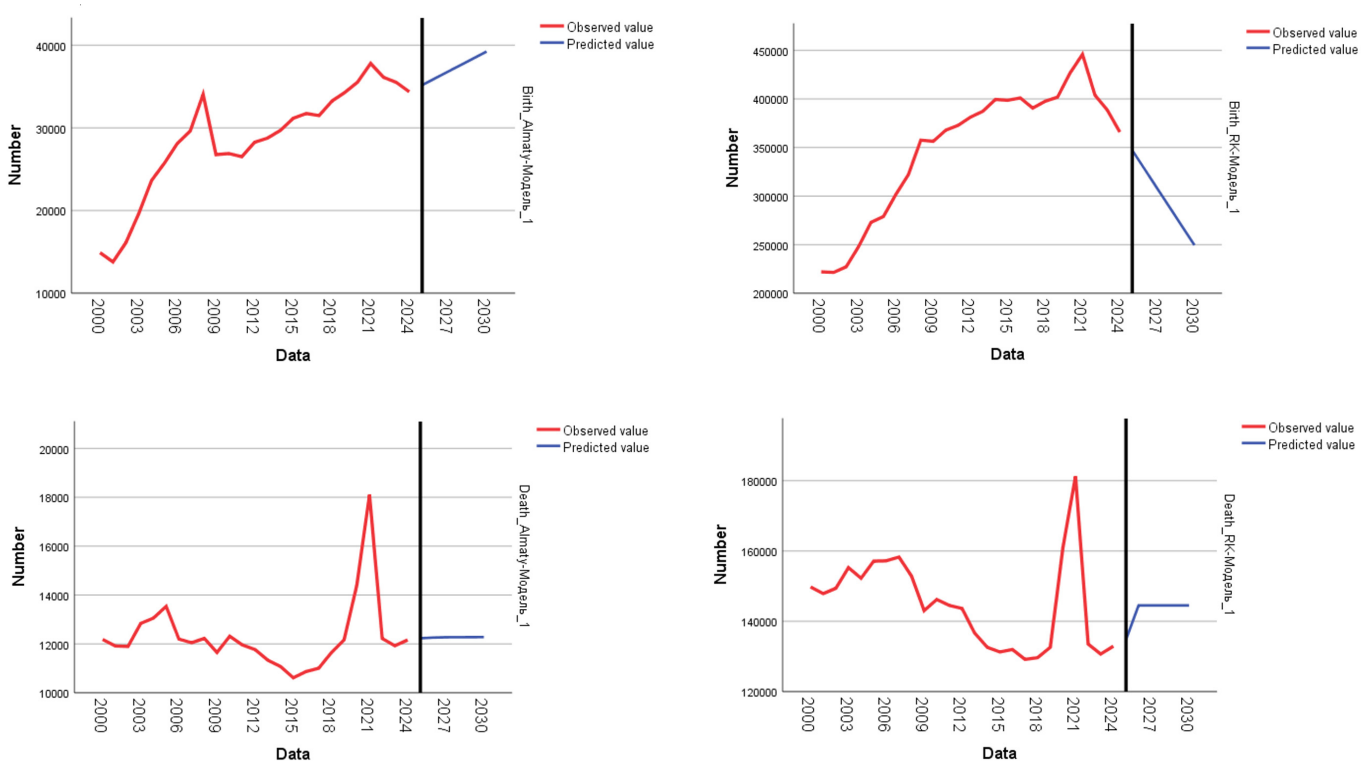


Figure 1. Observed and Forecasted Births, Deaths, and Natural Population Increase in the Republic of Kazakhstan and the City of Almaty, 2000-2030

**Note: All indicators are presented as absolute values (number of persons)*

Source: compiled by the authors

Discussion

The analysis of demographic indicators for the Republic of Kazakhstan and the city of Almaty for 2020-2024 revealed trends comparable to global demographic processes, including declining births and a transformation of the population structure [1; 2]. Over the study period, the number of births in Kazakhstan decreased from 426,726 to 365,923 (–14.25 %), while the natural population increase declined by 12.33 %, from 265,764 to 233,007. Despite a 17.42 % reduction in deaths, the steeper decline in births led to an overall decrease in natural population growth.

In Almaty, demographic dynamics were less adverse. The number of births declined by 3.34 %, mortality decreased by 15.55 %, while the natural population conversely increased to 22,196 (+4.98 %), reflecting a more stable demographic situation in the metropolis compared with national trends [9; 10].

To assess prospective demographic dynamics, time-series methods were applied, including the Brown double exponential smoothing model for birth forecasting and ARIMA models for death forecasting. The selection of these approaches was justified by the presence of a pronounced trend component in the absence of stable seasonality. The application of these models not only smoothed short-term fluctuations but also enabled the statistically grounded medium-term forecasts of demographic indicators.

Modeling results demonstrated divergent demographic trajectories. In the Republic of Kazakhstan, the number of births is projected to decline steadily – from 347.1 thousand in 2025 to 249.5 thousand by 2030 – with mortality remaining relatively stable. This will lead to a substantial reduction in natural population increase, from 212.3 thousand to 105.0 thousand, indicating intensifying demographic pressure and acceleration of population aging processes, consistent with international evidence on demographic transition risks [1; 2].

In contrast, the projected dynamics for Almaty differ: moderate growth in births is expected alongside nearly stable deaths, ensuring a positive natural population increase, rising to 26.9 thousand by 2030. This reflects relatively more stable demographic trends in the country's largest metropolis. The identified demographic patterns may have important implications for healthcare planning, particularly amid population aging and changing demand for medical services. However, the present study does not directly evaluate healthcare demand or workforce requirements; therefore, these implications should be interpreted only as potential policy considerations.

An increasing proportion of older age groups is associated with growing demand for long-term care, rehabilitation, palliative services, as well as cardiology and neurology care [7]. This necessitates revising workforce policies, including redistributing specialists, developing geriatric competencies, and adapting healthcare infrastructure.

Demographic processes are closely linked to socio-economic factors, influencing economic growth, budget planning, and labor market structure, underscoring the need to align healthcare strategies with macroeconomic development scenarios [8]. Fertility dynamics are shaped by marital and reproductive behavior, migration flows, and population responses to socio-economic transformations [9].

The territorial dimension is also critical: differences in urbanization, employment, migration attractiveness, and access to healthcare services generate demographic disparities between metropolitan and peripheral regions [10]. Fertility levels are influenced by the availability of maternal and child health services, quality of care, and family social support measures [11]. Regional disparities are further reinforced by socio-economic and environmental conditions [12], as well as unequal distribution of healthcare infrastructure, particularly in rural and sparsely populated areas [13].

From a risk-management perspective, demographic forecasting remains an essential analytical tool. The use of multiple scenarios of fertility, mortality, and migration, along with consideration of the probabilistic nature of demographic change, is necessary for informed decision-making [14; 15]. Extending forecasting horizons enables planning of workforce training, infrastructure development, and social support measures, thereby mitigating the potential consequences of transition toward natural population decline [16; 22].

Strengths of the study

A key strength of this study is the use of a long retrospective observation period (2000-

2024), which enabled the identification of stable demographic trends and improved the reliability of forecast estimates. The application of time-series methods allowed the identification of long-term trends and the construction of medium-term forecast estimates, while residual diagnostics supported the adequacy of the selected models.

Another important strength is the comparative analysis conducted at two levels – national and metropolitan – which enabled the identification of divergent demographic trajectories and the justification for differentiated strategic planning.

Limitations of the study

This study has several limitations that should be considered when interpreting the findings.

First, despite the long time series, the applied models primarily rely on extrapolating historical trends and do not account for external factors that can significantly alter demographic dynamics. These include pandemics, large-scale migration flows, economic crises, and shifts in family or social policy.

Second, the forecasting models did not incorporate migration indicators, marital and reproductive behavior, age-specific fertility rates, or other socio-demographic determinants, which limits the explanatory and predictive capacity of the estimates, particularly for large urban settings such as Almaty.

Third, although the selected models demonstrated acceptable statistical adequacy, forecast estimates represent probabilistic scenarios rather than deterministic outcomes and therefore require cautious interpretation in strategic planning contexts.

Fourth, for the city of Almaty, the births forecast was based on the pre-COVID period, because the years 2020-2021 introduced a structural disturbance into the series. Therefore, the projected trajectory should be interpreted as a continuation of the pre-pandemic trend rather than as a direct extrapolation of the full 2000–2024 period.

Conclusion

Overall, the findings indicate increasing demographic pressure in the Republic of Kazakhstan, amid a projected decline in births and a relatively stable number of deaths. In contrast, the city of Almaty demonstrates relative demographic stability in the medium term. These differences underscore the need for territorially differentiated demographic, social, and healthcare workforce policies.

References

1. Cervero R. M., Daley B. J. The need and curricula for health professions education graduate programs // New Directions for Adult and Continuing Education. – 2018. – No. 157. – P. 7-16. – DOI: https://doi.org/10.1002/ace.20264

2. Lee J. T., et al. Methods for health workforce projection model: systematic review and recommended good practice reporting guideline // Human Resources for Health. – 2024. – Vol. 22, No. 1. – Article No. 25. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-024-00895-z

3. Liu J. X., Goryakin Y., Maeda A., Bruckner T., Scheffler R. Global health workforce labor market projections for 2030 // Human Resources for Health. – 2017. – Vol. 15(1). – Article No. 11. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-017-0193-4

4. World Health Organization. Global strategy on human resources for health: workforce 2030. – Geneva: WHO, 2016. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241511131 (accessed: 20.09.2025).

5. Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan. On the birth rate in 2023. – 2023. – Available at: https://stat.gov.kz (accessed: 20.09.2025).

6. Zhankubayev B. A., et al. Socio-demographic situation in Kazakhstan: Problems of reproduction // Revista de Cercetare si Interventie Sociala. – 2021. – No. 75. – P. 139-154. – DOI: https://doi.org/10.33788/rcis.75.9

7. Buja A., et al. Are hospital process quality indicators influenced by socio-demographic health determinants // European Journal of Public Health. – 2015. – Vol. 25(5). – P. 759-765. – DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/cku253

8. Pasichnyi M., Nepytaliuk A. The contributions of demographic factors to economic growth // Problemy Ekorozwoju. – 2021. – Vol. 16(1). – P. 219-229. – DOI: https://doi.org/10.35784/pe.2021.1.24

9. Kozlova O. A., Makarova M. N., Sekitski-Pavlenko O. O. Models for the dynamics of demographic indicators under socio-economic adaptation // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. – 2021. – Vol. 14(4). – P. 48-58. – DOI: https://doi.

org/10.15838/esc.2021.4.76.3
10. Humeniuk V., Kaziuka N., Sheketa Y. Socio-demographic factors influencing sustainable development of Carpathian Euroregion // Grassroots Journal of Natural Resources. – 2021. – Vol. 4(1). – P. 106-122. – DOI: https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.040108
11. Irina S. L., et al. Demographic indicators of fertility and medico-social influences on them // Journal of Obstetrics and Women's Diseases. – 2017. – Vol. 66(2). – P. 40-48. – DOI: https://doi.org/10.17816/JOWD66240-48
12. Burkin M. M., Molchanova E. V., Kruchek M. M. Integral criterion of influence of social, economic and environmental factors on regional demographic processes // Ekologiya cheloveka. – 2016. – Vol. 23(6). – P. 39-46. – DOI: https://doi.org/10.33396/1728-0869-2016-6-39-46
13. Nzioki J. M., Onyango R. O., Ombaka J. H. Socio-demographic factors influencing maternal and child health service utilization in Mwingi // American Journal of Public Health Research. – 2015. – Vol. 3(1). – P. 21-30. – DOI: https://doi.org/10.12691/ajphr-3-1-4
14. Mazzuco S., Keilman N. Developments in demographic forecasting. – Cham: Springer Nature, 2020. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-42472-5
15. Keilman N. Probabilistic demographic forecasts // Vienna Yearbook of Population Research. – 2018. – Vol. 16. – P. 25-36. – DOI: https://doi.org/10.1553/populationyearbook2018s025
16. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Долгосрочное демографическое прогнозирование в новых реалиях // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2022. – No. 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dolgosrochnoe-demograficheskoe-prognozirovanie-v-novyh-realiyah (accessed: 20.09.2025).
17. Rafiei S., et al. Approaches in health human resource forecasting: a roadmap for improvement // Electronic Physician. – 2016. – Vol. 8(9). – P. 2911-2920. – DOI: https://doi.org/10.19082/2911
18. Bosak S., Yazdani S., Ayati M. H. Approaches and components of health workforce planning models // Iranian Journal of Medical Sciences. – 2023. – Vol. 48(4). – P. 358-366. – DOI: https://doi.org/10.30476/ijms.2022.94662.2600
19. Kroezen M., Van Hoegaerden M., Batenburg R. Joint Action on Health Workforce Planning and Forecasting // Health Policy. – 2018. – Vol. 122(2). – P. 87-93. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.12.002
20. Stanimirovic D., Pribakovic Brinovec R. Human resource planning in health care // pHealth 2022. – 2022. – P. 279–282. – DOI: https://doi.org/10.3233/SHTI220999
21. Cruz-Gomes S., Amorim-Lopes M., Almada-Lobo B. A labor requirements function for sizing the health workforce // Human Resources for Health. – 2018. – Vol. 16(1). – Article No. 67. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-018-0334-4
22. Asamani J. A., Christmals C. D., Reitsma G. M. Advancing needs-based workforce planning methodology // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18(4). – Article No. 2113. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18042113
23. Sutton C., et al. Strategic workforce planning in health and social care // Health Policy. – 2023. – Vol. 132. – Article No. 104827. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104827

References

1. Cervero, R. M., & Daley, B. J. (2018). The need and curricula for health professions education graduate programs. New Directions for Adult and Continuing Education, 2018(157), 7-16. DOI: https://doi.org/10.1002/ace.20264.
2. Lee, J. T., et al. (2024). Methods for health workforce projection model: Systematic review and recommended good practice reporting guideline. Human Resources for Health, 22(1), Article 25. DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-024-00895-z.
3. Liu, J. X., Goryakin, Y., Maeda, A., Bruckner, T., & Scheffler, R. (2017). Global health workforce labor market projections for 2030. Human Resources for Health, 15(1), Article 11. DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-017-0193-4
4. World Health Organization. (2016). Global strategy on human resources for health: Workforce 2030. WHO. Retrieved September 20, 2025, from https://www.who.int/publications/i/item/9789241511131
5. Byuro natsional′noy statistiki Respubliki Kazakhstan. (2023). On birth rates in 2023. Retrieved September 20, 2025, from https://stat.gov.kz
6. Zhankubayev, B. A., et al. (2021). Socio-demographic situation in Kazakhstan: Problems of reproduction. Revista de Cercetare si Interventie So-

ciala, (75), 139-154. DOI: https://doi.org/10.33788/rcis.75.9
7. Buja, A., et al. (2015). Are hospital process quality indicators influenced by socio-demographic health determinants? European Journal of Public Health, 25(5), 759-765. DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/cku253
8. Pasichnyi, M., & Nepytaliuk, A. (2021). The contributions of demographic factors to economic growth. Problemy Ekorozwoju, 16(1), 219-229. DOI: https://doi.org/10.35784/pe.2021.1.24
9. Kozlova, O. A., Makarova, M. N., & Sekitski-Pavlenko, O. O. (2021). Models for the dynamics of demographic indicators under socio-economic adaptation. Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast, 14(4), 48-58. DOI: https://doi.org/10.15838/esc.2021.4.76.3
10. Humeniuk, V., Kaziuka, N., & Sheketa, Y. (2021). Socio-demographic factors influencing sustainable development of Carpathian Euroregion. Grassroots Journal of Natural Resources, 4(1), 106-122. DOI: https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.040108
11. Irina, S. L., et al. (2017). Demographic indicators of fertility and medico-social influences on them. Journal of Obstetrics and Women's Diseases, 66(2), 40-48. DOI: https://doi.org/10.17816/JOWD66240-48
12. Burkin, M. M., Molchanova, E. V., & Kruchek, M. M. (2016). Integral criterion of influence of social, economic and environmental factors on regional demographic processes. Ekologiya Cheloveka (Human Ecology), 23(6), 39-46. DOI: https://doi.org/10.33396/1728-0869-2016-6-39-46
13. Nzioki, J. M., Onyango, R. O., & Ombaka, J. H. (2015). Socio-demographic factors influencing maternal and child health service utilization in Mwingi. American Journal of Public Health Research, 3(1), 21-30. DOI: https://doi.org/10.12691/ajphr-3-1-4
14. Mazzuco, S., & Keilman, N. (2020). Developments in demographic forecasting. Springer Nature. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-42472-5
15. Keilman, N. (2018). Probabilistic demographic forecasts. Vienna Yearbook of Population Research, 16, 25-36. DOI: https://doi.org/10.1553/populationyearbook2018s025
16. Makarov, V. L., & Bakhtizin, A. R. (2022). Dolgosrochnoe demograficheskoe prognozirovanie v novykh realiyakh. Nauchnye Trudy Vol′nogo Ekonomicheskogo Obshchestva Rossii, (3). Retrieved September 20, 2025, from https://cyberleninka.ru/article/n/dolgosrochnoe-demograficheskoe-prognozirovanie-v-novyh-realiyah
17. Rafiei, S., et al. (2016). Approaches in health human resource forecasting: A roadmap for improvement. Electronic Physician, 8(9), 2911-2920. DOI: https://doi.org/10.19082/2911
18. Bosak, S., Yazdani, S., & Ayati, M. H. (2023). Approaches and components of health workforce planning models. Iranian Journal of Medical Sciences, 48(4), 358-366. DOI: https://doi.org/10.30476/ijms.2022.94662.2600
19. Kroezen, M., Van Hoegaerden, M., & Batenburg, R. (2018). Joint action on health workforce planning and forecasting. Health Policy, 122(2), 87-93. DOI: https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.12.002
20. Stanimirovic, D., & Pribakovic Brinovec, R. (2022). Human resource planning in health care. In pHealth 2022, 279-282. DOI: https://doi.org/10.3233/SHTI220999
21. Cruz-Gomes, S., Amorim-Lopes, M., & Almada-Lobo, B. (2018). A labor requirements function for sizing the health workforce. Human Resources for Health, 16(1), 67. DOI: https://doi.org/10.1186/s12960-018-0334-4.
22. Asamani, J. A., Christmals, C. D., & Reitsma, G. M. (2021). Advancing needs-based workforce planning methodology. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(4), 2113. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18042113.
23. Sutton, C., et al. (2023). Strategic workforce planning in health and social care. Health Policy, 132,104827. DOI: https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104827

ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ ДИНАМИКА ЖӘНЕ БОЛЖАМ: ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ХАЛЫҚТЫҢ ТАБИҒИ ӨСІМІНІҢ ҮРДІСТЕРІ ЖӘНЕ АЛМАТЫНЫҢ 2030 ЖЫЛҒА ДЕЙІНГІ ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ

А. Р. Абзалиева[1]*, М. В. Лактионова[1], М. А. Баймуратова[1], И. М. Досмаилова[2], Ж. Р. Абзалиев[1], Ұ. Ж. Өзбекбай [2]

[1] Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі», Қазақстан, Алматы

[2] «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Қазақстан, Алматы

**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Туу деңгейінің төмендеуі және халықтың қартаюы денсаулық сақтау жүйесінің тұрақтылығына және ұзақ мерзімді әлеуметтік-экономикалық дамуға әсер ететін негізгі демографиялық сын-қатерлердің бірі болып табылады.

Мақсаты. 2000-2024 жылдар аралығында Қазақстан Республикасы мен Алматы қаласындағы демографиялық көрсеткіштердің динамикасын талдау және анықталған үрдістер негізінде табиғи өсімді уақыттық қатарлар әдістерін қолдана отырып болжау.

Материалдар мен әдістер. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының ресми деректері пайдаланылды. Туу, өлім-жітім және табиғи өсім көрсеткіштері бойынша абсолюттік және салыстырмалы өсім қарқындары, өсу коэффициенттері есептеліп, динамикалық қатарлар талданды. Болжам жасау үшін туу көрсеткішіне Брауның қос экспоненциалды тегістеу моделі, ал өлім-жітімге ARIMA модельдері қолданылды. Болжам көкжиегі – 2025–2030 жж. Модель сапасы детерминация коэффициенті (R^2) және қалдықтарды диагностикалау (Льюнг–Бокс критерийі) арқылы бағаланды.

Нәтижелері. 2020–2024 жж. Қазақстанда туу 14,25 %-ға (426 726-дан 365 923-ке), өлім-жітім 17,42 %-ға (160 962-ден 132 916-ға) төмендеді, бұл табиғи өсімнің 12,33 %-ға (265 764-тен 233 007-ге) қысқаруымен қатар жүрді. Алматы қаласында туу 3,34 %-ға, өлім-жітім 15,55 %-ға төмендегенімен, табиғи өсім 4,98 %-ға өсіп, 22 196 адамды құрады.

Болжам бойынша, Қазақстанда туу деңгейі 2025 жылғы 347,1 мыңнан 2030 жылға қарай 249,5 мыңға дейін төмендейді, өлім-жітім салыстырмалы тұрақты қалып, табиғи өсім 105,0 мың адамға дейін қысқарады. Алматыда, керісінше, туу көрсеткішінің қалыпты өсуі (35,2 мыңнан 39,2 мыңға дейін) және өлім-жітімнің тұрақтылығы табиғи өсімнің 26,9 мың адамға дейін ұлғаюын қамтамасыз етеді.

Қорытынды. Демографиялық үрдістердің қарама-қарсы бағытта дамуы анықталды: ұлттық деңгейде демографиялық қысымның күшеюі және мегаполистің салыстырмалы тұрақтылығы. Болжам нәтижелерін уақыттық қатарлар модельдерінің инерциялық сипатын және сыртқы демографиялық-әлеуметтік факторлардың ескерілмеуін назарға ала отырып, сақтықпен түсіндіру қажет.

Түйін сөздер: *демография, туу, өлім, халықтың табиғи өсімі, Қазақстан, болжам.*

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ПРОГНОЗ: ТЕНДЕНЦИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИРОСТА НАСЕЛЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ АЛМАТЫ ДО 2030 ГОД

А. Р. Абзалиева[1]*, М. В. Лактионова[1], М. А. Баймуратова[1], И. М. Досмаилова[2], Ж. Р. Абзалиев[1], Ұ. Ж. Өзбекбай [2]

[1] Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Казахстан, Алматы

[2] Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Снижение уровня рождаемости и старение населения остаются ключевыми демографическими вызовами, оказывающими влияние на устойчивость систем здравоохранения и долгосрочное социально-экономическое развитие.

Цель. Проанализировать динамику демографических показателей в Республике Казахстан и городе Алматы за период 2000-2024 гг. и спрогнозировать естественный прирост населения на основе методов временных рядов с учётом выявленных тенденций.

Материалы и методы. Проанализированы официальные статистические данные Бюро национальной статистики Республики Казахстан по рождаемости, смертности и естественному приросту населения. Рассчитаны абсолютные и относительные темпы роста, коэффициенты роста, проведён анализ динамических рядов. Прогнозирование выполнено с использованием модели двойного экспоненциального сглаживания Брауна (для рождаемости) и ARIMA-моделей (для смертности) с горизонтом прогноза 2025–2030 гг. Качество моделей оценивалось по коэффициенту детерминации (R^2) и диагностике остатков (критерий Льюнга-Бокса).

Результаты. В Республике Казахстан в 2020–2024 гг. число рождений снизилось на 14,25 % (с 426 726 до 365 923), смертность – на 17,42 % (с 160 962 до 132 916), что сопровождалось сокращением естественного прироста на 12,33 % (с 265 764 до 233 007). В городе Алматы снижение рождаемости составило 3,34 %, смертности – 15,55 %, при этом естественный прирост увеличился на 4,98 % и достиг 22 196 человек.

Согласно прогнозу, в Казахстане ожидается дальнейшее снижение рождаемости – с 347,1 тыс. в 2025 г. до 249,5 тыс. к 2030 г. при относительно стабильной смертности, что приведёт к сокращению естественного прироста до 105,0 тыс. человек. В Алматы прогнозируется умеренный рост рождаемости (с 35,2 тыс. до 39,2 тыс.) при стабильной смертности, что обеспечит увеличение естественного прироста до 26,9 тыс. человек.

Выводы. Выявлены разнонаправленные демографические тенденции: усиление демографического давления на национальном уровне и относительная устойчивость мегаполиса. Прогнозные оценки следует интерпретировать с осторожностью, учитывая инерционный характер моделей временных рядов и отсутствие учёта внешних демографических и социально-экономических факторов.

Ключевые слова: *демография, рождаемость, смертность, естественный прирост населения, Казахстан, прогноз.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Абзалиева Акерке Рахманбердиевна – медицина ғылымдарының магистрі, «Қоғамдық денсаулық және әлеуметтік ғылымдар» кафедрасының докторанты, Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі»; e-mail: bot.abz@mail.ru; телефон: +7 701 315 42 94; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6837-1287.

Лактионова Мария Владимировна – PhD, «Қоғамдық денсаулық және әлеуметтік ғылымдар» кафедрасының оқытушысы, Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау

жоғары мектебі»; e-mail: mariya070692@gmail.com; телефон: +7 705 758 02 32; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus ID: 58917684000.

Баймуратова Майраш Аушатовна – медицина ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі», Қазақстан, Алматы; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.

Досмаилова Индира Мурзабековна – медицина ғылымдарының магистрі, биостатистика және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру кафедрасының оқытушысы, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: hadishah@mail.ru; телефон: +7 747 781 01 08; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-7412-4729.

Абзалиев Жандос Рахманбердиевич – медицина ғылымдарының магистрі, «Қоғамдық денсаулық және әлеуметтік ғылымдар» кафедрасының докторанты, Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі»; e-mail: Zhan.abv@mail.ru; телефон: +7 707 806 88 88; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5554-5342.

Өзбекбай Ұлжан Жексенбайқызы – Қазақстан медициналық университеті «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебінде» қоғамдық денсаулық сақтау саласының магистранты, «ECO Otbasy» клиникасында дәрігер акушер-гинеколог, репродуктолог; e-mail: zhan_14.11@mail.ru; телефон: +7 705 497 85 89; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4748-0155.

ОБ АВТОРАХ

Абзалиева Акерке Рахманбердиевна – магистр медицинских наук, докторант кафедры общественного здоровья и социальных наук Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения»; e-mail: bot.abz@mail.ru; телефон: +7 701 315 42 94; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6837-1287

Лактионова Мария Владимировна – PhD, преподаватель кафедры общественного здоровья и социальных наук Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения»; e-mail: mariya070692@gmail.com; телефон: +7 705 758 02 32; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus ID: 58917684000.

Баймуратова Майраш Аушатовна – кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор, Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Казахстан, Алматы; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.

Досмаилова Индира Мурзабековна – магистр медицинских наук, лектор кафедры биостатистики и организации научных исследований, Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: hadishah@mail.ru; телефон: +7 747 781 01 08; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-7412-4729.

Абзалиев Жандос Рахманбердиевич – магистр медицинских наук, докторант кафедры общественного здоровья и социальных наук Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения»; e-mail: Zhan.abv@mail.ru; телефон: +7 707 806 88 88; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5554-5342.

Өзбекбай Ұлжан Жексенбайқызы – магистрант общественного здравоохранения Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», врач акушер-гинеколог, репродуктолог в клинике «ECO Otbasy»; e-mail: zhan_14.11@mail.ru; телефон: +7 705 497 85 89; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4748-0155.

ABOUT AUTHORS

Abzalieva Akerke Rahmanberdievna – Master of Medical Sciences, Doctoral student of the Department of Public Health and Social Sciences of the Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health»; e-mail: bot.abz@mail.ru; telephone: +7 701 315 42 94; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6837-1287.

Laktionova Maria Vladimirovna – PhD, Lecturer at the Department of Public Health and Social Sciences of the Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health»; e-mail: mariya070692@gmail.com; telephone: +7 705 758 02 32; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus ID: 58917684000.
Baymuratova Mayras Aushatovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health», Almaty, Kazakhstan; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.
Dosmailova Indira Murzabekovna – Master of Medical Sciences, Lecturer of the Department of Biostatistics and Organization of Scientific Research, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty; e-mail: hadishah@mail.ru; telephone: +7 747 781 01 08; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-7412-4729.
Abzaliev Zhandos Rakhmanberdievich – Master of Medical Sciences, Doctoral student of the Department of Public Health and Social Sciences of the Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health»; e-mail: Zhan.abv@mail.ru; telephone: +7 707 806 88 88; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5554-5342.
Ozbekbai Ulzhan Zheksenbaykyzy – Master's degree in Public Health at the Kazakhstan Medical University Higher School of Public Health, obstetrician-gynecologist, reproductologist at the ECO Otbasy clinic; e-mail: zhan_14.11@mail.ru; telephone: +7 705 497 85 89; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4748-0155.

Authors' contribution. *Conceptualization: Abzaliyeva A. R., Baimuratova M. A.; Methodology: Abzaliyeva A. R., Baimuratova M. A.; Formal analysis: Abzaliyeva A. R., Laktionova M.V., Dosmailova I. M., Abzaliyev Zh. R., Ozbekbay U. Z.; Data curation: Abzaliyeva A. R., Laktionova M. V., Ozbekbay U. Z.; Writing – original draft preparation: Abzaliyeva A. R., Baimuratova M. A., Ozbekbay U. Z.; Writing – review and editing: Baimuratova M. A.*

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*
Funding. *This research received no external funding.*
Acknowledgments. *The authors would like to thank the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan for providing official demographic data.*
All authors have approved the final version of the article and are responsible for its content.

Article received: 13.11.2025year.
Accepted for publication:26.12.2025 year.

UDC 614; 614.2; 614:33; 616.21/.22; 616.28
MRNTI 76.75.75; 76.29.54
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-03

QUALITY OF LIFE OF ADULTS WITH HEARING IMPAIRMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Zh. K. Bukenova[1]*, G. U. Orazova[1], D. S. Kassenova[1], V. Panakhian[2], A. Shadlinskaya[2], A. A. Mussina[1], R. K. Suleimenova[1]
[1] Astana Medical University, Kazakhstan, Astana
[2] Medical University of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku
* *Corresponding author*

Abstract

Relevance. Hearing loss is one of the leading causes of reduced quality of life and disability among adults. In post-Soviet countries, including Kazakhstan, hearing disability is primarily determined by medical criteria, which may lead to an underestimation of the social and psychological consequences of even mild or moderate hearing loss.

Objective. To assess the quality of life of adults with hearing loss in the Republic of Kazakhstan using hearing-specific instruments – the Hearing Handicap Inventory for the Elderly and the Hearing Handicap Inventory for Adults – and to analyze the relationship between audiometric hearing loss severity and subjectively perceived hearing-related limitations.

Materials and Methods. A cross-sectional study was conducted involving 48 respondents aged ≥18 years with audiometrically confirmed hearing loss. QoL was assessed using the Hearing Handicap Inventory for Adults and the Elderly. Descriptive statistics and correlation analysis were applied.

Results. The mean total Hearing Handicap Inventory for Adults and the Elderly score of 62.4 ± 15.3 indicated a severe perceived functional limitation. More than 65 % of participants demonstrated a marked reduction in QoL (≥43 points), including individuals with mild and moderate hearing loss. A statistically significant correlation was found between hearing loss severity and the total Hearing Handicap Inventory for Adults and the Elderly score ($\rho = 0.74$; $p < 0.001$), as well as between age and the degree of hearing handicap ($\rho = 0.49$; $p < 0.001$).

Conclusion. Hearing loss has a significant negative impact on the QoL of adults in Kazakhstan, regardless of official disability status. The use of hearing-specific questionnaires allows identification of the hidden burden of the condition and should be integrated into clinical and medico-social practice.

Keywords: *hearing loss, quality of life (QoL), disability, Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA), Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE), adults, Kazakhstan.*

Introduction

Hearing impairment is one of the most prevalent chronic sensory disorders and represents a major cause of reduced quality of life (hereinafter – QoL) and disability in adult and older populations. According to estimates by the World Health Organization, more than 430 million people worldwide live with disabling hearing loss, and this number is expected to increase substantially in the coming decades due to population ageing, urbanization, and increasing exposure to environmental and occupational noise [1].

Evidence from recent studies indicates that the consequences of hearing impairment extend far beyond a purely sensory deficit. Hearing loss has been associated with cognitive decline, an increased risk of depression and anxiety disorders, social isolation, reduced educational attainment and employment opportunities, and decreased overall QoL and life expectancy [2-6]. Within the framework of the Global Burden of Disease (hereinafter – GBD) study, hearing loss ranks among the leading causes of years lived with disability (hereinafter – YLD) and contributes substantially to disability-adjusted

life years (hereinafter – DALYs), highlighting its significance as a major public health concern [7-8].

Approaches to defining hearing-related disability vary considerably across countries. In many post-Soviet states, disability status has traditionally been determined primarily based on medical criteria and the degree of work capacity loss. In clinical practice, this often results in disability status being granted only in cases of severe or profound hearing impairment: in children with bilateral grade III-IV hearing loss and in adults with grade IV hearing loss or complete deafness [9]. Such an approach effectively excludes a large proportion of individuals with mild and moderate hearing loss from official statistics and social support systems, despite the presence of clinically and socially significant functional limitations.

In contrast, high-income countries increasingly apply a functional and biopsychosocial model that considers not only the audiometric severity of hearing loss but also its impact on daily functioning, social participation, and QoL.

These differences in conceptual approaches to disability complicate international comparisons of the prevalence and impact of hearing impairment. In the Republic of Kazakhstan, official statistics report approximately 35,000 individuals with hearing-related disabilities [10]. However, these data largely reflect severe forms of hearing pathology and may underestimate the broader population affected by hearing impairment.

Recent regulatory changes in Kazakhstan have expanded access to hearing rehabilitation services, including the provision of hearing aids to individuals with chronic hearing impairment regardless of their officially established disability status. These policy changes indicate a gradual shift toward a more functionally oriented model of hearing healthcare [11].

Given the persistent gap between objective audiometric measures and the subjective experience of functional limitations, the use of hearing-specific QoL assessment tools is particularly important. Validated instruments such as the Hearing Handicap Inventory for Adults (hereinafter – HHIA) and the Hearing Handicap Inventory for the Elderly (hereinafter – HHIE) allow for the identification of social and emotional consequences of hearing loss that conventional clinical assessments may not capture.

Objective. To assess the quality of life of adults with hearing loss in the Republic of Kazakhstan using hearing-specific instruments – the Hearing Handicap Inventory for the Elderly and the Hearing Handicap Inventory for Adults – and to analyze the relationship between audiometric hearing loss severity and subjectively perceived hearing-related limitations.

Materials and methods

Study Design. A cross-sectional study was conducted.

Sample Characteristics. The study included 48 respondents aged 18 years and older with audiometrically confirmed hearing impairment.

Data collection was conducted at the Altay Clinic, a private medical facility, and the «Audiolog» audiological center in Astana. The study procedures complied with ethical standards outlined in the Declaration of Helsinki and the *Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects* (2000 revision). The study protocol was approved by the Ethics Committee of Astana Medical University (Protocol No. 4 dated June 16, 2023).

Inclusion Criteria. Participants were eligible for inclusion if they:

– were aged 18 years or older;

– had objectively confirmed hearing loss based on audiometric assessment;

– had no acute somatic or inflammatory diseases at the time of examination;

– demonstrated preserved cognitive and mental status;

– provided written informed consent to participate in the study.

Exclusion Criteria. Exclusion criteria were:

– age under 18 years;

– absence of audiometrically confirmed hearing impairment;

– diagnosed psychiatric disorders;

– acute inflammation of the external or middle ear at the time of assessment;

– failure to provide informed consent.

Examination Procedure

All participants independently completed the HHIE/HHIA questionnaires. The completion time ranged from 10 to 15 minutes. No difficulties in reading or understanding the questionnaire items were reported, and no assistance from medical staff was required.

Following the survey, each participant underwent an otorhinolaryngological examination, followed by pure-tone audiometry (hereinafter – PTA), considered the gold standard for assessing hearing function. The examination was performed using a clinical audiometer (Maico MA-28) in a soundproof booth with air- and bone-conduction transducers (AC DD65 v2 and BC B71).

Standard pure-tone audiometry included the determination of air- and bone-conduction hearing thresholds at frequencies ranging from 250 to 8000 Hz, with intensity increments of 5 dB. The hearing threshold at each frequency was defined as the lowest sound level detected by the participant in at least 50 % of presentations.

General Characteristics of the Hearing Handicap Inventory for Adults and the Elderly

The HHIE questionnaire was developed in 1982 by Ventry and Weinstein to identify the subjectively perceived hearing handicap among older adults and to assess the impact of hearing loss on everyday functioning [12]. Subsequently, a modified version, the HHIA, was developed for the working-age adult population [13]. Both questionnaires share identical structures and methodological frameworks, allowing them to be used as complementary instruments in clinical and epidemiological studies. In the present study, participants aged ≥65 years completed the HHIE questionnaire, whereas respondents younger than 65 years completed the HHIA questionnaire.

The HHIA/HHIE questionnaire is a hearing-specific QoL assessment tool that focuses on the impact of hearing impairment on social functioning and emotional well-being. This distinguishes it from generic QoL instruments (such as the SF-36 or WHOQOL), which are often insufficiently sensitive to the consequences of hearing disorders.

The questionnaire consists of 25 items grouped into two main subscales:

Social (Situational) subscale – 12 items assessing the impact of hearing impairment on communication abilities, participation in social life, professional activities, and everyday communication situations (e.g., conversations in groups, communication in noisy environments, telephone conversations, and participation in social events).

Emotional subscale – 13 items evaluating emotional reactions associated with hearing loss, including feelings of irritation, frustration, anxiety, embarrassment, loneliness, reduced self-esteem, and psychological discomfort.

Responses are scored as follows: «Yes» – 4 points; «Sometimes» – 2 points; «No» – 0 points.

The total score ranges from 0 to 100.

Scores are interpreted as follows: 0-16 – no or minimal hearing handicap; 18-42 – mild handicap; 44-100 – moderate to severe handicap. Higher scores indicate a greater negative impact on QoL.

The questionnaire has demonstrated high reliability (Cronbach's $\alpha = 0.90$-0.95) and established validity, showing significant correlations with audiometric measures and other QoL scales [12-15]. The HHIA/HHIE has been translated and culturally adapted into multiple languages and is widely used in clinical and population-based studies, as well as for evaluating the effectiveness of hearing rehabilitation interventions [14-17].

The use of HHIA/HHIE allows the identification of the hidden burden of disease among individuals with mild and moderate hearing loss, in whom audiometric findings may not fully reflect the extent of subjectively perceived limitations. This supports its use for assessing the social and psychological consequences of hearing impairment among the adult population of the Republic of Kazakhstan.

Statistical Analysis

The descriptive statistical analysis included calculating the absolute and relative frequencies. Correlation analysis was conducted to assess associations between variables. The level of statistical significance was set at 0.05. All statistical analyses were performed using Stata (version 16.0).

Results

Demographic Characteristics of the Study Population

A total of 48 respondents with audiometrically confirmed hearing impairment were included in the study. The sample size was determined by the number of patients who met the inclusion criteria and visited participating medical institutions during the study period. Due to the exploratory nature of the study, a formal sample size calculation was not performed. The participants' ages ranged from 21 to 89 years, with a median of 55 years and a mean of 53.6 ± 15.2 years. Women accounted for 54.2 % (n = 26) of the sample, while men represented 45.8 % (n = 22) (Table 1).

The largest proportion of participants was observed in the 48–70-year age group, which corresponds to the age-related increase in hearing loss prevalence.

Table 1. Demographic Characteristics of the Study Population (n = 48)

Variable	Value
Age, years (M ± SD)	53.6 ± 15.2
Median age (min–max)	55 (21–89)
Women, n (%)	26 (54.2)
Men, n (%)	22 (45.8)

Source: compiled by the authors

Audiometric Characteristics of the Sample

According to pure-tone audiometry, hearing impairment was identified at grades I-IV, including mixed hearing loss.

The most frequently observed were grade I and grade II hearing loss, which together accounted for 52 % (n = 25) of the sample. Grade III hearing loss was detected in 22.9 % (n = 11) of respondents, while grade IV hearing loss was identified in 12.5 % (n = 6) of the participants.

Mixed degrees of hearing loss (I-II, II-III, II-IV, and I-IV) were observed in 14.6 % (n = 7) of cases, reflecting the clinical heterogeneity of hearing impairment severity in the real patient population. The results are presented in Table 2.

Table 2. Distribution of Participants by Degree of Hearing Loss

Degree of Hearing Loss	Participants	
	n	%
Grade I	13	27.1
Grade I–II	1	2.1
Grade I–IV	1	2.1
Grade II	11	22.9
Grade II–III	2	4.2
Grade II–IV	3	6.3
Grade III	11	22.9
Grade IV	6	12.5
Total	**48**	**100**

Source: compiled by the authors

Overall, more than half of the participants (58.3 %) had moderate to severe hearing loss (Grades II–IV), which may have a greater impact on QoL.

Results of Quality-of-Life Assessment According to HHIA/HHIE

The total HHIA/HHIE score ranged from 8 to 96, indicating substantial variability in the severity of subjective limitations associated with hearing impairment.

The mean total score was 62.4 ± 15.3, corresponding to a moderate to severe impact of hearing loss on QoL.

The mean scores for the subscales were as follows:

Social subscale – 33.1 ± 8.7

Emotional subscale – 29.3 ± 7.1

Minimal manifestations of hearing-related handicap were observed in 20.8 % (n = 10) of participants. In approximately 65 % of respondents, the total score exceeded 43, indicating a pronounced impact of hearing impairment on everyday life. Scores in the 80–96 range were recorded in 16.7 % of respondents, reflecting a very high level of perceived hearing-related limitations.

Gender Differences in HHIA/HHIE Scores

Women demonstrated slightly higher scores on the emotional subscale (30.2 vs 28.3), whereas men showed somewhat higher scores on the social subscale (33.8 vs 32.4). However, these differences were not statistically significant (p = 0.067).

Association Between Age and HHIA/HHIE Scores

Correlation analysis demonstrated that the

severity of socio-emotional consequences of hearing impairment increased with age. A statistically significant positive correlation was identified between age and the total HHIA/HHIE score (Spearman's ρ = 0.49; p = 0.00045) (Table 3).

Table 3. Correlation Between Age and HHIA/HHIE Scores

Parameter	Spearman's ρ	p-value
Age – total HHIA/HHIE score	0.49	0.00045

Source: compiled by the authors

Association Between Degree of Hearing Loss and Quality of Life

The strongest association was observed between the degree of hearing loss and the total HHIA/HHIE score (Table 4).

Spearman's correlation coefficient was ρ = 0.74, indicating a strong positive correlation. The result was statistically significant (p < 0.001).

Patients with Grade III–IV hearing loss demonstrated significantly higher total scores, reflecting a pronounced negative impact of auditory decline on QoL.

Table 4. Correlation Between Degree of Hearing Loss and Quality-of-Life Indicators

Parameter	Spearman's ρ	p-value
Degree of hearing loss – total HHIA/HHIE score	0.74	<0.001

Source: compiled by the authors

Social and Emotional Consequences of Hearing Impairment

Social limitations were reported by 95.8 % of respondents, compared with 91.7 % reporting emotional limitations. Common difficulties included communication problems–particularly in group conversations and noisy environments–as well as reduced social activity and a tendency to avoid social interactions.

Emotional manifestations included frustration, anxiety, reduced self-esteem, and feelings of isolation. Notably, these limitations were observed even among individuals without officially recognized disability status and did not always correspond strictly to the audiometric severity of hearing loss.

Discussion

The findings of the present study indicate that the audiometric severity of hearing loss does not fully reflect the actual burden of hearing impairment, particularly in individuals with mild and moderate hearing loss. Despite the absence of formal criteria for disability status, a substantial proportion of participants reported significant social and emotional limitations according to the HHIA/HHIE questionnaires. This suggests the presence of a «hidden» psychosocial burden of hearing impairment that remains undetected when assessment relies solely on objective audiometric measures.

Our results are consistent with international evidence demonstrating that the subjective impact of hearing loss is not determined exclusively by audiometric thresholds. Perceived communication difficulties are strongly influenced by contextual and psychosocial factors, including communication demands, social environment, and coping strategies [18-20]. Previous studies have shown that hearing-related QoL measures are often more closely associated with levels of social participation, occupational engagement, and emotional well-being than with pure-tone audiometry results [9, 18, 19]. These findings highlight the limitations of traditional clinical approaches that focus primarily on physiological measures while underestimating functional and psychosocial consequences.

The sociocultural context of Kazakhstan and other Central Asian countries may further amplify the impact of hearing impairment. Strong family ties and frequent multigenerational interaction characterize social life in these societies. Participation in family discussions, social gatherings, and collective decision-making is central to everyday life. Under such circumstances, communication difficulties associated with hearing loss may disproportionately affect social inclusion. Difficulties participating in group conversations or communicating in noisy environments increase listening effort and fatigue, which may gradually lead to

withdrawal from social interaction. Importantly, the presence of family members does not necessarily ensure effective communication or psychological inclusion, which may contribute to feelings of isolation even within close social networks.

Another important finding of this study is the positive association between age and the total HHIA/HHIE score, indicating a greater perceived hearing handicap among older participants. This observation is consistent with existing literature linking age-related hearing loss to increased social isolation, cognitive decline, reduced participation in community activities, and a higher risk of depressive symptoms [2-6]. Age-related changes in auditory processing, combined with cumulative social and health factors, may therefore exacerbate the functional consequences of hearing impairment.

Findings from international research also support the gender differences observed in the present study. Women reported a greater perceived impact of hearing impairment on QoL than men did. This may reflect greater sensitivity to changes in health-related QoL, as well as differences in social roles that involve more frequent communication. It is also possible that women are more likely to acknowledge and report experienced difficulties, which may contribute to higher questionnaire scores [21-22].

A particularly important observation is the discrepancy between audiometric severity and the degree of perceived functional limitation. Social and emotional difficulties were reported across nearly all categories of hearing loss severity. This finding reinforces the need to adopt a biopsychosocial framework when assessing hearing impairment. Within the International Classification of Functioning, Disability and Health (hereinafter – ICF), hearing loss is conceptualized not only as a sensory deficit but also as a condition that may restrict participation in social and professional activities. Our results support the relevance of this framework for understanding the broader consequences of hearing impairment [23; 24].

The interpretation of these findings should also consider the structure of disability assessment and social support systems in the Republic of Kazakhstan. Current support mechanisms–including disability benefits, hearing aid provision, cochlear implantation, assistive technologies, and individualized rehabilitation programs – are primarily available to individuals with officially recognized disability status [9; 25; 26]. Consequently, many individuals with mild or moderate hearing loss remain outside the formal system of support despite experiencing meaningful functional limitations.

In addition, the process of obtaining disability status through the medical and social expertise system is complex and involves multiple stages, including periodic reassessment. These administrative and psychological barriers may discourage individuals from seeking official disability recognition, further contributing to the underestimation of the societal burden of hearing impairment.

At the same time, recent policy developments in Kazakhstan suggest a gradual shift toward a more functionally oriented approach to hearing healthcare. In particular, expanding access to hearing aids for individuals with chronic hearing loss grades I-IV, regardless of disability status, represents an important step toward addressing unmet rehabilitation needs [11]. However, the effectiveness of such policy changes will depend on their implementation within clinical practice and public health programs.

The broader public health implications of hearing impairment are well documented. Untreated hearing loss has been associated with communication difficulties, cognitive decline, social isolation, stigmatization, reduced educational and employment opportunities, and adverse economic outcomes. At the population level, hearing impairment contributes substantially to years lived with disability and disability-adjusted life years, highlighting its significance as a global health challenge [7; 8].

Another factor contributing to the underrecognition of hearing impairment is the limited attention to hearing health within primary healthcare systems. Studies have shown that primary care physicians often underprioritize hearing loss. For example, a national survey in the United States reported that only 1 % of primary care physicians considered hearing loss a primary management concern, fewer than half routinely recommended hearing screening, and only 28 % were familiar with the concept of «20/20 hearing» [27]. Nevertheless, even simple screening approaches – such as including a single hearing-related question during preventive consultations – have been shown to significantly improve detection rates [28].

Finally, the limited availability of national epidemiological data should be acknowledged. Although several studies have been conducted in Kazakhstan [29; 30], large-scale population-based research assessing the impact of hearing impairment on QoL remains scarce. This highlights the need for further epidemiological investigations to understand the broader social and health consequences of hearing loss in the region.

In summary, this study's findings demonstrate that hearing impairment is not only a clinical condition but also a significant social and public health challenge. The use of validated instruments such as HHIA/HHIE provides an important tool for assessing the functional and psychosocial impact of hearing loss and may support more comprehensive approaches to hearing rehabilitation and health policy development.

Study Limitations

Several limitations should be considered when interpreting the results of this study.

First, the cross-sectional design does not allow for establishing causal relationships between the degree of hearing impairment and reductions in QoL. The findings reflect associations observed at a single time point and do not permit assessment of the temporal dynamics of hearing handicap or the potential effects of rehabilitation interventions.

Second, the relatively small sample size (n = 48) limits the study's statistical power and restricts the generalizability of the findings to the broader adult population with hearing impairment in the Republic of Kazakhstan. Nevertheless, the trends identified in this study are consistent with findings reported in international research.

Third, the study relied on the hearing-specific HHIA/HHIE questionnaire, which is based on self-reported perceptions. Despite this instrument's high validity and reliability, participants' psychological characteristics, awareness of hearing impairment, sociocultural factors, and emotional state may influence their subjective assessments.

Fourth, the analysis did not account for several potentially important modifying factors, including the duration of hearing impairment, the use of hearing aids, levels of social support, occupational status, and comorbid conditions, all of which may influence the perception of hearing-related limitations and overall QoL.

In addition, the study was conducted within a limited geographical and institutional setting, which may further reduce the generalizability of the results.

Notwithstanding these limitations, the study provides valuable insights into the psychosocial consequences of hearing impairment among adults in the Republic of Kazakhstan and highlights the need for larger, multicenter, longitudinal studies that incorporate comprehensive assessments of hearing-related QoL.

Conclusion

The present study demonstrated that hearing impairment among the adult population of the Republic of Kazakhstan significantly reduces QoL, primarily affecting social and emotional functioning. Notably, substantial subjective limitations were observed not only among individuals with severe hearing loss but also among those with mild and moderate impairment, most of whom do not have officially recognized disability status. This indicates the presence of a considerable «hidden» burden of disease that is not captured by audiometric criteria alone.

The discrepancy between audiometrically measured hearing loss and the severity of subjective hearing handicap highlights the limitations of a purely medical approach to disability assessment. Systems focused mainly on loss of work capacity may overlook individuals who experience meaningful social and emotional restrictions, thereby excluding them from support and rehabilitation services.

The use of the validated HHIA/HHIE questionnaire proved effective in identifying the subjective consequences of hearing impairment and demonstrated the importance of incorporating QoL assessment tools into clinical practice, epidemiological research, and medico-social disability evaluation.

These findings are consistent with international evidence and support the need for a comprehensive, function-oriented approach to hearing impairment assessment based on the biopsychosocial model of health. In Kazakhstan, initial steps in this direction have already been taken, including amendments introduced by Order of the Minister of Health No. 92 (September 12, 2025), which expanded access to audiological care and rehabilitation services for individuals with chronic hearing loss regardless of disability status.

Further development of this approach should include early detection programs, integration of QoL assessment tools, large-scale population studies, and the creation of a national hearing loss registry to improve monitoring of patient care pathways and planning of audiological services.

Overall, a comprehensive approach to the diagnosis and rehabilitation of hearing impairment is essential to reduce its «invisible» burden, improve patients' quality of life, and align national practice with international standards.

References

1. World Health Organization. Deafness and hearing loss [Electronic source]. – 2025. – URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss (accessed: 10.01.2026).
2. Dedeoglu S., Toprak S. F., Sırma E., Dönmezdil S. When sound fades: Depression and anxiety in adults with hearing loss – a cross-sectional study // Healthcare. – 2025. – Vol. 13(24). – P. 3320. – DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare13243320
3. Huang H., Wang J., Jiang C. Q. et al. Hearing loss and depressive symptoms in older Chinese: whether social isolation plays a role // BMC Geriatrics. – 2022. – Vol. 22. – P. 620. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12877-022-03311-0
4. Hamrah M. S., Bartlett L., Goldberg L. R., Bindoff A., Vickers J. C. Hearing loss, social isolation and depression in participants aged 50 years or over in Tasmania, Australia // Australasian Journal on Ageing. – 2024. – Vol. 43(4). – P. 692-699. – DOI: https://doi.org/10.1111/ajag.13363
5. Huang A. R., Reed N. S., Deal J. A. et al. Loneliness and social network characteristics among older adults with hearing loss in the ACHIEVE study // The Journals of Gerontology: Series A. – 2024. – Vol. 79(2). – DOI: https://doi.org/10.1093/gerona/glad196
6. Zhao Q., Chen F., Song X. et al. Hearing loss and cognitive impairment among older adults: findings from the China Health and Retirement Longitudinal Study // BMC Public Health. – 2025. – Vol. 25. – P. 1588. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-025-22860-8
7. Nocini R., Henry B. M., Lippi G., Mattiuzzi C. Estimating the worldwide burden of health loss due to hearing loss // European Journal of Public Health. – 2023. – Vol. 33(1). – P. 146-148. – DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac171
8. Shen Y., Zhou T., Zou W., Zhang J., Yan S., Ye H., Huang W. Global, regional, and national burden of hearing loss from 1990 to 2021: findings from the 2021 global burden of disease study // Annals of Medicine. – 2025. – Vol. 57(1). – DOI: https://doi.org/10.1080/07853890.2025.2527367
9. Social Code of the Republic of Kazakhstan: Code of the Republic of Kazakhstan No. 224-VII ZRK of April 20, 2023 [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2300000224(accessed: 10.01.2026).
10. Order of the Acting Minister of Health of the Republic of Kazakhstan No. 64 of July 9, 2025, on amendments to Order No. KR DSM-175/2020 on approval of forms of accounting documentation in healthcare [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036441(accessed: 10.01.2026).
11. Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan No. 92 of September 12, 2025, on amendments and additions to Order No. KR DSM-306/2020 «On approval of rules for providing audiological care to the population of the Republic of Kazakhstan» [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036828 (accessed: 10.01.2026).
12. Weinstein B. E., Ventry I. M. Audiometric correlates of the Hearing Handicap Inventory for the elderly // Journal of Speech and Hearing Disorders. – 1983. – Vol. 48(4). – P. 379-384. – DOI: https://doi.org/10.1044/jshd.4804.379
13. Newman C. W., Weinstein B. E., Jacobson G. P., Hug G. A. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates // Ear and Hearing. – 1990. – Vol. 11(6). – P. 430-433. – DOI: https://doi.org/10.1097/00003446-199012000-00004
14. Alqudah S., Zaitoun M., Almomani F., Alshdifat K., Alhanada M. Adaptation of the Arabic versions of the Hearing Handicap Inventory for adults and elderly with permanent sensorineural hearing loss // International Journal of Audiology. – 2020. – Vol. 59(11). – P. 818-822. – DOI: https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1767809
15. Di Berardino F., Nocini R., Ariotti B., Apa E., Gherpelli C., Monzani D. Validity of the Italian adaptation of the Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE-It) // Acta Otorhinolaryngologica Italica. – 2023. – Vol. 43(1). – P. 74-81. – DOI:

https://doi.org/10.14639/0392-100X-N2116
16. Zam Zam T. Z. H. B. T., Dzulkarnain A. A. A., Rahmat S., Jusoh M. Translation, adaptation and cross-cultural validation of Hearing Handicap Inventory for Adults in Malay language // Journal of Audiology & Otology. – 2019. – Vol. 23(3). – P. 129-134. – DOI: https://doi.org/10.7874/jao.2018.00395
17. Turton L. Guidelines for best practice in the audiological management of adults with severe and profound hearing loss [Electronic source]. – URL: https://doi.org/10.1055/s-0040-1714744
18. Alqudah S., Zuriekat M., Shatarah A. Impact of hearing impairment on the mental status of the adults and older adults in Jordanian society // PLoS ONE. – 2024. – Vol. 19(3). – e0298616. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298616
19. Shan A., Ting J. S., Price C., Goman A. M., Willink A., Reed N. S., Nieman C. L. Hearing loss and employment: a systematic review of the association between hearing loss and employment among adults // Journal of Laryngology & Otology. – 2020. – Vol. 134(5). – P. 387-397. – DOI: https://doi.org/10.1017/S0022215120001012
20. Tsimpida D., Kontopantelis E., Ashcroft D., Panagioti M. Comparison of self-reported measures of hearing with an objective audiometric measure in adults in the English Longitudinal Study of Ageing // JAMA Network Open. – 2020. – Vol. 3(8). – e2015009. – DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.15009
21. Taylor K. S., Jurma J. Gender-specific audiologic rehabilitation programs and differences in perception of hearing handicap [Electronic source] // Audiology Online. – URL: https://www.audiologyonline.com/articles/gender-specific-audiologic-rehabilitation-programs-1109 (accessed: 12.02.2026).
22. Sex-specific factors in quality of life among deaf and hard-of-hearing adults [Electronic source]. – 2025. – URL: https://www.researchsquare.com/article/rs-6330544/v1.pdf (accessed: 12.02.2026).
23. Yerraguntla K., Granberg S. Validation of the Brief International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) core set for hearing loss: an international multicentre study // International Journal of Audiology. – 2021. – Vol. 60(6). – P. 412-420. – DOI: https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1846088
24. Gagné J.-P. The ICF: a classification system and an ideal conceptual framework for audiologic rehabilitation. – 2016.
25. Order of the Minister of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan No. 131 of May 2, 2025, on amendments to the rules for conducting medical and social expertise and standards for special social services [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036078 (accessed: 12.02.2026).
26. Order of the Deputy Prime Minister – Minister of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan No. 287 of June 30, 2023, on approval of rules for providing persons with disabilities with prosthetic and orthopedic assistance and assistive devices [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032993/info (accessed: 12.02.2026).
27. Sydlowski S. A., Marinelli J. P., Lohse C. M., Carlson M. L. Hearing health perceptions and literacy among primary healthcare providers in the United States: a national cross-sectional survey // Otology & Neurotology. – 2022. – Vol. 43(8). – P. 894-899. – DOI: https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003616
28. Screening for hearing loss in older adults: US Preventive Services Task Force recommendation statement // JAMA. – 2021. – Vol. 325(12). – P. 1196-1201. – DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2021.2566
29. Gubskaya K., Baibulov M., Urazalina D., Tuleshova G. Presbyacusis: justification of diagnosis in screening conditions // Interdisciplinary Approaches to Medicine. – 2024. – Vol. 5(2. – P. 18-25. – DOI: https://doi.org/10.26577/appmed2024v5i23
30. Bukenova Z., Orazova G., Cansiz H., Kassenova D., Suleimenova R., Rakhmetova V. Comparative analysis of methods of audiological screening of the adult population: global and Kazakhstani experience // Journal of Health Development. – 2024. – No. 2 (56). – P. 52-60. – DOI: https://doi.org/10.32921/2225-9929-2024-2-56-52-60

References

1. World Health Organization. (2025). Deafness and hearing loss. Retrieved January 10, 2026, from https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss
2. Dedeoglu, S., Toprak, S. F., Sırma, E., & Dönmezdil, S. (2025). When sound fades: Depression and anxiety in adults with hearing loss – A cross-

sectional study. Healthcare, 13(24), 3320. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare13243320
3. Huang, H., Wang, J., Jiang, C. Q., et al. (2022). Hearing loss and depressive symptoms in older Chinese: Whether social isolation plays a role. BMC Geriatrics, 22, 620. DOI: https://doi.org/10.1186/s12877-022-03311-0
4. Hamrah, M. S., Bartlett, L., Goldberg, L. R., Bindoff, A., & Vickers, J. C. (2024). Hearing loss, social isolation, and depression in participants aged 50 years or over in Tasmania, Australia. Australasian Journal on Ageing, 43(4), 692-699. DOI: https://doi.org/10.1111/ajag.13363
5. Huang, A. R., Reed, N. S., Deal, J. A., Arnold, M., Burgard, S., Chisolm, T., Couper, D., Glynn, N. W., Gmelin, T., Goman, A. M., Gravens-Mueller, L., Hayden, K. M., Mitchell, C., Pankow, J. S., Pike, J. R., Sanchez, V., Schrack, J. A., Coresh, J., & Lin, F. R. (2024). Loneliness and social network characteristics among older adults with hearing loss in the ACHIEVE study. The Journals of Gerontology: Series A, 79(2). DOI: https://doi.org/10.1093/gerona/glad196
6. Zhao, Q., Chen, F., Song, X., et al. (2025). Hearing loss and cognitive impairment among older adults: Findings from the China Health and Retirement Longitudinal Study. BMC Public Health, 25, 1588. DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-025-22860-8
7. Nocini, R., Henry, B. M., Lippi, G., & Mattiuzzi, C. (2023). Estimating the worldwide burden of health loss due to hearing loss. European Journal of Public Health, 33(1), 146-148. DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac171
8. Shen, Y., Zhou, T., Zou, W., Zhang, J., Yan, S., Ye, H., & Huang, W. (2025). Global, regional, and national burden of hearing loss from 1990 to 2021: Findings from the 2021 Global Burden of Disease Study. Annals of Medicine, 57(1), 2527367. DOI: https://doi.org/10.1080/07853890.2025.2527367
9. Government of the Republic of Kazakhstan. (2023). Social Code of the Republic of Kazakhstan (No. 224-VII ZRK, April 20, 2023). Retrieved January 10, 2026, from https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2300000224
10. Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. (2025). Order No. 64 of July 9, 2025, on amendments to the Order No. KR DSM-175/2020 on approval of forms of accounting documentation in healthcare. Retrieved January 10, 2026, from https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036441
11. Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. (2025). Order No. 92 of September 12, 2025, on amendments and additions to Order No. KR DSM-306/2020 on approval of rules for providing audiological care to the population. Retrieved January 10, 2026, from https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036828
12. Weinstein, B. E., & Ventry, I. M. (1983). Audiometric correlates of the Hearing Handicap Inventory for the elderly. Journal of Speech and Hearing Disorders, 48(4), 379-384. DOI: https://doi.org/10.1044/jshd.4804.379
13. Newman, C. W., Weinstein, B. E., Jacobson, G. P., & Hug, G. A. (1990). The Hearing Handicap Inventory for Adults: Psychometric adequacy and audiometric correlates. Ear and Hearing, 11(6), 430-433. DOI: https://doi.org/10.1097/00003446-199012000-00004
14. Alqudah, S., Zaitoun, M., Almomani, F., Alshdifat, K., & Alhanada, M. (2020). Adaptation of the Arabic versions of the Hearing Handicap Inventory for adults and the elderly with permanent sensorineural hearing loss. International Journal of Audiology, 59(11), 818-822. DOI: https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1767809
15. Di Berardino, F., Nocini, R., Ariotti, B., Apa, E., Gherpelli, C., & Monzani, D. (2023). Validity of the Italian adaptation of the Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE-It). Acta Otorhinolaryngologica Italica, 43(1), 74-81. DOI: https://doi.org/10.14639/0392-100X-N2116
16. Zam Zam, T. Z. H. B. T., Dzulkarnain, A. A. A., Rahmat, S., & Jusoh, M. (2019). Translation, adaptation, and cross-cultural validation of the Hearing Handicap Inventory for Adults in the Malay language. Journal of Audiology & Otology, 23(3), 129-134. DOI: https://doi.org/10.7874/jao.2018.00395
17. Turton, L. (n.d.). Guidelines for best practice in the audiological management of adults with severe and profound hearing loss. DOI: http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1714744
18. Alqudah, S., Zuriekat, M., & Shatarah, A. (2024). Impact of hearing impairment on the mental status of adults and older adults in Jordanian society. PLoS ONE, 19(3), e0298616. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298616
19. Shan, A., Ting, J. S., Price, C., Goman, A. M., Willink, A., Reed, N. S., & Nieman, C. L. (2020). Hearing loss and employment: A systematic re-

view of the association between hearing loss and employment among adults. Journal of Laryngology & Otology, 134(5), 387-397. DOI: https://doi.org/10.1017/S0022215120001012
20. Tsimpida, D., Kontopantelis, E., Ashcroft, D., & Panagioti, M. (2020). Comparison of self-reported measures of hearing with an objective audiometric measure in adults in the English Longitudinal Study of Ageing. JAMA Network Open, 3(8), e2015009. DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.15009
21. Taylor, K. S., & Jurma, J. (n.d.). Gender-specific audiologic rehabilitation programs and differences in perception of hearing handicap. Audiology Online. Retrieved February 12, 2026, from https://www.audiologyonline.com/articles/gender-specific-audiologic-rehabilitation-programs-1109
22. Sex-specific factors in quality of life among deaf and hard-of-hearing adults. (2025). ResearchSquare. Retrieved February 12, 2026, from https://www.researchsquare.com/article/rs-6330544/v1.pdf
23. Yerraguntla, K., & Granberg, S. (2021). Validation of the Brief International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) core set for hearing loss: An international multicentre study. International Journal of Audiology, 60(6), 412-420. DOI: https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1846088
24. Gagné, J. P. (2016). The ICF: A classification system and an ideal conceptual framework for audiologic rehabilitation. ASHA.
25. Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan. (2025). Order No. 131 of May 2, 2025, on amendments to the rules for conducting medical and social expertise and standards for special social services. Retrieved February 12, 2026, from https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036078
26. Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan. (2023). Order No. 287 of June 30, 2023, on approval of rules for providing persons with disabilities with prosthetic and orthopedic assistance and assistive devices. Retrieved February 12, 2026, from https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032993
27. Sydlowski, S. A., Marinelli, J. P., Lohse, C. M., Carlson, M. L., & Hearing Health Collaborative. (2022). Hearing health perceptions and literacy among primary healthcare providers in the United States: A national cross-sectional survey. Otology & Neurotology, 43(8), 894-899. DOI: https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003616
28. US Preventive Services Task Force. (2021). Screening for hearing loss in older adults: US Preventive Services Task Force recommendation statement. JAMA, 325(12), 1196-1201. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2021.2566
29. Gubskaya, K., Baibulov, M., Urazalina, D., & Tuleshova, G. (2024). Presbyacusis: Justification of diagnosis in screening conditions. Interdisciplinary Approaches to Medicine, 5(2), 18-25. DOI: https://doi.org/10.26577/appmed2024v5i23
30. Bukenova, Z., Orazova, G., Cansiz, H., Kassenova, D., Suleimenova, R., & Rakhmetova, V. (2024). Comparative analysis of methods of audiological screening of the adult population: Global and Kazakhstani experience. Journal of Health Development, 2(56), 52-60. DOI: https://doi.org/10.32921/2225-9929-2024-2-56-52-60

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЕСТУ ҚАБІЛЕТІ БҰЗЫЛҒАН ЕРЕСЕК ХАЛЫҚТЫҢ ӨМІР СҮРУ САПАСЫ

Ж. К. Букенова [1]*, Ғ. Ұ. Оразова [1], Д. С. Касенова [1], В. М. Панахиан [1], А. Шадлинская [2], А. А. Мусина [1], Р. К. Сулейменова [1]

[1] Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана

[2] Әзербайжан медицина университеті, Әзербайжан, Баку

**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Есту қабілетінің бұзылуы ересек халықтың өмір сапасының төмендеуіне және мүгедектікке әкелетін негізгі себептердің бірі болып табылады. Посткеңестік елдерде, соның ішінде Қазақстанда, есту қабілеті бойынша мүгедектік көбіне медициналық критерийлер негізінде

анықталады. Бұл жеңіл және орташа дәрежедегі есту төмендеуі кезінде де әлеуметтік-психологиялық салдардың жеткілікті бағаланбауына алып келуі мүмкін.

Зерттеудің мақсаты. Қазақстан Республикасындағы ересек адамдардың есту қабілетінің бұзылуына байланысты өмір сапасын «Егде жастағы адамдардағы есту кемістігін бағалау сауалнамасы» (ағылш.: *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*, HHIE) және «Ересектердегі есту кемістігін бағалау сауалнамасы» (ағылш.: *Hearing Handicap Inventory for Adults*, HHIA) арқылы бағалау, сондай-ақ естудің аудиометриялық төмендеу дәрежесі мен есту бұзылысына байланысты субъективті қабылданатын шектеулер арасындағы байланысты талдау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу көлденең (cross-sectional) дизайнда жүргізілді. Оған ≥18 жастағы, аудиометриялық түрде расталған есту қабілетінің бұзылысы бар 48 респондент қатысты. Өмір сапасын бағалау үшін егде жастағы адамдардағы есту кемістігін бағалау сауалнамасы және ересектердегі есту кемістігін бағалау сауалнамасы қолданылды. Деректерді талдау барысында сипаттамалық статистика және корреляциялық талдау әдістері пайдаланылды.

Нәтижелер. Ересектер және егде жастағы адамдардағы есту кемістігін бағалау сауалнамалар бойынша орташа жиынтық балл 62,4 ± 15,3 болды, бұл субъективті функционалдық шектеулердің айқын деңгейін көрсетеді. Қатысушылардың 65 %-дан астамында өмір сапасының айқын төмендеуі (≥43 балл) анықталды, оның ішінде жеңіл және орташа дәрежедегі есту төмендеуі бар адамдар да бар. Есту қабілетінің төмендеу дәрежесі мен егде жастағы адамдардағы есту кемістігін бағалау сауалнамасы және ересектердегі есту кемістігін бағалау сауалнамасы бойынша жиынтық балы арасында статистикалық тұрғыдан мәнді корреляция анықталды ($\rho = 0,74$; $p < 0,001$). Сонымен қатар жас пен есту кемістігінің айқындылығы арасында да мәнді байланыс байқалды ($\rho = 0,49$; $p < 0,001$).

Қорытынды. Есту қабілетінің бұзылуы Қазақстандағы ересек адамдардың өмір сапасына мүгедектіктің ресми мәртебесіне қарамастан елеулі теріс әсер етеді. Есту кемістігін бағалауға арналған сауалнамаларды қолдану аурудың жасырын ауыртпалығын анықтауға мүмкіндік береді және оларды клиникалық және медициналық-әлеуметтік практикаға енгізу қажет.

Түйін сөздер: *есту қабілетінің бұзылуы, өмір сапасы, мүгедектік*, *Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA), Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE), ересек халық, Қазақстан.*

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Ж. К. Букенова [1]*, Г. Ұ. Оразова [1], Д. С. Касенова [1], В. М. Панахиан [1], А. Шадлинская [2], А. А. Мусина [1], Р. К. Сулейменова [1]

[1] Медицинский университет Астаны, Казахстан, Астана

[2] Медицинский университет Азербайджана, Азербайджан, Баку

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Нарушение слуха является одной из ведущих причин снижения качества жизни и инвалидизации взрослого населения. В странах постсоветского пространства, включая Казахстан, инвалидность по слуху определяется преимущественно на основании медицинских критериев, что может приводить к недооценке социально-психологических последствий даже лёгкой и умеренной тугоухости.

Цель исследования. Оценить качество жизни взрослых людей с нарушением слуха в Республике Казахстан с использованием слухоспецифического инструмента «Опросник оценки слухового дефицита у пожилых людей» (англ. Hearing Handicap Inventory for the Elderly, HHIE) и «Опросник оценки слухового дефицита у взрослых» (англ. Hearing Handicap Inventory for Adults, HHIA) и проанализировать связь между аудиометрической степенью снижения слуха и субъективно воспринимаемыми ограничениями, связанными с нарушением слуха.

Материалы и методы. Проведено поперечное исследование с участием 48 респондентов ≥18 лет с аудиометрически подтверждённым нарушением слуха. Для оценки качества жизни применялся опросник оценки слухового дефицита у пожилых людей/опросник оценки слухового дефицита у взрослых. Использовались методы описательной статистики и корреляционного анализа.

Результаты. Средний суммарный балл опросник оценки слухового дефицита у пожилых людей/опросник оценки слухового дефицита у взрослых составил 62,4 ± 15,3, что соответствует выраженному уровню субъективных функциональных ограничений. Более 65 % участников имели выраженное снижение качества жизни (≥43 баллов), включая лиц с лёгкой и умеренной тугоухостью. Выявлена статистически значимая корреляция между степенью снижения слуха и суммарным баллом опросник оценки слухового дефицита у пожилых людей/опросник оценки слухового дефицита у взрослых ($\rho = 0,74$; $p < 0,001$), а также между возрастом и выраженностью нарушения слуха ($\rho = 0,49$; $p < 0,001$).

Выводы. Нарушение слуха оказывает значимое негативное влияние на качество жизни взрослых лиц в Казахстане независимо от наличия официального статуса инвалидности. Использование слухоспецифических опросников позволяет выявить скрытое бремя заболевания и должно быть интегрировано в клиническую и медико-социальную практику.

Ключевые слова: *нарушение слуха, качество жизни, инвалидность, опросник оценки слухового дефицита у пожилых людей (HHIE), опросник оценки слухового дефицита у взрослых (HHIA), взрослое население, Казахстан.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Букенова Жадра Канатовна – Эпидемиология және биостатистика кафедрасының PhD дәрежесіне үміткер, Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: zhadra22@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0009-9588-784X.

Оразова Ғалия Ұзаққызы – Эпидемиология және биостатистика кафедрасының зерттеуші-доценті, PhD, Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: galiyaorazova@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0000-0003-1345-5592.

Касенова Динара Сериковна – ЛОР аурулары кафедрасының доценті, м.ғ.к, Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: dinara.lor.kz; ORCID https://orcid.org/0000-0002-2735-8331.

Панахиан Вафа Мустафа оглы – медицина ғылымдарының докторы, профессор, Әзербайжан медицина университетінің құлақ, мұрын, тамақ аурулары кафедрасының меңгерушісі, Әзербайжан, Баку; e-mail: Vafa_panahian@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0000-7278-632X.

Шадлинская Афаг – оториноларинголог дәрігер, сурдолог, Әзербайжан медицина университетінің құлақ, мұрын, тамақ аурулары кафедрасының ассистенті, Әзербайжан Баку; e-mail: ashadlinskaya70@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0009-0003-9345-7527.

Мусина Айман Аяшевна – Эпидемиология және биостатистика кафедрасының меңгерушісі, Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: aiman_m-a@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5556-4204.

Сулейменова Роза Калдыбековна – Эпидемиология және биостатистика кафедрасының доценті, Астана медицина университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: rozasuleimenova@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5927-9929.

ОБ АВТОРАХ

Букенова Жадра Канатовна – докторант кафедры эпидемиологии и биостатистики, медицинский университет Астана, Казахстан, Астана; e-mail: zhadra22@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0009-9588-784X.

Оразова Ғалия Ұзаққызы – PhD, доцент-исследователь кафедры эпидемиологии и биостатистики, медицинский университет Астана, Казахстан, Астана; e-mail: galiyaorazova@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0000-0003-1345-5592.

Касенова Динара Сериковна – доцент кафедры ЛОР болезней, к. м. н., медицинский университет

Астана, Казахстан, Астана; e-mail: dinara.lor.kz; ORCID https://orcid.org/0000-0002-2735-8331.
Панахиан Вафа Мустафа оглы – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой болезней уха, носа, горла Азербайджанского медицинского университета, Азербайджан, Баку; e-mail: Vafa_panahian@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0000-7278-632X.
Шадлинская Афаг – врач оториноларинголог, сурдолог, ассистент кафедры болезней уха, носа, горла Азербайджанского медицинского университета, Азербайджан Баку; e-mail: ashadlinskaya70@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0009-0003-9345-7527.
Мусина Айман Аяшевна – заведующая кафедрой эпидемиологии и биостатистики, медицинский университет Астана, Казахстан, Астана; e-mail: aiman_m-a@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5556-4204.
Сулейменова Роза Калдыбековна – доцент кафедры эпидемиологии и биостатистики, медицинский университет Астана, Казахстан, Астана; e-mail: rozasuleimenova@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5927-9929.

ABOUT AUTHORS

Bukenova Zhadra – candidate for the PhD degree of the Department of Epidemiology and Biostatistics, Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: zhadra22@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0009-9588-784X.
Orazova Galiya – associate professor -researcher at the Department of Epidemiology and Biostatistics, PhD, Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: galiyaorazova@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0000-0003-1345-5592.
Kassenova Dinara – associate professor of the Department of ENT diseases, Ph. D., Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: dinara.lor.kz; ORCID https://orcid.org/0000-0002-2735-8331.
Panakhian Vafa – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of ear, nose, throat diseases of the Azerbaijan Medical University, Azerbaijan, Baku; e-mail: Vafa_panahian@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0009-0000-7278-632X.
Shadlinskaya Afag – otorhinolaryngologist, sign language specialist, assistant of the Department of ear, nose, throat diseases of the Azerbaijan Medical University, Azerbaijan, Baku; e-mail: ashadlinskaya70@gmail.com; ORCID https://orcid.org/0009-0003-9345-7527.
Mussina Aiman – Head of the Department of Epidemiology and Biostatistics, Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: aiman_m-a@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5556-4204.
Suleimenova Roza – associate professor at the Department of Epidemiology and Biostatistics, Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: rozasuleimenova@mail.ru; ORCID https://orcid.org/0000-0002-5927-9929.

Authors' contribution. *Conceptualization: Bukenova Zh.K., Orazova G.U., Kassenova D.S., Panakhian V.; Writing – original draft preparation: Bukenova Zh.K., Kassenova D.S., Shadlinskaya A.; Writing – review and editing: Bukenova Zh.K., Orazova G.U., Kassenova D.S., Panakhian V., Mussina A.A.; Data collection: Bukenova Zh.K., Shadlinskaya A., Kassenova D.S.; Translation: Mussina A.A.; Data analysis: Bukenova Zh.K., Mussina A.A., Suleimenova R.K.*

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

Acknowledgments. *The authors express their sincere gratitude to the staff of Altay clinic and the audiological center Audiolog (Astana) for their invaluable assistance in conducting this study.*

Funding. *This research received no external funding.*

All authors have approved the final version of the article and are responsible for its content.

Article received: 11.02.2026 year.
Accepted for publication:13.03.2026 year.

UDC: 331.45
MRNTI: 76.01.79
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-04

OCCUPATIONAL RANKING BASED ON PROFESSIONAL RISK LEVELS AND ECONOMIC ACTIVITY CHARACTERISTICS

L. M. Aktayeva[1], A. B. Bekmagambetov[1], L. I. Yedilbayeva[1], K. S. Absattarova[1, 2]*, L. B. Seiduanova[1, 2]

[1] RSE on REM «Republican Research Institute of Occupational Safety and Health», Kazakhstan, Astana

[2] Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty,

**Corresponding author*

Abstract

Relevance. The transition toward risk-oriented occupational safety systems requires modernizing social protection mechanisms for employees exposed to hazardous working conditions. In Kazakhstan, social guarantees are traditionally based on occupational classifications that do not fully reflect actual workplace risk exposure or economic sector characteristics.

Objective. To develop and validate an integrated methodological approach for ranking occupations based on professional risk levels and economic activity characteristics.

Materials and Methods. This study, conducted in 2024-2025, included an analysis of occupational risk assessment data from pilot enterprises, an evaluation of national labor statistics, and findings from a sociological survey of 312 respondents. An integrated ranking index was developed by calculating a sectoral coefficient reflecting economic activity characteristics. Statistical analysis was performed using SPSS 27.0.

Results. Significant variability in occupational risk levels across economic sectors was identified. High and critical risk levels were predominantly observed in mining, metallurgical, and chemical industries, while lower risk levels were characteristic of service and administrative sectors. The proposed integrated ranking model demonstrated the ability to differentiate occupations with similar professional risk exposure by incorporating sector-specific economic indicators, thereby enabling a more precise distribution of social guarantees.

Conclusions. The developed model establishes a scientifically justified relationship between occupational risk level and allocation of social guarantees. Implementing the proposed methodology may enhance the effectiveness of occupational safety regulation and support the transition toward a preventive, risk-oriented social protection system in Kazakhstan.

Keywords: *occupational risk level, economic activity type, sectoral coefficient, occupational ranking, occupational risk assessment, Kazakhstan.*

Introduction

The modernization of occupational safety and social protection systems is increasingly driven by the transition toward risk-oriented regulatory models. Traditional list-based approaches to providing social guarantees for employees working under hazardous conditions are gradually becoming less effective because they do not adequately reflect actual workplace exposure or the dynamic nature of modern production processes. In the Republic of Kazakhstan, the current framework for social guarantees largely relies on predefined occupational classifications, which limit the ability to account for real variations in working conditions and technological changes across economic sectors [1].

International experience demonstrates that occupational safety systems based on risk assess-

ment improve the targeting and efficiency of social protection mechanisms. In several developed economies, compensation and benefit systems are increasingly determined by measurable occupational risk indicators rather than formal occupational classifications. These approaches emphasize preventive strategies to reduce occupational injuries and work-related diseases through systematic hazard management [2; 3].

The International Labor Organization highlights the importance of transitioning from compensatory occupational safety models toward preventive risk management strategies. The ILO Global Strategy on Occupational Safety and Health 2024-2030 identifies occupational risk assessment as a core component of national labor protection systems and stresses the need for risk-based regulatory instruments. Kazakhstan has ratified ILO Conventions No. 155 and No. 187, which establish fundamental principles for the development of national occupational safety policies based on risk management and continuous improvement [3-5].

At the national level, the transition toward a preventive occupational safety framework is reflected in the Safe Labor Concept of the Republic of Kazakhstan for 2024-2030, which prioritizes modernizing social protection mechanisms for workers in hazardous environments [1]. Nevertheless, practical implementation of risk-oriented regulation requires the development of scientifically justified methodological tools capable of integrating occupational risk indicators with economic sector characteristics [6].

Previous studies suggest that occupational risk assessment provides objective information on workplace hazard exposure; however, it does not fully account for sector-specific economic factors that influence the distribution of social guarantees. Incorporating economic activity indicators may improve occupational classification models and support evidence-based policy development [7; 8].

Therefore, the present study aims to develop and validate an integrated methodological approach for ranking occupations based on professional risk levels and economic activity characteristics, by calculating a sectoral coefficient and constructing a ranking table to differentiate social guarantees in the Republic of Kazakhstan.

Materials and methods

Study Design

The present research is a methodological and analytical study aimed at developing and validating an integrated occupational ranking model that combines professional risk levels with economic activity characteristics. The study was conducted during 2024-2025 within research projects implemented by the Republican Research Institute of Occupational Safety and Health of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan [3; 6; 9].

The methodological framework of the study included four main stages:

1. Collection and systematization of occupational risk assessment data from pilot enterprises.
2. Statistical analysis of sectoral economic indicators related to occupational safety and working conditions.
3. Development of a sectoral coefficient reflecting economic activity characteristics.
4. Expert validation and sensitivity testing of the proposed occupational ranking model.

Data Sources

The analysis was based on multiple complementary data sources to ensure methodological reliability and representativeness.

The primary dataset included occupational risk assessment results obtained from pilot enterprises operating in key sectors of the national economy. Additional information was derived from official statistics of the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan for 2024, including indicators of employment structure, occupational injuries, and working conditions.

A sociological survey was conducted among employees and occupational safety specialists to assess attitudes toward the transition to a risk-oriented system of social guarantees. The survey included 312 respondents from eight regions of Kazakhstan.

Methodological materials developed by the Republican Research Institute of Occupational Safety and Health were also used to construct the ranking algorithm.

Sampling procedure

The unit of analysis in the study was an occupational group within a specific economic activity sector.

Pilot enterprises were selected according to the following criteria:

– availability of documented occupational

risk assessment results
- representation of key industrial sectors with hazardous working conditions
- availability of workplace injury statistics
- participation in national occupational safety monitoring programs.

The final pilot dataset included 19 enterprises representing eight regions of Kazakhstan, covering a total workforce of 24,434 employees. Missing values in statistical datasets were minimal (less than 5 %) and were handled using pairwise deletion in correlation analysis and mean substitution for sectoral indicators where necessary.

Occupational Risk Assessment

Professional risk level was determined using a standardized occupational risk assessment methodology that identifies hazardous and harmful production factors, evaluates exposure intensity, and assesses the probability of adverse health outcomes. Risk levels were categorized into five classes in accordance with national occupational risk classification guidelines [6]:

Class 1 – acceptable risk level
Class 2 – moderate risk level
Class 3 – high risk level
Class 4 – very high-risk level
Class 5 – critical occupational risk level

The classification was based on quantitative indicators of exposure to physical, chemical, biological, and ergonomic factors, as well as workplace injury statistics.

Determination of Economic Activity Type

Economic activity classification was performed in accordance with the National Classifier of Types of Economic Activity of the Republic of Kazakhstan. Occupations were grouped by sector based on enterprise affiliation and production characteristics. The classification allowed analysis of sector-specific working conditions and economic parameters influencing social protection mechanisms.

Calculation of the Sectoral Coefficient (kEDA)

To incorporate sector-specific economic characteristics into occupational ranking, a sectoral coefficient (kEDA) was developed. The coefficient reflects the relative economic burden associated with hazardous working conditions in each sector [10; 11].

The sectoral coefficient was calculated using normalized statistical indicators, including:

– Proportion of employees working in hazardous and harmful conditions
– Occupational injury rate
– Employer expenditures on social guarantees and compensations
– Sectoral employment structure

Normalization of indicators was performed using min–max scaling.

Normalization procedure

To ensure comparability of heterogeneous statistical indicators, all variables were normalized using the min–max transformation method:

$$X_{norm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Where:

X_i represents the observed value of the indicator for a given economic sector, X_{min} and X_{max} correspond to the minimum and maximum values of the indicator within the dataset.

This transformation converts all indicators to a standardized scale ranging from 0 to 1, enabling aggregation of variables measured in different units.

Sectoral coefficient calculation

The sectoral coefficient reflecting economic activity characteristics was calculated as a weighted sum of normalized indicators:

$$k_{EDA} = w_1 H + w_2 I + w_3 S + w_4 E \quad (2)$$

Where:

H – normalized proportion of employees working in hazardous conditions

I – normalized occupational injury rate

S – normalized employer expenditures on social guarantees and compensations

E – normalized sectoral employment structure indicator

w_1, w_2, w_3, w_4 – weighting coefficients determined through expert evaluation.

Weight determination

Weighting coefficients were determined through expert assessment using the Delphi method [12]. Experts evaluated the relative importance of each indicator reflecting occupational exposure and sectoral economic characteristics. Table 1 presents the final weighting structure for the indicators used to

calculate the sectoral coefficient (kEDA). The distribution of weights reflects the relative contribution of each indicator to the overall assessment of sector-specific occupational burden.

Table 1. Weighting Scheme for Calculating the Sectoral Coefficient (kEDA)

Indicator	**Weight**
Hazardous employment share	0.35
Occupational injury rate	0.30
Employer expenditures on social guarantees	0.20
Sectoral employment structure	0.15

Source: compiled by the authors

The weighting scheme reflects the dominant contribution of occupational exposure indicators to the sectoral risk profile.

Formation of the Integrated Ranking Index

The integrated ranking index was developed by combining the professional risk level with the sectoral coefficient. The index was calculated using the following general formula:

Integrated Ranking Index

The integrated ranking index (hereinafter – IRI) was calculated using the following formula:

$$IRI = R \times k_{EDA} \quad (3)$$

Where:

IRI – integrated ranking index

R – professional risk level (1-5)

k_{EDA} – sectoral coefficient.

The resulting values were used to construct a ranking table that allows classification of occupations according to combined occupational and sectoral risk burden.

Expert Validation

To ensure methodological reliability, the ranking model was validated using the Delphi method. The expert panel consisted of occupational safety specialists, labor economists, and healthcare professionals with experience in occupational risk assessment and the development of social protection policies.

The expert panel consisted of 14 specialists in occupational safety, labor economics, and public health. The Delphi validation process included two iterative rounds. During the first round, experts evaluated the relevance and weighting of the selected indicators. In the second round, the revised model was reassessed.

Agreement among experts was measured using Kendall's coefficient of concordance.

The final agreement level reached:

$W = 0.71$, $p < 0.001$

which indicates strong consensus among experts regarding the methodological structure and applicability of the developed ranking model.

Two rounds of expert evaluation were conducted. Consensus was considered achieved when agreement exceeded 80 %. The final level of expert agreement reached approximately 92 %, indicating high reliability of the developed model.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 27.0.

The following analytical methods were applied:

– descriptive statistics
– Pearson correlation analysis
– exploratory factor analysis using the principal component method with varimax rotation
– sensitivity analysis of weighting coefficients.

Statistical significance was established at $p < 0.05$.

The ranking model's stability was evaluated through a sensitivity analysis in which the weighting coefficients varied by ±10 %.

Ethical Considerations

Ethical approval was not required for this study because the research was based on aggregated statistical data and anonymous survey results that did not include personal or confidential information. The study complied with national research ethics standards.

Results

Analysis of occupational risk assessment data obtained from pilot enterprises demonstrated substantial variability in professional risk levels across different economic sectors. The highest proportion of occupations classified as high- and critical-risk levels was identified in the mining, metal-

lurgical, and chemical industries. In contrast, lower occupational risk levels were predominantly observed in information technology, administrative, and service-oriented sectors.

The distribution patterns of occupational risk levels correspond with national statistical trends in workplace injuries and occupational diseases, indicating a concentration of hazardous working conditions in heavy industrial sectors.

Table 2 characterizes the pilot sample used for occupational risk assessment and model validation.

The highest proportion of occupations with high and very high professional risk levels (Classes 3 and 4) was observed in the mining, metallurgical, and chemical industries. In contrast, the lowest professional risk levels were identified in the information and communication sector and in administrative and service-related activities.

Table 2. Characteristics of the Pilot Study Sample

Indicator	Value
Number of pilot enterprises	19 (initial dataset)
Number of employees covered by the data collection	24,434
Number of employees working in hazardous conditions (aggregated)	18,198
Number of survey respondents	312 (8 regions of Kazakhstan)
Respondents supporting transition to risk-oriented model	74 %

Source: compiled by the authors

The distribution of professional risk levels confirmed that hazardous and harmful working conditions remain concentrated in heavy industrial sectors characterized by exposure to physical, chemical, and ergonomic risk factors. These results are consistent with national statistical indicators of occupational injuries and occupational diseases in Kazakhstan.

Sectoral Coefficient Calculation

The calculation of the sectoral coefficient (kEDA) revealed substantial differences between economic sectors. Sectors with a high proportion of employees working in hazardous conditions and elevated occupational injury rates demonstrated higher kEDA values. The mining and metallurgical industries showed the highest sectoral coefficients, reflecting significant economic expenditures on occupational safety measures and social guarantees. Calculated sectoral coefficients for selected economic activity types are presented in Table 3.

Conversely, sectors with lower exposure to harmful production factors showed lower kEDA values, indicating a reduced economic burden associated with occupational risk. The normalization procedure ensured the comparability of statistical indicators across sectors and enabled the integration of heterogeneous data into a unified coefficient.

Table 3. Examples of Sectoral Coefficient (kEDA) Values by Type of Economic Activity (2024)

Type of Economic Activity	kEDA Value
Industry (aggregate)	1.082
Chemical manufacturing	1.140
Mining industry	1.073
Coal mining	1.095
Metallurgical production	1.099
Information and communication	1.016
Veterinary activities (selected segments)	1.184

Source: compiled by the authors

Formation of the Occupational Ranking Table

Based on the combination of professional risk level and sectoral coefficient, an occupational ranking table was developed. The ranking table included 74 unique combinations of economic activity type, professional risk level, and sectoral coefficient values.

Examples of occupational ranking based on the integrated ranking index are presented in Table 4.

Table 4. Examples of Occupational Ranking (Fragment)

Rank	Type of Economic Activity	Professional Risk Level	kEDA	Description
1	Information and communication	1	1.016	Low exposure level
10	Electrical equipment manufacturing	2	1.042	Moderate risk exposure
30	Chemical manufacturing (selected segments)	4	1.140	High chemical exposure
41	Underground coal mining	5	1.095	Critically high occupational risk
74	Veterinary biological risks	5	1.184	High biological exposure

Notes: kEDA – sectoral coefficient of economic activity; professional risk levels were determined according to national occupational risk classification guidelines.
Source: compiled by the authors

Occupations with very high professional risk levels within sectors demonstrating high kEDA values occupied the highest-ranking posi-tions. These occupations were primarily associated with mining operations, metallurgical production, chemical manufacturing, and other industrial activ-ities involving continuous exposure to hazardous working environments.

Occupations characterized by moderate or acceptable professional risk levels within sectors with low kEDA values occupied the lowest-ranking positions. These occupations were predominantly related to information technologies, admin-istrative services, and knowledge-based economic activities.

Statistical Relationships Between Risk Indicators and Sectoral Parameters

Correlation analysis demonstrated a statistically significant relationship between professional risk level and key sectoral economic indicators, including the proportion of employees working in hazardous conditions and occupational injury rates. Factor analysis confirmed that professional risk level represents the dominant component of the integrated ranking index, while the sectoral coefficient provides additional differentiation within economic sectors.

The integrated ranking index demonstrated a stable distribution across occupational groups, allowing classification of occupations into distinct risk categories suitable for differentiation of social guarantees (Table 5).

Correlation analysis

Pearson correlation analysis demonstrated

Table 5. Occupational Risk and Sectoral Indicators' Correlation Matrix

Variable	Risk level	Hazardous employment share	Injury rate	Social guarantee expenditures
Risk level	1.00	0.64**	0.58**	0.41*
Hazardous employment share	0.64**	1.00	0.62**	0.44*
Injury rate	0.58**	0.62**	1.00	0.39*
Social guarantee expenditures	0.41*	0.44*	0.39*	1.00

*Notes: $p < 0.05$; ** $p < 0.01$*
Source: compiled by the authors

statistically significant relationships between professional risk level and several sectoral indicators.

The strongest correlation was observed between professional risk level and the proportion of employees working in hazardous conditions ($r = 0.64$, $p < 0.001$). A moderate positive correlation was also identified between occupational risk level and occupational injury rate ($r = 0.58$, $p < 0.01$). A weaker but statistically significant association was found with employer expenditures on social guarantees ($r = 0.41$, $p < 0.05$).

These results confirm that sectors with higher exposure to hazardous working conditions tend to have higher occupational injury rates and a greater economic burden of social protection.

Factor analysis

Exploratory factor analysis was performed using the principal component method with varimax rotation.

Two main factors, accounting for 71.3 % of the total variance, were identified.

The first factor was strongly associated with occupational hazard exposure indicators (factor loadings ranging from 0.74 to 0.82). In contrast, the second factor was associated with sectoral economic burden indicators (factor loadings ranging from 0.58 to 0.67).

The dominant loading for professional risk level was 0.82, indicating that occupational risk represents the primary determinant of the integrated ranking index.

Expert Validation Results

Expert validation of the developed ranking model demonstrated strong agreement among panel members. The overall consensus, at nearly 92%, indicated massive expert support for the methodological structure and practical applicability of the proposed ranking algorithm.

Experts confirmed that integrating professional risk levels with sectoral economic indicators improves the objectivity of occupational classification and enhances the potential for implementation within national occupational safety and social protection systems.

Sensitivity Analysis

Sensitivity testing demonstrated high stability of the proposed ranking model. Variation of weighting coefficients within ±10 % resulted in less than 5 % change in occupational ranking positions. These results indicate the robustness of the integrated ranking index and confirm the reliability of the proposed methodological approach.

Discussion

The findings of this study indicate that integrating occupational risk assessment with economic sector indicators enhances the analytical accuracy and practical applicability of occupational classification systems. The proposed integrated ranking index enables differentiation of occupations not only by workplace hazard exposure but also by economic characteristics that influence the structure and distribution of social guarantees.

The results confirm that professional risk level remains the principal determinant of occupational ranking. However, incorporating the sectoral coefficient provides additional differentiation within industries, particularly when occupations exhibit similar risk exposure levels. This observation supports the assumption that sector-specific economic characteristics significantly affect occupational safety expenditures and compensation mechanisms, which is consistent with national labor statistics data [8].

This study's findings align with international approaches to occupational safety regulation that emphasize risk-based management and the preventive protection of workers. In many developed occupational safety systems, compensation mechanisms are increasingly linked to measurable occupational risk exposure and workplace hazard monitoring. Such approaches encourage employers to invest in preventive safety measures and technological modernization, which contribute to long-term reductions in occupational morbidity and injury rates [7; 8].

The integration of economic activity indicators into occupational risk ranking reflects modern trends in occupational safety governance, in which labor protection measures are closely linked to social insurance mechanisms, compensation systems, and economic sector performance. Previous international studies have demonstrated that combining occupational risk assessment with economic indicators improves transparency and sustainability of occupational safety systems and supports evidence-based policymaking [3; 7; 9].

At the national level, the proposed model contributes to implementing the Safe Labor Concept of the Republic of Kazakhstan and supports the

transition toward a preventive, risk-oriented system of worker social protection. The developed ranking approach may serve as an analytical tool for optimizing the distribution of social guarantees and improving regulatory decision-making in occupational safety policy [1].

An important practical implication of the proposed model is the creation of economic incentives for employers to reduce occupational risks. Linking social guarantees and compensation mechanisms to actual risk levels promotes the implementation of preventive measures, modernization of production technologies, and improvement of workplace safety culture. Similar mechanisms have been identified as effective drivers for occupational safety improvements in countries implementing integrated occupational risk management systems [9].

Expert validation results demonstrated strong agreement on the methodological structure and applicability of the proposed ranking model. The high level of consensus confirms the practical relevance of integrating professional risk assessment with sectoral economic indicators for regulatory and analytical purposes.

Sensitivity analysis further confirmed the robustness of the developed model. Variations in weighting coefficients and statistical indicators did not significantly affect occupational ranking positions, indicating the stability of the integrated ranking index and the reliability of the proposed methodology for practical application.

Nevertheless, several limitations of the study should be considered. The ranking model was validated using data obtained from pilot enterprises representing selected economic sectors. Expansion of the dataset to include additional industries and regional labor markets may improve the generalizability of the results. Furthermore, future research may focus on refining weighting coefficients and developing advanced statistical models that incorporate long-term occupational health monitoring data.

Despite these limitations, the study provides a methodological basis for further development of risk-oriented occupational safety regulation and contributes to modernizing social protection systems in Kazakhstan.

Conclusions

The study developed and validated an integrated model for occupational ranking based on professional risk level and economic activity characteristics. The proposed methodology enables systematic classification of occupations based on combined occupational and sectoral risk burdens and establishes a scientifically justified relationship between occupational risk exposure and the allocation of social guarantees.

Implementation of the developed ranking model may improve the effectiveness of occupational safety policies, strengthen preventive labor protection strategies, and optimize social protection systems in the Republic of Kazakhstan.

The developed approach may serve as a methodological basis for transitioning from a list-based system of social guarantees toward a risk-oriented model of worker protection in the Republic of Kazakhstan. The model may also support evidence-based regulatory decision-making and the development of digital occupational risk monitoring systems.

Further research should focus on expanding the statistical dataset, refining the weighting coefficients of the integrated ranking index, and evaluating long-term health and economic outcomes associated with the implementation of risk-oriented occupational safety regulation.

References

1. Government of the Republic of Kazakhstan. Concept of Safe Labor in the Republic of Kazakhstan for 2024-2030: Resolution No. 1182 dated December 28, 2023 [Electronic source]. – URL: https://adilet.zan.kz (accessed: 16.11.2025).

2. Council Directive 89/391/EEC on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work / European Commission. – Luxembourg: European Commission, 1989 [Electronic source]. – URL: http://data.europa.eu/eli/dir/1989/391/oj (accessed: 16.11.2025).

3. Global Strategy on Occupational Safety and Health 2024-2030 / International Labour Organization. – Geneva: ILO, 2024 [Electronic source]. – URL: https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work (accessed: 16.11.2025).

4. Occupational Safety and Health Convention No. 155 / International Labour Organization. – Geneva: ILO, 1981 [Electronic source].. – URL: https://

www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C155 (accessed: 16.11.2025).
5. Promotional Framework for Occupational Safety and Health Convention No. 187 / International Labour Organization. – Geneva: ILO, 2006 [Electronic source]. – URL: https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C187 (accessed: 16.11.2025).
6. Ministry of Labour and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan. Rules for Management of Occupational Risks: Order No. 363 dated September 11, 2020 [Electronic source]. – URL: https://law.gov.kz (accessed: 16.11.2025).
7. Rushton L. The global burden of occupational disease // Current Environmental Health Reports. – 2017. – Vol. 4(3). – P. 340-348. – DOI: https://doi.org/10.1007/s40572-017-0151-2.
8. Jukka Takala, Pekka Hämäläinen, Sauni R., Nygård C. H., Gagliardi D., Neupane S. Global-, regional- and country-level estimates of the work-related burden of diseases and accidents in 2019 // Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. – 2024. – Vol. 50, No. 2. – P. 73-82. – DOI: https://doi.org/10.5271/sjweh.4132.
9. Occupational Safety and Health Management Systems: A Tool for Continuous Improvement / International Labour Organization. – Geneva: ILO, 2011 [Electronic source]. – URL: https://www.ilo.org/publications/osh-management-system-tool-continual-improvement (accessed: 16.11.2025).
10. Zhang Q. Z., Wang L. Occupational health and safety risk assessment based on linguistic distribution preference relations // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. – 2026. – Vol. 32(1). – P. 112-125. – DOI: https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2336405.
11. Gwo-Hshiung Tzeng, Jih-Jeng Huang. Multiple attribute decision making: methods and applications. – Boca Raton: CRC Press, 2011. – DOI: https://doi.org/10.1201/b11032.
12. Hsu C., Sandford B. A. The Delphi Technique: Making Sense of Consensus // Practical Assessment, Research, and Evaluation. – 2007. – Vol. 12(1). – Article No. 10. – DOI: https://doi.org/10.7275/pdz9-th90.

References

1. Government of the Republic of Kazakhstan. (2023). Concept of safe labor in the Republic of Kazakhstan for 2024-2030: Resolution No. 1182 dated December 28, 2023. Retrieved November 16, 2025, from https://adilet.zan.kz
2. European Commission. (1989). Council Directive 89/391/EEC on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work. Luxembourg: European Commission. Retrieved November 16, 2025, from http://data.europa.eu/eli/dir/1989/391/oj
3. International Labour Organization. (2024). Global strategy on occupational safety and health 2024–2030. Geneva: ILO. Retrieved November 16, 2025, from https://www.ilo.org/topics-and-sectors/safety-and-health-work
4. International Labour Organization. (1981). Occupational safety and health convention No. 155. Geneva: ILO. Retrieved November 16, 2025, from https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C155
5. International Labour Organization. (2006). Promotional framework for occupational safety and health convention No. 187. Geneva: ILO. Retrieved November 16, 2025, from https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C187
6. Ministry of Labour and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan. (2020). Rules for management of occupational risks: Order No. 363 dated September 11, 2020. Retrieved November 16, 2025, from https://law.gov.kz
7. Rushton, L. (2017). The global burden of occupational disease. Current Environmental Health Reports, 4(3), 340-348. DOI: https://doi.org/10.1007/s40572-017-0151-2
8. Takala, J., Hämäläinen, P., Sauni, R., Nygård, C. H., Gagliardi, D., & Neupane, S. (2024). Global-, regional- and country-level estimates of the work-related burden of diseases and accidents in 2019. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 50(2), 73-82. DOI: https://doi.org/10.5271/sjweh.4132
9. International Labour Organization. (2011). Occupational safety and health management systems: A tool for continuous improvement. Geneva: ILO. Retrieved November 16, 2025, from https://www.ilo.org/publications/osh-management-system-tool-continual-improvement

10. Zhang, Q. Z., & Wang, L. (2026). Occupational health and safety risk assessment based on linguistic distribution preference relations. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 32(1), 112-125. DOI: https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2336405
11. Tzeng, G.-H., & Huang, J.-J. (2011). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Boca Raton, FL: CRC Press. DOI: https://doi.org/10.1201/b11032
12. Hsu, C.-C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. Practical Assessment, Research, and Evaluation, 12(1), Article 10. DOI: https://doi.org/10.7275/pdz9-th90

КӘСІБИ ТӘУЕКЕЛ ДЕҢГЕЙІ МЕН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ТҮРІНІҢ ҮЙЛЕСІМІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН МАМАНДЫҚТАРДЫ РАНЖИРЛЕУ

Л. М. Актаева[1], А. Б. Бекмагамбетов[1], Л. И. Едильбаева [1],
К. С. Абсаттарова[1, 2]*, Л. Б. Сейдуанова[1, 2]
[1] «Республикалық еңбекті қорғау ғылыми-зерттеу институты» ШЖҚ РМК,
Қазақстан, Астана
[2] «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ,
Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аннотация

Өзектілігі. Қазақстан Республикасында әлеуметтік кепілдіктерді ұсынудың ұлттық жүйесі негізінен тізбелік тәсілге сүйенеді, бұл жұмыс орындарының нақты кәсіби тәуекел деңгейін және салалық ерекшеліктерін толық көрсетпейді.

Мақсаты. Кәсіби тәуекел деңгейі мен экономикалық қызмет түрінің үйлесіміне негізделген мамандықтарды ранжирлеудің ғылыми негізделген моделін әзірлеу және сынақтан өткізу, салалық коэффициентті есептеу және әлеуметтік кепілдіктерді саралау үшін рангілік кесте қалыптастыру.

Материалдарменәдістер. Зерттеуде пилоттық кәсіпорындарда жүргізілген кәсіби тәуекелдерді бағалау деректері, социологиялық сауалнама нәтижелері (n = 312), Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының 2024 жылғы ресми статистикалық мәліметтері және Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі республикалық ғылыми-зерттеу институтының әдістемелік әзірлемелері пайдаланылды. Кәсіптерді экономикалық қызмет түрлері бойынша топтастыруды, кәсіби тәуекел дәрежесін белгілеуді, салалық коэффициентті есептеуді және интегралды рангілік индексті қалыптастыруды қамтитын алгоритм ұсынылды. Сипаттамалық статистика, корреляциялық және факторлық талдау, Delphi әдісі бойынша сараптамалық валидация және сезімталдық талдауы қолданылды.

Нәтижелері. Экономикалық қызмет түрі, кәсіби тәуекел дәрежесі және салалық коэффициент бойынша 74 бірегей комбинацияны қамтитын рангілік кесте қалыптастырылды. Ең жоғары рангтер тау-кен өндіру, химия және металлургия салаларында, ал ең төменгі рангтер ақпарат және байланыс саласында анықталды. Сараптамалық валидация бағалаулардың жоғары келісімділігін көрсетті (шамамен 92 %), ал сезімталдық талдауы модельдің орнықтылығын растады.

Қорытындылар. Ұсынылған модель әлеуметтік кепілдіктер көлемін нақты кәсіби тәуекелдермен және салалық ерекшеліктермен ғылыми негізде байланыстыруды қамтамасыз етеді және Қазақстан Республикасында жұмысшыларды әлеуметтік қорғаудың тәуекелге бағдарланған жүйесіне көшу кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: *кәсіби тәуекел дәрежесі, экономикалық қызмет түрі, кЭҚТ, мамандықтарды ранжирлеу, кәсіби тәуекелдерді бағалау, Қазақстан.*

РАНЖИРОВАНИЕ ПРОФЕССИЙ ПО СОЧЕТАНИЮ СТЕПЕНИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА И ВИДА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Л. М. Актаева[1], А. Б. Бекмагамбетов[1], Л. И. Едильбаева [1], К. С. Абсаттарова[1, 2]*, Л. Б. Сейдуанова[1, 2]

[1] РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт охраны труда», Казахстан, Астана

[2] НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы,

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Национальная система предоставления социальных гарантий в Республике Казахстан преимущественно основана на списочном подходе, который не отражает реальную степень профессионального риска и отраслевую специфику рабочих мест.

Цель. Разработать и апробировать научно обоснованную модель ранжирования профессий по сочетанию степени профессионального риска и вида экономической деятельности с расчётом отраслевого коэффициента и формированием ранговой таблицы для дифференциации социальных гарантий.

Материалы и методы. Использованы данные оценки профессиональных рисков на пилотных предприятиях, результаты социологического опроса (n = 312), официальная статистика Бюро национальной статистики Республики Казахстан за 2024 год и методические разработки Республиканского научно-исследовательского института по охране труда. Предложен алгоритм, включающий группировку профессий по видам экономической деятельности, присвоение степени профессионального риска, расчёт коэффициента вида экономической деятельности и формирование интегрального индекса ранга. Применены методы описательной статистики, корреляционного и факторного анализа, экспертная валидация по методу Delphi и анализ чувствительности.

Результаты. Сформирована ранговая таблица, включающая 74 уникальные комбинации вида экономической деятельности, степени профессионального риска и коэффициента kВЭД. Наивысшие ранги выявлены в горнодобывающей, химической и металлургической отраслях, наименьшие – в сфере информации и связи. Экспертная валидация показала высокий уровень согласованности оценок (около 92 %), а чувствительный анализ подтвердил устойчивость модели.

Выводы. Предложенная модель обеспечивает научно обоснованную привязку объёма социальных гарантий к реальным профессиональным рискам и отраслевым особенностям и может быть использована при переходе к риск-ориентированной системе социальной защиты работников в Республике Казахстан.

Ключевые слова: *степень профессионального риска, вид экономической деятельности, kВЭД, ранжирование профессий, оценка профессиональных рисков, Казахстан.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Актаева Лязат Мейрашевна – медицина ғылымдарының докторы, «Республикалық еңбекті қорғау ғылыми-зерттеу институты» ШЖҚ РМК Бас директоры (ҚР ЕХӘҚМ РҒЗИ), Қазақстан, Астана; e-mail: rniiot@rniiot.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0950-678X.

Бекмагамбетов Алимжан Бауржанович – заң ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің Еңбекті қорғау жөніндегі республикалық ғылыми-зерттеу институты» ШЖҚ РМК бас директорының орынбасары (ҚР ЕХӘҚМ РҒЗИ), Қазақстан, Астана; e-mail: Adilet1979@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2033-3625.

Едильбаева Лаура Ибрагимовна – медицина ғылымдарының кандидаты, «Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің Еңбекті қорғау жөніндегі республикалық ғылыми-зерттеу институты» ШЖҚ РМК Ғылыми зерттеулер орталығының басшысы (ҚР ЕХӘҚМ

ҒҒЗИ), Қазақстан, Алматы; e-mail: yedilbayeva.laura@rniiot.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0009-4442-057X.
Абсаттарова Карлыгаш Сейтомаровна – медицина ғылымдарының кандидаты, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің қоғамдық денсаулық сақтау кафедрасы атағынсыз қауымдастырылған профессор, Қазақстан, Алматы; E-mail: absattarova.k@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6351-6755.
Сейдуанова Лаура Бейсбековна – PhD, ғылыми атағы жоқ қауымдастырылған профессор (доцент), С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Менеджмент және Денсаулық сақтау саясаты кафедрасы, Қазақстан, Алматы; e-mail: seyduanova.l@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0205-2421.

ОБ АВТОРАХ

Актаева Лязат Мейрашевна – доктор медицинских наук, Генеральный директор РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт охраны труда» (РНИИОТ МТСЗН РК), Казахстан, Астана; e-mail: rniiot@ rniiot.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0950-678X.
Бекмагамбетов Алимжан Бауржанович – кандидат юридических наук, ассоциированный профессор, заместитель генерального директора РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (РНИИОТ МТСЗН РК), Казахстан, Астана; e-mail: Adilet1979@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2033-3625.
Едильбаева Лаура Ибрагимовна – кандидат медицинских наук, руководитель центра научных исследований РГП на ПХВ «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (РНИИОТ МТСЗН РК), Казахстан, Алматы; e-mail: yedilbayeva.laura@rniiot.kz;
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-4442-057X.
Абсаттарова Карлыгаш Сейтомаровна – кандидат медицинских наук, ассоцированный профессор без звания кафедры общественного здравоохранения Казахского национального медицинского университета имени С.Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: absattarova.k@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6351-6755.
Сейдуанова Лаура Бейсбековна – PhD, ассоцированный профессор без ученого звания (доцент) кафедры политики и менеджмента здравоохранения Казахского национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: seyduanova.l@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0205-2421.

ABOUT AUTHORS

Aktayeva Lyazat Meyrashevna – Doctor of Medical Sciences, General Director of the Republican Scientific Research Institute of Occupational Safety and Health (RNIIOT of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan), Astana, Kazakhstan; e-mail: rniiot@ rniiot.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0950-678X.
Bekmagambetov Alimzhan – PhD in Law, Associate Professor, Deputy General Director of the Republican Scientific Research Institute for Occupational Safety of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan (RNIIOT of the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Kazakhstan), Astana, Kazakhstan; e-mail: Adilet1979@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2033-3625.
Edilbaeva Laura Ibragimovna – Candidate of Medical Sciences, Head of the Center for Scientific Research at the Republican Research Institute for Occupational Safety and Health of the Ministry of Labor and Social Protection of the Republic of Kazakhstan (RNIIOT of the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Kazakhstan), Almaty, Kazakhstan; e-mail: yedilbayeva.laura@rniiot .kz;
ORCID: https://orcid. org/0009-0009-4442-057X.

Absattarova Karlygash Seitomarovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor without title of the Department of Public Health of the Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty; e-mail: absattarova.k@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6351-6755.
Seiduanova Laura Beisbekovna –PhD, Associate Professor (without academic title), Department of Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: seyduanova.l@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0205-2421.

Authors' contribution: *Conceptualization: Aktayeva L. M., Bekmagambetov A. B.; Methodology: Aktayeva L. M., Bekmagambetov A. B.; Validation: Bekmagambetov A. B.; Statistical analysis: Yedilbayeva L. I.; Data collection: Yedilbayeva L. I., Seiduanova L. B.; Resources: Absattarova K. S.; Data curation: Yedilbayeva L. I.; Writing – original draft preparation: Aktayeva L. M.; Writing – review and editing: all authors; Visualization: Yedilbayeva L. I.; Supervision: Bekmagambetov A. B.; Project administration: Absattarova K. S.; Funding acquisition: Bekmagambetov A. B.*
Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*
Financing. *The work was carried out within the framework of the Scientific and technical project: «Transformation of the state mechanism of social guarantees for persons employed in harmful working conditions in a modern context» with the indication of the IRN BR22182673).*
All authors have approved the final version of the article and are responsible for its content.

Article received: 17.02.2026 year.
Accepted for publication:14.03.2026 year.

UDC: 616.351-089.87(574)
MRNTI: 76.29.39
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-05

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF SURGICAL TREATMENT OF HEMORRHOIDS IN MEDICAL ORGANIZATIONS IN ALMATY IN 2012-2021

B. S. Baimanov[1*], M. K. Kulzhanov[2], A. T. Dzhumabekov[1], A. K. Baimanova[3], M. Z. Sarsenbaeva[1]

[1]Kazakhstan's Medical University «KSPH», Kazakhstan, Almaty
[2]Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty
[3]Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. Hemorrhoids are among the most common anorectal diseases and remain an important clinical and organizational challenge in modern coloproctology. However, long-term trends in surgical treatment at the city level have received insufficient attention.

Materials and methods. A retrospective, descriptive, and analytical study of surgical interventions for hemorrhoids performed in medical organizations in Almaty from 2012 to 2021 was conducted. The analysis was based on official aggregated statistical data provided by the Republican Center for Healthcare Development of the Republic of Kazakhstan. The total number of operations, elective and emergency procedures, and the proportion of elective interventions were assessed. Descriptive statistics, linear regression, and time-series forecasting were performed using IBM SPSS Statistics 26.0.

Results. From 2012 to 2021, the total number of operations ranged from 43 to 619 per year, with a mean of 269.9±191.4. The mean annual number of elective operations was 109.5±100.9, while emergency procedures averaged 160.4±136.7. A statistically significant upward trend was identified for the total number of operations (β = 46.418, 95 % CI: 11.446-81.391, p = 0.016, R^2 = 0.539)and for elective procedures (β = 28.103, 95 % CI: 13.504-42.702, p = 0.002, R^2 = 0.711. No significant trend was found for emergency operations (p = 0.245. The proportion of elective procedures showed an upward trend, although it did not reach statistical significance (p = 0.058. Forecast estimates suggested a possible further increase in the total and elective numbers of operations, but these results should be interpreted cautiously due to wide confidence intervals.

Conclusion. In medical organizations in Almaty, surgical treatment for hemorrhoids generally increased from 2012 to 2021, mainly due to the growth of elective procedures. These findings may be useful for assessing the burden on surgical services and for planning proctologic care.

Keywords: *hemorrhoids, surgical treatment, dynamics, forecast, epidemiology.*

Introduction

Hemorrhoids are among the most common diseases of the anorectal region and remain a significant clinical and organizational challenge in modern coloproctology. Despite their high prevalence, the true frequency of this condition remains difficult to estimate, as some patients do not seek medical attention, rely on self-treatment, or present only after complications develop. According to the classic epidemiological study by J.F. Johanson and A. Sonnenberg, the population prevalence of hemorrhoids was 4.4 %, whereas in the study by S. Riss et al., active screening of adults identified the disease in 38.93 % of participants. In a later review, R.S. Sandler and A. F. Peery emphasized that hemorrhoids remain among the most common reasons for outpatient visits to gastroenterologists and colorectal surgeons, although epidemiological data remain limited [1-3].

The clinical significance of hemorrhoids is

determined not only by their prevalence but also by their substantial impact on patients' daily functioning and quality of life. The most common manifestations of the disease include rectal bleeding, prolapse of hemorrhoidal tissue, pain, itching, a sensation of a foreign body, and discomfort during defecation. According to current concepts, hemorrhoids are symptomatic enlargement and distal displacement of the normal vascular cushions of the anal canal. This approach allows the disease to be viewed not merely as a localized vascular disorder, but as a complex disturbance of the anatomical and functional state of the anorectal region [4-6].

The causes of hemorrhoids remain a matter of debate. The literature most frequently discusses chronic constipation, straining, dietary habits, sedentary lifestyle, age-related changes in the supporting structures of the anal canal, and other contributing factors. At the same time, data regarding the role of individual risk factors are not always consistent. For example, the study by A.F. Peery et al. showed that constipation was associated with a greater likelihood of hemorrhoids, whereas higher intake of grain fiber was associated with a lower prevalence of the disease. The importance of dietary fiber is also supported by the meta-analysis by P. Alonso-Coello et al., which demonstrated reductions in symptom severity and bleeding with its use [7; 8].

Treatment strategies for hemorrhoids are determined by the stage of the disease, the nature of symptoms, and the effectiveness of prior therapy. In the early stages, conservative measures and minimally invasive procedures play a leading role, whereas surgical interventions become increasingly important in cases of pronounced prolapse, a complicated disease course, recurrence, or failure of outpatient treatment. The clinical guidelines of the American Society of Colon and Rectal Surgeons, as well as the review by T. Mott et. al., emphasize that treatment selection should be stepwise and should take into account the grade of internal hemorrhoids, symptom severity, and the risk of recurrence [9; 10].

Surgical treatment of hemorrhoids remains an important component of specialized care; however, the choice of the optimal technique and the assessment of long-term outcomes continue to be relevant issues. Systematic reviews have shown that stapled hemorrhoidopexy is associated with less postoperative pain and faster recovery, but may be inferior to conventional hemorrhoidectomy in long-term effectiveness and recurrence rates. Regarding LigaSure technology, meta-analyses indicate reduced early postoperative pain and shorter recovery time, with comparable effectiveness across several outcomes [11-14].

The problem is further compounded by its economic burden on the healthcare system. According to J.Y. Yang et al., among insured adults in the United States alone, outpatient care expenditures for hemorrhoids in 2014 amounted to approximately 770 million US dollars. At the same time, contemporary consensus documents emphasize the need for an individualized approach to treatment selection and for a more precise analysis of the structure of care provided to patients with hemorrhoidal disease [15; 16]. The available literature focuses primarily on the clinical aspects of treatment, whereas long-term trends in surgical activity at the regional and city levels have been addressed much less extensively. Therefore, studying long-term trends in the surgical treatment of hemorrhoids in medical organizations of Almaty is of both scientific and practical interest, as it makes it possible to assess changes in the volume of surgical care, the ratio of elective to emergency interventions, and the prospects for the future burden on surgical services [3; 15; 16].

Aim of the study: to assess trends in the surgical treatment of hemorrhoids in Almaty from 2012 to 2021.

Materials and methods

This retrospective, descriptive, and analytical study of surgical interventions for hemorrhoids performed in medical organizations in Almaty between 2012 and 2021 used official statistical data from the Republican Center for Healthcare Development of the Republic of Kazakhstan.

The study involved cases of surgical treatment for hemorrhoids recorded in medical organizations in Almaty during the study period. The unit of observation was the calendar year. The study included aggregated annual data on the total num-ber of surgical interventions for hemorrhoids, the number of elective procedures, and the number of emergency procedures. In addition, the proportion of elective interventions within the overall opera-tions structure was calculated and expressed as a percentage.

The study was approved by the Local Ethics Committee of the Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health» (Protocol No. 04-09-929/6 dated 23.12.2022).

To analyze temporal changes, a time series was constructed reflecting the annual number of surgical interventions from 2012 to 2021. Descriptive statistical analysis included determining the number of observations, the mean, standard deviation, minimum, and maximum values for the studied indicators.

Linear regression analysis was used to assess the direction and statistical significance of temporal trends. The dependent variables were the total number of surgeries, the number of elective surgeries, the number of emergency surgeries, and the proportion of elective interventions, while the independent variable was the calendar year of observation. The results of the regression analysis were presented as the regression coefficient (β), 95 % confidence interval, coefficient of determination (R^2), and the level of statistical significance (p).

To provide an approximate assessment of the possible future direction of temporal changes, time series forecasting up to 2030 was performed using the Time Series Modeler procedure in IBM SPSS Statistics 26.0. Automatic model selection was carried out using the Expert Modeler method. The Holt model was selected for the total number of surgeries, whereas the Brown model was selected for the number of elective surgeries. The quality of the forecasting models was assessed using R^2, stationary R^2, root mean square error (hereinafter – RMSE), mean absolute percentage error (hereinafter – MAPE), and the confidence interval boundaries of the forecast values. The obtained forecast estimates were regarded as supportive and descriptive, intended to illustrate the possible direction of the time series rather than to serve as a basis for precise quantitative prediction of surgical care volumes.

Primary data processing and systematization were performed in Microsoft Excel 2010. Statistical analysis was conducted using IBM SPSS Statistics version 26.0. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

Limitations

The analysis was based on aggregated annual statistical data, which did not allow assessment of patient distribution by sex, age, disease stage, type of operation, recurrence rate, or postoperative complications. In addition, outpatient office-based procedures were not included in the study, which limits the completeness of the representation of the overall care system for patients with hemorrhoidal disease. Another limitation is the use of forecasting based on a relatively short time series and aggregated annual indicators; therefore, the forecast values should be interpreted as an approximate indication of possible trends rather than as a precise tool for long-term planning. External organizational factors, possible changes in patient referral pathways, the availability of elective care, and the specific features of statistical case registration in individual years may have also influenced the stability of the forecast estimates.

Results

Between 2012 and 2021, marked year-to-year variability in the number of surgical interventions for hemorrhoids was observed across medical organizations in Almaty. Over the study period, the total number of operations ranged from 43 to 619 per year, with a mean of 269.9±191.4. In 2012, 216 operations were performed. In 2013 and 2014, this indicator declined to 52 and 43 cases, respectively. The total number of interventions increased from 142 in 2015 to 619 in 2019: 163 in 2016, 251 in 2017, and 488 in 2018. In 2020, the number decreased to 282 operations, followed by a renewed increase to 443 in 2021.

The number of elective surgeries during 2012-2021 ranged from 12 to 323 per year, with a mean of 109.5±100.9. The number of emergency surgeries ranged from 31 to 465 per year, with a mean of 160.4±136.7. On average, elective procedures accounted for 37.0±20.0 % of all operations, ranging from 18.3 % to 74.1 % (Table 1).

Linear regression analysis demonstrated a statistically significant increase in the total number of surgical interventions over time. The average annual increase in the total number of operations was 46.4 cases per year ($\beta = 46.418$, 95 % CI: 11.446-81.391, $p = 0.016$, $R^2 = 0.539$). Elective operations also showed a statistically significant upward trend, increasing on average by 28.1 cases per year ($\beta = 28.103$, 95 % CI: 13.504-42.702, $p = 0.002$, $R^2 = 0.711$). For emergency operations, the regression coefficient was positive at 18.3 cases per year, although statistical significance was not reached ($\beta = 18.315$, 95 % CI: -15.324 to 51.955,

Table 1. Trends in the number of surgical interventions for hemorrhoids in medical organizations of Almaty, 2012-2021

Year	Total number of operations, n	Elective operations, n	Emergency operations, n	Proportion of elective operations, %
2012	216	86	130	39.8
2013	52	13	39	25.0
2014	43	12	31	27.9
2015	142	26	116	18.3
2016	163	40	123	24.5
2017	251	78	173	31.1
2018	488	154	334	31.6
2019	619	154	465	24.9
2020	282	209	73	74.1
2021	443	323	120	72.9

Source: compiled by the authors

p = 0.245, R^2 = 0.165). The proportion of elective procedures among all interventions also showed a positive trend, increasing by an average of 4.1 percentage points per year; however, this trend did not reach statistical significance (β = 4.079, 95 % CI: -0.172 to 8.331, p = 0.058, R^2 = 0.380) (Table 2).

Table 2. Results of descriptive statistics and linear regression analysis of surgical interventions for hemorrhoids in medical organizations of Almaty, 2012-2021

Indicator	N	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation	β	95 % CI for β	p	R^2
Total number of operations	10	43	619	269.9	191.358	46.418	11.446-81.391	0.016	0.539
Elective operations	10	12	323	109.5	100.890	28.103	13.504-42.702	0.002	0.711
Emergency operations	10	31	465	160.4	136.677	18.315	-15.324 to 51.955	0.245	0.165
Proportion of elective operations, %	10	18.3	74.1	37.0	20.0449	4.079	-0.172 to 8.331	0.058	0.380

Source: compiled by the authors

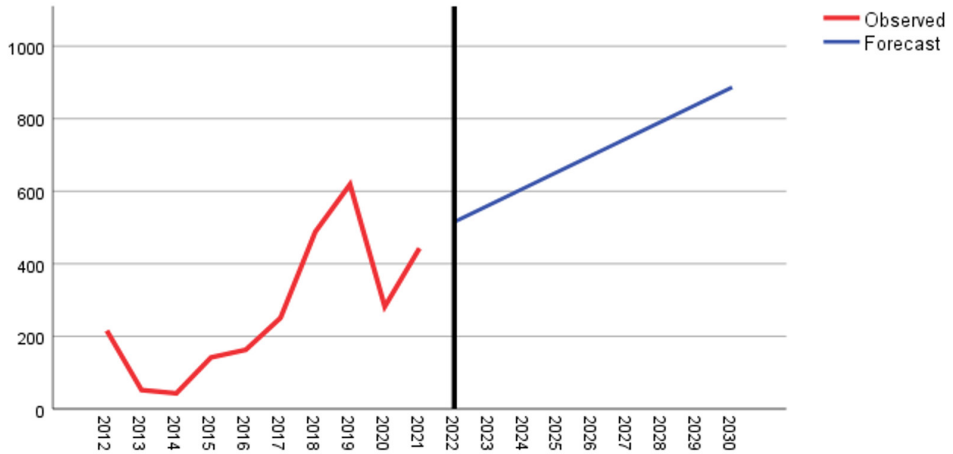


Figure 1. Forecast of the total number of surgical interventions for hemorrhoids in medical organizations of Almaty through 2030
Source: compiled by the authors

Forecasting of the total number of surgical interventions suggested that the upward trajectory of the time series would persist. The forecast values were 515 cases for 2022, 562 for 2023, 608 for 2024, 655 for 2025, 701 for 2026, 747 for 2027, 794 for 2028, 840 for 2029, and 887 for 2030. At that, the interval estimates remained relatively wide, with the lower forecast of 537 and the upper of 1,237 cases for 2030. The model quality indicators suggested moderate forecast accuracy (R^2 = 0.482, Stationary R^2 = 0.747, RMSE = 146.119, MAPE = 59.898 %) (Figure 1).

When forecasting the number of elective operations, the model formally indicated an upward trend over the projected period. The forecast values were 427 cases for 2022, 531 for 2023, 635 for 2024, 739 for 2025, 843 for 2026, 947 for 2027, 1,051 for 2028, 1,155 for 2029, and 1,259 for 2030. However, the forecast intervals widened progressively: for 2030, the lower bound was -284 cases, and the upper bound was 2,802 cases. Despite a formally higher coefficient of determination (R^2 = 0.788), additional model quality indicators pointed to limited stability of the long-term forecast (Stationary R^2 = -0.231, RMSE = 46.486, MAPE = 99.997 %) (Figure 2).

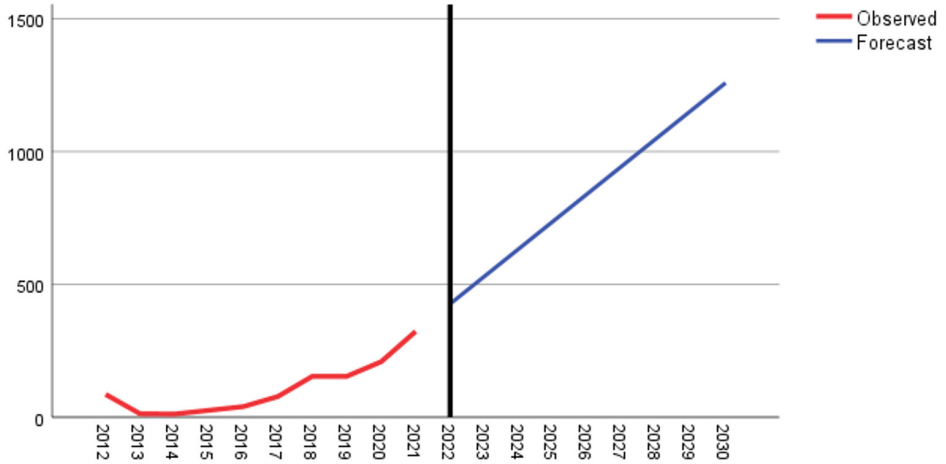


Figure 2. Forecast of the number of elective surgical interventions for hemorrhoids in medical organizations of Almaty through 2030
Source: compiled by the authors

Discussion

The findings of this study indicate that surgical treatment for hemorrhoids in medical organizations of Almaty showed an uneven but overall upward trend between 2012 and 2021. The most important result is the statistically significant increase in the total number of operations, particularly elective procedures. At the same time, the absence of a significant linear trend in emergency operations suggests that the observed rise in surgical activity was driven not by a steady increase in acute conditions, but rather by an expansion of organized, specialized elective care. From a practical perspective, this points to the growing role of planned specialized surgical management for patients with more advanced or recurrent forms of the disease.

From the standpoint of current clinical guidelines, these changes appear consistent and expected. The latest ASCRS and SIUCP recommendations emphasize that surgical treatment is indicated primarily for more advanced stages of hemorrhoidal disease, prolapse, recurrent disease, complications, or insufficient effectiveness of conservative and minimally invasive approaches [17; 18]. At the same time, the contemporary literature increasingly shows that disease severity is determined not only by anatomical stage, but also by symptom burden and impairment of the patient's quality of life [19; 20]. Therefore, the increase in elective operations observed in the present study may indirectly reflect an accumulation of patients requiring more radical and definitive treatment rather than symptom control alone.

Comparison of the present findings with data from comparative studies of surgical techniques helps to clarify the nature of the identified trends. The network meta-analysis by C. Simillis et al. showed that conventional open and closed hemorrhoidectomy provide more reliable control of recurrence, although they are associated with greater

postoperative morbidity. In contrast, less invasive approaches allow faster recovery but may, in some cases, increase the likelihood of retreatment [21]. A similar balance of advantages and limitations has been reported for transanal hemorrhoidal dearterialization: according to the systematic review by P. Giordano et al., this technique is an acceptable option primarily for grade II-III disease [22], yet later meta-analyses and randomized studies indicate a higher risk of recurrence or residual prolapse compared with conventional excisional surgery [23; 24; 25]. Concerning stapled hemorrhoidopexy, the large eTHoS trial and the meta-analysis by P. Giordano et al. likewise demonstrated that the short-term advantages of this technique are not always maintained in the long term, and that conventional excisional surgery is often more favorable with respect to quality of life and the risk of reintervention [26; 27]. Against this background, the increase in elective operations in Almaty may reflect a shift in practice toward more definitive treatment approaches in patients with clinically significant symptoms.

Equally important is comparing surgical activity with data on intermediate, less invasive interventions. The HubBLe study showed that in patients with grade II-III hemorrhoids, rubber band ligation remains a widely used method, although it is inferior to hemorrhoidal artery ligation in recurrence control [28]. At the same time, the systematic review by L. Dekker et al. demonstrated that hemorrhoidectomy provides more reliable symptom control, but at the cost of greater pain and a higher rate of complications compared with rubber band ligation [29]. Therefore, the increase in elective operations in the present study may reflect not merely a rise in the number of referrals, but rather an accumulation of cases in which the minimally invasive stage proved insufficient or only a temporary solution. This is especially likely in settings where patients seek specialized care only after a prolonged or progressive course of disease.

Particular attention should also be paid to the technological evolution of hemorrhoid surgery. The meta-analysis by E.K. Tan et al. showed that LigaSure reduces operative time and intraoperative blood loss [30]. The systematic review by M. I. Bhatti et al. demonstrated the advantages of closed hemorrhoidectomy over open hemorrhoidectomy with respect to postoperative pain, bleeding, and wound-healing time [31]. The meta-analysis by C.D. Mushaya et al. confirmed that the harmonic scalpel may reduce postoperative pain and facilitate a faster return to normal activity [32]. In addition, the systematic review by B. Vinson-Bonnet et al. and the network meta-analysis by Z. Balciscueta et al. showed that modern hemorrhoid surgery is generally compatible with a day-surgery model. At that, the choice of technique and perioperative analgesia substantially affects procedure tolerability [33; 34]. Taken together, these findings suggest that the increase in elective surgical activity in Almaty may have been driven not only by patient demand but also by the gradual expansion of the surgical service's organizational and technological capacity.

The changes observed in 2020-2021 should be considered separately. According to P. Campennì et al., quarantine restrictions during the COVID-19 pandemic were associated with worsening symptoms in patients awaiting hemorrhoid surgery and an increased need to revise surgical priorities [35]. The study by R. Pietroletti et al. showed that after the lockdown, specialized tools were required for triage and prioritization of proctologic patients due to increased demand [36]. Therefore, the reduction in the total number of operations in 2020, together with a shift in the structure of interventions toward a higher proportion of elective procedures, followed by renewed growth in 2021, most likely reflects not the natural epidemiological dynamics of the disease itself, but the influence of external organizational factors, including restrictions on elective care, delayed hospitalizations, and the subsequent restoration of surgical activity.

The forecasting component of the study also suggested the persistence of an upward trend in the time series; however, these estimates should be interpreted with caution. Wide forecast intervals, especially for elective procedures, together with the model quality indicators, suggest limited robustness of long-term extrapolation from a relatively short series of aggregated annual data. Therefore, the presented forecast values should not be regarded as precise quantitative predictions of future surgical care volume, but rather as an additional descriptive indication of the possible direction of change. At the same time, contemporary studies of hemorrhoidal disease emphasize that treatment effectiveness should not be assessed solely by the number of operations performed or by the anatomical stage of disease. Symptom severity, quality of life, patient

satisfaction, and the risk of repeat intervention are also of major importance [19; 20]. For this reason, future monitoring of surgical care for hemorrhoids should be supplemented with patient-reported outcome measures, enabling a more comprehensive assessment of both the clinical and organizational aspects of care delivery.

Conclusion

This retrospective analysis showed that, from 2012 to 2021, medical organizations in Almaty demonstrated an overall upward trend in the number of surgical interventions for hemorrhoids, mainly driven by an increase in elective procedures. At the same time, the trend in emergency interventions did not reach statistical significance, suggesting more pronounced changes specifically in the volume of planned specialized care. These results are of practical importance for assessing long-term changes in surgical activity and planning the organization of proctologic care. Forecast estimates indicate a possible continuation of the upward trend; however, they should be interpreted cautiously and not regarded as precise quantitative predictions. The obtained data may be used to plan the volume of specialized proctologic care and to optimize the organization of surgical treatment for patients with hemorrhoidal disease at the city level.

References

1. Johanson J. F., Sonnenberg A. The prevalence of hemorrhoids and chronic constipation. An epidemiologic study // Gastroenterology. – 1990. – Vol. 98(2). – P. 380-386. – DOI: https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90828-O.

2. Riss S., Weiser F. A., Schwameis K., Riss T., Mittlböck M., Steiner G., Stift A. The prevalence of hemorrhoids in adults // International Journal of Colorectal Disease. – 2012. – Vol. 27(2). – P. 215-220. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00384-011-1316-3.

3. Sandler R. S., Peery A. F. Rethinking What We Know About Hemorrhoids // Clinical Gastroenterology and Hepatology. – 2019. – Vol. 17(1). – P. 8-15. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.03.020.

4. Lohsiriwat V. Hemorrhoids: from basic pathophysiology to clinical management // World Journal of Gastroenterology. – 2012. – Vol. 18(17). – P. 2009-2017. – DOI: https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i17.2009.

5. Sun Z., Migaly J. Review of Hemorrhoid Disease: Presentation and Management // Clinics in Colon and Rectal Surgery. – 2016. – Vol. 29(1). – P. 22-29. – DOI: https://doi.org/10.1055/s-0035-1568144.

6. Brown S. R. Haemorrhoids: an update on management // Therapeutic Advances in Chronic Disease. – 2017. – Vol. 8(10). – P. 141-147. – DOI: https://doi.org/10.1177/2040622317713957.

7. Peery A.F., Sandler R.S., Galanko J.A., Bresalier R.S., Figueiredo J.C., Ahnen D.J., Barry E.L., Baron J.A. Risk Factors for Hemorrhoids on Screening Colonoscopy // PLoS One. – 2015. – Vol. 10(9). – Article No. e0139100. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139100.

8. Alonso-Coello P., Mills E., Heels-Ansdell D., López-Yarto M., Zhou Q., Johanson J.F., Guyatt G. Fiber for the treatment of hemorrhoid complications: a systematic review and meta-analysis // American Journal of Gastroenterology. – 2006. – Vol. 101(1). – P. 181-188. – DOI: https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.00359.x.

9. Davis B. R., Lee-Kong S. A., Migaly J., Feingold D. L., Steele S. R. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids // Diseases of the Colon and Rectum. – 2018. – Vol. 61(3). – P. 284-292. – DOI: https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001030.

10. Mott T., Latimer K., Edwards C. Hemorrhoids: Diagnosis and Treatment Options // American Family Physician. – 2018. – Vol. 97(3). – P. 172-179. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29431977/ (accessed: 25.11.2025)

11. Nisar P. J., Acheson A. G., Neal K. R., Scholefield J. H. Stapled hemorrhoidopexy compared with conventional hemorrhoidectomy: systematic review of randomized, controlled trials // Diseases of the Colon and Rectum. – 2004. – Vol. 47(11). – P. 1837-1845. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10350-004-0679-8.

12. Shao W.-J., Li G.-C. H., Zhang Z. H.-K., Yang B.-L., Sun G.-D., Chen Y.-Q. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing stapled haemorrhoidopexy with conventional haemorrhoidectomy // British Journal of Surgery. – 2008. – Vol. 95(2). – P. 147-160. – DOI: https://doi.org/10.1002/bjs.6078.

13. Nienhuijs S. W., de Hingh I. H. J. T. Pain after conventional versus Ligasure haemorrhoidectomy. A meta-analysis // International Journal of Surgery. – 2010. – Vol. 8(4). – P. 269-273. – DOI: https://doi.

org/10.1016/j.ijsu.2010.04.001.
14. Milito G., Cadeddu F., Muzi M. G., Nigro C., Farinon A. M. Haemorrhoidectomy with Ligasure vs conventional excisional techniques: meta-analysis of randomized controlled trials // Colorectal Disease. – 2010. – Vol. 12(2). – P. 85-93. – DOI: https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01807.x.
15. Yang J. Y., Peery A. F., Lund J. L., Pate V., Sandler R. S. Burden and Cost of Outpatient Hemorrhoids in the United States Employer-Insured Population, 2014 // American Journal of Gastroenterology. – 2019. – Vol. 114(5). – P. 798-803. – DOI: https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000143.
16. Gallo G., Martellucci J., Sturiale A., Clerico G., Milito G., Marino F., Cocorullo G., Giordano P., Mistrangelo M., Trompetto M. Consensus statement of the Italian society of colorectal surgery (SICCR): management and treatment of hemorrhoidal disease // Techniques in Coloproctology. – 2020. – Vol. 24(2). – P. 145-164. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10151-020-02149-1.
17. Hawkins A. T., Davis B. R., Bhama A. R., Fang S. H., Dawes A. J., Feingold D. L., Lightner A. L., Paquette I. M. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Management of Hemorrhoids // Diseases of the Colon and Rectum. – 2024. – Vol. 67(5). – P. 614-623. – DOI: https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000003276.
18. Brillantino A., Renzi A., Talento P., Brusciano L. et al. The Italian Unitary Society of Colon-Proctology guidelines for the management of acute and chronic hemorrhoidal disease // Annals of Coloproctology. – 2024. – Vol. 40(4). – P. 287-320. – DOI: https://doi.org/10.3393/ac.2023.00871.0124.
19. Rørvik H. D., Davidsen M., Gierløff M. C., Brandstrup B., Olaison G. Quality of life in patients with hemorrhoidal disease // Surgery Open Science. – 2023. – Vol. 12. – P. 22-28. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.sopen.2023.02.004.
20. Rørvik H. D., Styr K., Ilum L., McKinstry G. L., Dragesund T., Campos A. H., Brandstrup B., Olaison G. Hemorrhoidal Disease Symptom Score and Short Health Scale-HD: New Tools to Evaluate Symptoms and Health-Related Quality of Life in Hemorrhoidal Disease // Diseases of the Colon and Rectum. – 2019. – Vol. 62(3). – P. 333-342. – DOI: https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001234.
21. Simillis C., Thoukididou S. N., Slesser A. A. P., Rasheed S., Tan E., Tekkis P. P. Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatments for haemorrhoids // British Journal of Surgery. – 2015. – Vol. 102(13). – P. 1603-1618. – DOI: https://doi.org/10.1002/bjs.9913.
22. Giordano P., Overton J., Madeddu F., Zaman S., Gravante G. Transanal hemorrhoidal dearterialization: a systematic review // Diseases of the Colon and Rectum. – 2009. – Vol. 52(9). – P. 1665-1671. – DOI: https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181af50f4.
23. Emile S. H., Elfeki H., Sakr A., Shalaby M. Transanal hemorrhoidal dearterialization (THD) versus stapled hemorrhoidopexy (SH) in treatment of internal hemorrhoids // International Journal of Colorectal Disease. – 2019. – Vol. 34(1). – P. 1-11. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00384-018-3187-3.
24. Jee J., O'Connell L. V., Kaur I., Sahebally S. M. Conventional Excisional Haemorrhoidectomy versus Transanal Haemorrhoidal Dearterialization for Haemorrhoids // Digestive Surgery. – 2024. – Vol. 41(4). – P. 204-212. – DOI: https://doi.org/10.1159/000540256.
25. Rørvik H. D., Campos A. H., Styr K., Ilum L., McKinstry G. L., Brandstrup B., Olaison G. Minimal Open Hemorrhoidectomy Versus Transanal Hemorrhoidal Dearterialization // Diseases of the Colon and Rectum. – 2020. – Vol. 63(5). – P. 655-667. – DOI: https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001588.
26. Watson A. J. M., Hudson J., Wood J., Kilonzo M., Brown S. R., McDonald A., Norrie J., Bruhn H., Cook J. A. Comparison of stapled haemorrhoidopexy with traditional excisional surgery for haemorrhoidal disease (eTHoS) // Lancet. – 2016. – Vol. 388(10058). – P. 2375-2385. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31803-7.
27. Giordano P., Gravante G., Sorge R., Ovens L., Nastro P. Long-term outcomes of stapled hemorrhoidopexy vs conventional hemorrhoidectomy // Archives of Surgery. – 2009. – Vol. 144(3). – P. 266-272. – DOI: https://doi.org/10.1001/archsurg.2008.591.
28. Brown S. R., Tiernan J. P., Watson A. J. M., Biggs K., Shephard N., Wailoo A. J., Bradburn M., Alshreef A., Hind D. Haemorrhoidal artery ligation versus rubber band ligation // Lancet. – 2016. – Vol. 388(10042). – P. 356-364. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30584-0.

29. Dekker L., Han-Geurts I. J. M., Rørvik H. D., van Dieren S., Bemelman W. A. Rubber band ligation versus haemorrhoidectomy // Techniques in Coloproctology. – 2021. – Vol. 25(6). – P. 663-674. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10151-021-02430-x.
30. Tan E. K., Cornish J., Darzi A. W., Papagrigoriadis S., Tekkis P. P. Meta-analysis of short-term outcomes of randomized controlled trials of LigaSure vs conventional hemorrhoidectomy // Archives of Surgery. – 2007. – Vol. 142(12). – P. 1209-1218. – DOI: https://doi.org/10.1001/archsurg.142.12.1209.
31. Bhatti M. I., Sajid M. S., Baig M. K., Milligan-Morgan (Open) Versus Ferguson Haemorrhoidectomy (Closed) // World Journal of Surgery. – 2016. – Vol. 40(6). – P. 1509-1519. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00268-016-3419-z.
32. Mushaya C. D., Caleo P. J., Bartlett L., Buettner P. G., Ho Y. H. Harmonic scalpel compared with conventional excisional haemorrhoidectomy // Techniques in Coloproctology. – 2014. – Vol. 18(11). – P. 1009-1016. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10151-014-1169-1.
33. Vinson-Bonnet B., Higuero T., Faucheron J. L., Senejoux A., Pigot F., Siproudhis L. Ambulatory haemorrhoidal surgery // International Journal of Colorectal Disease. – 2015. – Vol. 30(4). – P. 437-445. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00384-014-2073-x.
34. Balciscueta Z., Balciscueta I., Uribe N. Post-hemorrhoidectomy pain: can surgeons reduce it? // International Journal of Colorectal Disease. – 2021. – Vol. 36(12). – P. 2553-2566. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00384-021-04013-6.
35. Campennì P., Marra A. A., Ferri L., Orefice R., Parello A., Litta F., De Simone V., Goglia M., Ratto C. Impact of COVID-19 Quarantine on Advanced Hemorrhoidal Disease and the Role of Telemedicine in Patient Management // Journal of Clinical Medicine. – 2020. – Vol. 9(11). – Article No. 3416. – DOI: https://doi.org/10.3390/jcm9113416.
36. Pietroletti R., Gallo G., Muselli M., Martinisi G., Cofini V. Proctologic Surgery Prioritization After the Lockdown: Development of a Scoring System // Frontiers in Surgery. – 2022. – Vol. 8. – Article No. 798405. – DOI: https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.798405.

References

1. Johanson, J. F., & Sonnenberg, A. (1990). The prevalence of hemorrhoids and chronic constipation: An epidemiologic study. Gastroenterology, 98(2), 380-386. https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90828-O.
2. Riss, S., Weiser, F. A., Schwameis, K., Riss, T., Mittlböck, M., Steiner, G., & Stift, A. (2012). The prevalence of hemorrhoids in adults. International Journal of Colorectal Disease, 27(2), 215-220. https://doi.org/10.1007/s00384-011-1316-3.
3. Sandler, R. S., & Peery, A. F. (2019). Rethinking what we know about hemorrhoids. Clinical Gastroenterology and Hepatology, 17(1), 8-15. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.03.020.
4. Lohsiriwat, V. (2012). Hemorrhoids: From basic pathophysiology to clinical management. World Journal of Gastroenterology, 18(17), 2009-2017. https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i17.2009.
5. Sun, Z., & Migaly, J. (2016). Review of hemorrhoid disease: Presentation and management. Clinics in Colon and Rectal Surgery, 29(1), 22-29. https://doi.org/10.1055/s-0035-1568144.
6. Brown, S. R. (2017). Haemorrhoids: An update on management. Therapeutic Advances in Chronic Disease, 8(10), 141-147. https://doi.org/10.1177/2040622317713957.
7. Peery, A. F., Sandler, R. S., Galanko, J. A., Bresalier, R. S., Figueiredo, J. C., Ahnen, D. J., Barry, E. L., & Baron, J. A. (2015). Risk factors for hemorrhoids on screening colonoscopy. PLoS ONE, 10(9), e0139100. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139100.
8. Alonso-Coello, P., Mills, E., Heels-Ansdell, D., López-Yarto, M., Zhou, Q., Johanson, J. F., & Guyatt, G. (2006). Fiber for the treatment of hemorrhoid complications: A systematic review and meta-analysis. American Journal of Gastroenterology, 101(1), 181-188. https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.00359.x.
9. Davis, B. R., Lee-Kong, S. A., Migaly, J., Feingold, D. L., & Steele, S. R. (2018). The American Society of Colon and Rectal Surgeons clinical practice guidelines for the management of hemorrhoids. Diseases of the Colon and Rectum, 61(3), 284-292. https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001030.
10. Mott, T., Latimer, K., & Edwards, C. (2018). Hemorrhoids: Diagnosis and treatment options. American Family Physician, 97(3), 172-179. Retrieved November 25, 2025, from https://

pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29431977/.
11. Nisar, P. J., Acheson, A. G., Neal, K. R., & Scholefield, J. H. (2004). Stapled hemorrhoidopexy compared with conventional hemorrhoidectomy: Systematic review of randomized, controlled trials. Diseases of the Colon and Rectum, 47(11), 1837-1845. https://doi.org/10.1007/s10350-004-0679-8.
12. Shao, W.-J., Li, G.-C. H., Zhang, Z. H.-K., Yang, B.-L., Sun, G.-D., & Chen, Y.-Q. (2008). Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing stapled haemorrhoidopexy with conventional haemorrhoidectomy. British Journal of Surgery, 95(2), 147-160. https://doi.org/10.1002/bjs.6078.
13. Nienhuijs, S. W., & de Hingh, I. H. J. T. (2010). Pain after conventional versus Ligasure haemorrhoidectomy: A meta-analysis. International Journal of Surgery, 8(4), 269-273. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.04.001.
14. Milito, G., Cadeddu, F., Muzi, M. G., Nigro, C., & Farinon, A. M. (2010). Haemorrhoidectomy with Ligasure vs conventional excisional techniques: Meta-analysis of randomized controlled trials. Colorectal Disease, 12(2), 85-93. https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01807.x.
15. Yang, J. Y., Peery, A. F., Lund, J. L., Pate, V., & Sandler, R. S. (2019). Burden and cost of outpatient hemorrhoids in the United States employer-insured population, 2014. American Journal of Gastroenterology, 114(5), 798-803. https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000143.
16. Gallo, G., Martellucci, J., Sturiale, A., Clerico, G., Milito, G., Marino, F., Cocorullo, G., Giordano, P., Mistrangelo, M., & Trompetto, M. (2020). Consensus statement of the Italian Society of Colorectal Surgery (SICCR): Management and treatment of hemorrhoidal disease. Techniques in Coloproctology, 24(2), 145-164. https://doi.org/10.1007/s10151-020-02149-1.
17. Hawkins, A. T., Davis, B. R., Bhama, A. R., Fang, S. H., Dawes, A. J., Feingold, D. L., Lightner, A. L., & Paquette, I. M. (2024). The American Society of Colon and Rectal Surgeons clinical practice guidelines for the management of hemorrhoids. Diseases of the Colon and Rectum, 67(5), 614-623. https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000003276.
18. Brillantino, A., Renzi, A., Talento, P., Brusciano, L., et al. (2024). The Italian Unitary Society of Colon-Proctology guidelines for the management of acute and chronic hemorrhoidal disease. Annals of Coloproctology, 40(4), 287-320. https://doi.org/10.3393/ac.2023.00871.0124.
19. Rørvik, H. D., Davidsen, M., Gierløff, M. C., Brandstrup, B., & Olaison, G. (2023). Quality of life in patients with hemorrhoidal disease. Surgery Open Science, 12, 22-28. https://doi.org/10.1016/j.sopen.2023.02.004.
20. Rørvik, H. D., Styr, K., Ilum, L., McKinstry, G. L., Dragesund, T., Campos, A. H., Brandstrup, B., & Olaison, G. (2019). Hemorrhoidal disease symptom score and short health scale-HD: New tools to evaluate symptoms and health-related quality of life in hemorrhoidal disease. Diseases of the Colon and Rectum, 62(3), 333-342. https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001234.
21. Simillis, C., Thoukididou, S. N., Slesser, A. A. P., Rasheed, S., Tan, E., & Tekkis, P. P. (2015). Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatments for haemorrhoids. British Journal of Surgery, 102(13), 1603-1618. https://doi.org/10.1002/bjs.9913.
22. Giordano, P., Overton, J., Madeddu, F., Zaman, S., & Gravante, G. (2009). Transanal hemorrhoidal dearterialization: A systematic review. Diseases of the Colon and Rectum, 52(9), 1665-1671. https://doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181af50f4.
23. Emile, S. H., Elfeki, H., Sakr, A., & Shalaby, M. (2019). Transanal hemorrhoidal dearterialization (THD) versus stapled hemorrhoidopexy (SH) in the treatment of internal hemorrhoids. International Journal of Colorectal Disease, 34(1), 1-11. https://doi.org/10.1007/s00384-018-3187-3.
24. Jee, J., O'Connell, L. V., Kaur, I., & Sahebally, S. M. (2024). Conventional excisional haemorrhoidectomy versus transanal haemorrhoidal dearterialization for haemorrhoids. Digestive Surgery, 41(4), 204-212. https://doi.org/10.1159/000540256.
25. Rørvik, H. D., Campos, A. H., Styr, K., Ilum, L., McKinstry, G. L., Brandstrup, B., & Olaison, G. (2020). Minimal open hemorrhoidectomy versus transanal hemorrhoidal dearterialization. Diseases of the Colon and Rectum, 63(5), 655-667. https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001588.
26. Watson, A. J. M., Hudson, J., Wood, J., Kilonzo, M., Brown, S. R., McDonald, A., Norrie, J., Bruhn, H., & Cook, J. A. (2016). Comparison of stapled haemorrhoidopexy with traditional excisional surgery for haemorrhoidal disease (eTHoS). The Lancet, 388(10058), 2375-2385. https://doi.

org/10.1016/S0140-6736(16)31803-7.
27. Giordano, P., Gravante, G., Sorge, R., Ovens, L., & Nastro, P. (2009). Long-term outcomes of stapled hemorrhoidopexy vs conventional hemorrhoidectomy. Archives of Surgery, 144(3), 266-272. https://doi.org/10.1001/archsurg.2008.591.
28. Brown, S. R., Tiernan, J. P., Watson, A. J. M., Biggs, K., Shephard, N., Wailoo, A. J., Bradburn, M., Alshreef, A., & Hind, D. (2016). Haemorrhoidal artery ligation versus rubber band ligation. The Lancet, 388(10042), 356-364. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30584-0.
29. Dekker, L., Han-Geurts, I. J. M., Rørvik, H. D., van Dieren, S., & Bemelman, W. A. (2021). Rubber band ligation versus haemorrhoidectomy. Techniques in Coloproctology, 25(6), 663-674. https://doi.org/10.1007/s10151-021-02430-x.
30. Tan, E. K., Cornish, J., Darzi, A. W., Papagrigoriadis, S., & Tekkis, P. P. (2007). Meta-analysis of short-term outcomes of randomized controlled trials of LigaSure vs conventional hemorrhoidectomy. Archives of Surgery, 142(12), 1209–1218. https://doi.org/10.1001/archsurg.142.12.1209.
31. Bhatti, M. I., Sajid, M. S., & Baig, M. K. (2016). Milligan-Morgan (open) versus Ferguson haemorrhoidectomy (closed). World Journal of Surgery, 40(6), 1509-1519. https://doi.org/10.1007/s00268-016-3419-z.
32. Mushaya, C. D., Caleo, P. J., Bartlett, L., Buettner, P. G., & Ho, Y. H. (2014). Harmonic scalpel compared with conventional excisional haemorrhoidectomy. Techniques in Coloproctology, 18(11), 1009-1016. https://doi.org/10.1007/s10151-014-1169-1.
33. Vinson-Bonnet, B., Higuero, T., Faucheron, J. L., Senejoux, A., Pigot, F., & Siproudhis, L. (2015). Ambulatory haemorrhoidal surgery. International Journal of Colorectal Disease, 30(4), 437-445. https://doi.org/10.1007/s00384-014-2073-x.
34. Balciscueta, Z., Balciscueta, I., & Uribe, N. (2021). Post-hemorrhoidectomy pain: Can surgeons reduce it? International Journal of Colorectal Disease, 36(12), 2553-2566. https://doi.org/10.1007/s00384-021-04013-6.
35. Campennì, P., Marra, A. A., Ferri, L., Orefice, R., Parello, A., Litta, F., De Simone, V., Goglia, M., & Ratto, C. (2020). Impact of COVID-19 quarantine on advanced hemorrhoidal disease and the role of telemedicine in patient management. Journal of Clinical Medicine, 9(11), 3416. https://doi.org/10.3390/jcm9113416.
36. Pietroletti, R., Gallo, G., Muselli, M., Martinisi, G., & Cofini, V. (2022). Proctologic surgery prioritization after the lockdown: Development of a scoring system. Frontiers in Surgery, 8, 798405. https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.798405.

2012-2021ЖЫЛДАРЫ АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҰЙЫМДАРЫНДА ГЕМОРРОЙДЫ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЕМДЕУ ДИНАМИКАСЫН ТАЛДАУ

Б. С. Байманов[1*], М. К. Кульжанов[2], А. Т. Джумабеков[1], А. К. Байманова[3], М. З. Сарсенбаева[1]

[1]«ҚДСЖМ» Қазақстандық Медицина Университеті, Қазақстан, Алматы
[2]«С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті» КеАҚ, Қазақстан, Алматы
[3]«Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті», КЕАҚ, Қазақстан, Алматы
**Кореспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Геморрой аноректальды аймақтың ең жиі кездесетін ауруларының бірі болып табылады және қазіргі колопроктологиядағы маңызды клиникалық әрі ұйымдастырушылық мәселе болып қала береді. Соған қарамастан, жекелеген қалалар деңгейіндегі хирургиялық емнің ұзақмерзімді үрдістері жеткілікті зерттелмеген.

Материалдар мен әдістер. 2012-2021 жылдары Алматы қаласының медициналық ұйымдарында геморрой бойынша жасалған хирургиялық араласуларға ретроспективті сипаттамалық-аналитикалық зерттеу жүргізілді. Дереккөз ретінде Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтауды дамыту республикалық орталығы ұсынған ресми агрегатталған статистикалық мәліметтер пайдаланылды. Операциялардың жалпы саны, жоспарлы және шұғыл араласулар саны, сондай-ақ жоспарлы операциялардың үлесі талданды. Сипаттамалық статистика, сызықтық регрессия және уақыттық қатарларды болжау әдістері IBM SPSS Statistics 26.0 бағдарламасында қолданылды.

Нәтижелер. 2012-2021 жылдары операциялардың жалпы саны жылына 43-тен 619-ға дейін ауытқып, орташа 269,9±191,4 құрады. Жоспарлы араласулардың орташа саны 109,5±100,9, шұғыл араласулар – 160,4±136,7 болды. Жалпы операциялар санының статистикалық мәнді өсуі анықталды (β = 46,418; 95 % СИ 11,446-81,391; p = 0,016; R^2 = 0,539), сондай-ақ жоспарлы операциялар санының да өсуі байқалды (β = 28,103; 95 % СИ 13,504-42,702; p = 0,002; R^2 = 0,711). Шұғыл операциялар бойынша мәнді тренд анықталған жоқ (p = 0,245). Жоспарлы араласулар үлесінің арту үрдісі байқалғанымен, ол статистикалық мәнділікке жеткен жоқ (p = 0,058). Болжамдық бағалаулар жалпы және жоспарлы операциялар санының одан әрі өсуі мүмкін екенін көрсетті, алайда кең сенімділік интервалдарына байланысты оларды абайлап түсіндіру қажет.

Қорытынды. 2012-2021 жылдары Алматы қаласының медициналық ұйымдарында геморрой бойынша хирургиялық белсенділіктің жалпы өсуі байқалды, бұл негізінен жоспарлы араласулар санының артуымен байланысты болды. Алынған нәтижелер хирургиялық қызметке түсетін жүктемені бағалау және проктологиялық көмекті жоспарлау үшін пайдалы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: *геморрой, хирургиялық емдеу, динамика, болжам, эпидемиология.*

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРОЯ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ Г. АЛМАТЫ В 2012-2021 ГГ

Б. С. Байманов [1*], М. К. Кульжанов [2], А. Т. Джумабеков[1], А. К. Байманова [3], М. З. Сарсенбаева[1]

[1]Казахстанский Медицинский Университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы

[2] НАО «Казахский Национальный Медицинский Университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы

[3] НАО «Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби», Казахстан, Алматы

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Геморрой относится к наиболее распространённым заболеваниям аноректальной области и остаётся значимой клинической и организационной проблемой. Несмотря на широкую распространённость, долгосрочные тенденции хирургического лечения на уровне отдельных городов изучены недостаточно.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное описательно-аналитическое исследование хирургических вмешательств по поводу геморроя в медицинских организациях г. Алматы за 2012-2021 гг. Использованы официальные агрегированные статистические данные Республиканского центра развития здравоохранения Республики Казахстан. Анализировали общее число операций, количество плановых и экстренных вмешательств, а также долю плановых операций. Применены методы описательной статистики, линейной регрессии и прогнозирования временных рядов в IBM SPSS Statistics 26.0.

Результаты. За 2012-2021 гг. общее число операций варьировало от 43 до 619 в год и в среднем составило 269,9±191,4. Количество плановых вмешательств составило в среднем 109,5±100,9, экстренных – 160,4±136,7. Установлен статистически значимый рост общего числа операций (β = 46,418; 95 % ДИ 11,446-81,391; p = 0,016; R^2 = 0,539) и плановых вмешательств (β = 28,103; 95 % ДИ 13,504-42,702; p = 0,002; R^2 = 0,711). Для экстренных операций значимый тренд не выявлен (p = 0,245). Доля плановых вмешательств имела тенденцию к увеличению, однако без статистической значимости (p = 0,058). Прогнозные оценки указывают на возможное дальнейшее увеличение общего числа и плановых операций, но требуют осторожной интерпретации из-за широких доверительных интервалов.

Вывод. В медицинских организациях г. Алматы в 2012-2021 гг. отмечался общий рост хирургической активности при геморрое, преимущественно за счёт увеличения плановых вмешательств. Полученные данные могут быть использованы при оценке нагрузки на хирургическую службу и планировании проктологической помощи.

Ключевые слова*: геморрой, хирургическое лечение, динамика, прогноз, эпидемиология.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Байманов Беимбет Серикович – медицина ғылымдарының магистрі, «Қоғамдық денсаулық сақтау» мамандығы бойынша докторант, «Қоғамдық Денсаулық Сақтау Жоғары Мектебі» Қазақстандық Медицина Университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: Beimbetbaymanov@gmail.com; телефон: +77021522253; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6213-9508.

Кульжанов Максут Каримович – медицина ғылымдарының докторы, профессор, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университетінің саясат және менеджмент кафедрасының профессоры, Қазақстан, Алматы; e-mail: mkkutzhan@gmail.com; телефон: +77772277682; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9701-4016.

Джумабеков Ауесхан Тулегенович – медицина ғылымдарының докторы,профессор, «Қоғамдық Денсаулық Сақтау Жоғары Мектебі» Қазақстандық Медицина Университетінің клиникалық жұмыс жөніндегі проректоры, Қазақстан, Алматы; e-mail: jumabekov@mail.kz; телефон: +77017414437; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.

Байманова Асель Келдибековна – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті клиникалық пәндер кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы; e-mail: Aselbaimanova123@gmail.com; телефон: +77770128157; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4674-5293.

Сарсенбаева Майра Заманбековна – медицина ғылымдарының кандидаты, «Қоғамдық денсаулық сақтау және әлеуметтік пәндер» кафедрасының аға оқытушысы, «Қоғамдық Денсаулық Сақтау Жоғары Мектебі» Қазақстандық Медицина Университетінің, Қазақстан, Алматы; e-mail: maira.sarsenbaeva@mail.ru; телефон: +7 747 8151075; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0921-2224.

ОБ АВТОРАХ

Байманов Беимбет Серикович – магистр медицинских наук, докторант по специальности «Общественное здравоохранение», Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Казахстан, Алматы; e-mail: Beimbetbaymanov@gmail.com; телефон: +77021522253; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6213-9508.

Кульжанов Максут Каримович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры политики и менеджмента Казахского Национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: mkkutzhan@gmail.com; телефон: +77772277682; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9701-4016.

Джумабеков Ауесхан Тулегенович – доктор медицинских наук, профессор, проректор по клинической работе Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Казахстан, Алматы; e-mail: jumabekov@mail.kz; телефон: +77017414437; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.

Байманова Асель Келдибековна – старший преподаватель кафедры клинических дисциплин Казахского национального университета имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы; e-mail: Aselbaimanova123@gmail.com; телефон: +77770128157; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4674-5293.

Сарсенбаева Майра Заманбековна – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры «Общественное здравоохранение и социальные дисциплины», Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Казахстан, Алматы; e-mail: maira.sarsenbaeva@mail.ru; телефон: +7 747 8151075; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0921-2224.

ABOUT AUTHORS

Baimanov Beimbet Serikovich – Master of Medical Sciences, PhD in Public Health, Kazakhstan Medical University Higher School of Public Health, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Beimbetbaymanov@gmail.com; phone: +77021522253; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6213-9508.

Kulzhanov Maksut Karimovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Politics and Management of the Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty; e-mail: mkkutzhan@gmail.com; phone: +77772277682; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9701-4016.
Dzhumabekov Auyeskhan Tulegenovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-rector for Clinical Work, Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Health», Kazakhstan, Almaty; e-mail: jumabekov@mail.kz; phone: +77017414437; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.
Baimanova Assel Keldibekovna – Senior Lecturer at the Department of Clinical Disciplines, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: Aselbaimanova123@gmail.com; phone: +77770128157; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4674-5293.
Sarsenbayeva Maira Zamanbekovna – Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Public Health and Social Sciences, Kazakhstan Medical University Higher School of Public Health, Kazakhstan, Almaty; e-mail: maira.sarsenbaeva@mail.ru; phone: +7 747 8151075; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0921-2224.

Authors' contribution. *Conceptualization: Kulzhanov M.K.; methodology: Dzhumabekov A.T.; formal analysis: Baimanova A.K.; data processing: Baimanov B.S.; preparation of the original project: Sarsenbaeva M.Z.; review and editing: Sarsenbaeva M.Z.*

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

Funding. *This research received no external funding.*

All authors have approved the final version of the article and are responsible for its content.

Article received: 31.12.2025year.
Accepted for publication:20.02.2026 year.

UDC: 614.2:614.4:616-036.21
MRNTI: 76.75.75
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-06

LESSONS LEARNT FROM THE COVID-19 PANDEMIC: A QUALITATIVE STUDY OF HOSPITAL MANAGEMENT AND PREPAREDNESS IN ALMATY

M. Mamyrkul, A. Nazarbayev, A. Abikulova*
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty
*Corresponding author

Abstract

Relevance. The COVID-19 pandemic placed unprecedented pressure on hospital systems, exposing structural vulnerabilities in resources, governance, and workforce capacity. In Kazakhstan, particularly in Almaty, major system reorganizations, including modular COVID-19 hospitals, were implemented; however, qualitative data on healthcare managers' views on their effectiveness and preparedness for future challenges remain limited.

Objective: This study aims to explore healthcare managers' experiences of hospital functioning during the COVID-19 pandemic in Almaty, assess the perceived effectiveness of implemented measures, and identify key factors influencing preparedness and resilience for future pandemics.

Materials and methods. A qualitative study design was employed using semi-structured in-depth interviews. Sixteen healthcare managers (5 senior-level and 11 mid-level) from multidisciplinary hospitals in Almaty were recruited through purposive sampling via professional WhatsApp groups. Data were collected in the first quarter of 2026 through online interviews lasting 15-20 minutes. Interviews were audio-recorded, transcribed verbatim, and analyzed using inductive thematic analysis.

Results. Seven interrelated topics were identified: (1) hospital overload as a manifestation of systemic unpreparedness; (2) resource constraints, with oxygen infrastructure as a critical bottleneck; (3) modular COVID-19 hospitals as a key adaptive strategy; (4) the importance of timely and coordinated organizational responses; (5) workforce well-being as a core determinant of system performance; (6) partial preparedness for future pandemics; and (7) the need for an integrated and adaptive preparedness system. Modular hospitals were perceived as a turning point in the pandemic response, improving capacity and system coordination. Despite improvements, persistent challenges related to workforce shortages, governance, and digital infrastructure remain.

Conclusion. Hospital system performance during the COVID-19 pandemic was shaped by the interaction of resources, governance, and workforce resilience. The findings highlight the need for integrated and adaptive health system approaches, including scalable infrastructure, strengthened workforce policies, improved governance, and enhanced digital systems, to ensure preparedness for future public health emergencies.

Keywords: *COVID-19, hospital management, health system resilience, pandemic preparedness, qualitative research, Kazakhstan.*

Introduction

The COVID-19 pandemic, first identified in December 2019 in Wuhan, China, rapidly evolved into a global public health emergency, profoundly affecting healthcare systems worldwide [1-3]. The rapid international spread of the virus led the World Health Organization to declare COVID-19 a pandemic in March 2020 [4].

The pandemic placed unprecedented pressure on health systems worldwide, particularly on hospital-based care. Rapid increases in inpatient admissions, combined with limited resources and

workforce constraints, exposed structural vulnerabilities in healthcare systems and challenged their capacity to respond effectively [5-7].

Globally, hospitals faced critical shortages of beds, medical personnel, personal protective equipment (PPE), and essential resources, including oxygen supplies and intensive care capacity [8]. At the same time, healthcare workers experienced high levels of stress, burnout, and infection risk, further compromising system performance [9]. These challenges highlighted the importance of health system resilience, defined as the ability to absorb, adapt, and respond to shocks while maintaining essential functions [10].

In response, many countries have implemented emergency measures such as hospital reprofiling, centralized patient routing, and the rapid deployment of temporary or modular healthcare facilities to expand surge capacity [11; 12]. However, the effectiveness of these measures varied across local contexts, governance structures, and resource availability.

In Kazakhstan, and particularly in Almaty, the pandemic led to significant reorganization of hospital services, including the establishment of modular COVID-19 hospitals and the redistribution of patient flows. While these interventions contributed to stabilizing the system, there remains limited qualitative evidence on how healthcare managers perceived their effectiveness and what lessons can be drawn to inform future preparedness. Understanding healthcare managers' perspectives is essential, as they play a key role in decision-making, resource allocation, and organizational adaptation during health crises. Their experiences provide valuable insights into both operational challenges and system-level weaknesses.

This study aimed to explore healthcare managers' experiences of hospital functioning during the COVID-19 pandemic in Almaty and to assess the perceived effectiveness of measures implemented to optimize inpatient care. Given the increasing frequency of emerging and re-emerging infectious diseases, including outbreaks such as Ebola and the global COVID-19 pandemic, this study also aimed to examine hospital systems' readiness for future public health emergencies. Specifically, the study sought to identify key challenges related to resource availability, organizational management, and workforce well-being; determine the main factors influencing hospital performance; and outline priority directions for strengthening the preparedness and resilience of hospital systems in the context of future epidemics and pandemics.

Objective: This study aims to explore healthcare managers' experiences of hospital functioning during the COVID-19 pandemic in Almaty, assess the perceived effectiveness of implemented measures, and identify key factors influencing preparedness and resilience for future pandemics.

Methods and materials

Study Design: The study employed a qualitative research design using semi-structured in-depth interviews. The approach was chosen to explore in detail the perceptions and experiences of health managers regarding the effectiveness of measures implemented to optimize hospital performance during the COVID-19 pandemic, and to identify key challenges and areas for improvement in preparedness for future pandemics.

Study setting and participants. The study was conducted among mid- and senior-level managers of multidisciplinary hospitals in Almaty. A purposive sampling strategy was used to recruit participants with relevant managerial experience during the COVID-19 pandemic. Eligible participants included hospital directors, deputy directors, and department heads who were directly involved in organizing inpatient care during the pandemic. Participants were invited through professional WhatsApp groups commonly used by healthcare managers in Almaty for communication and information exchange. A total of 16 participants were included in the study. Recruitment continued until thematic saturation was achieved, defined as the point at which no new topics or insights emerged from additional interviews. No participants refused or withdrew from the study.

Data collection. Data were collected during the first quarter of 2026. All interviews were conducted online using a semi-structured interview guide developed based on prior quantitative findings and a review of the relevant literature. The interviews were conducted by a researcher with a background in public health and formal training in qualitative research methods. Participants were informed of the study's purpose and the researcher's role prior to the interviews. No non-participants were present during the interviews. The interview guide covered six thematic domains: (1)

system-level challenges, (2) resource availability, (3) organizational and management practices, (4) healthcare workforce well-being, (5) determinants of hospital performance, and (6) preparedness for future pandemics (Application 1). The full interview guide is provided in Supplementary Material 1. Each interview lasted approximately 15-20 minutes. With participants' informed consent, interviews were audio-recorded and subsequently transcribed verbatim for analysis. No prior relationship existed between the interviewer and the participants. To minimize potential bias, reflexivity was maintained through field notes and regular discussions within the research team throughout data collection and analysis. No repeat interviews were conducted.

Data analysis. Data were analyzed using thematic analysis following an inductive approach, as described by Braun and Clarke [13]. The analysis involved several stages: familiarization with the data, initial coding, grouping of codes into categories, identification of overarching topics, and interpretation. Coding was performed manually by one researcher and independently reviewed by another member of the research team to ensure consistency. Coding decisions were reviewed iteratively, and discrepancies were resolved through discussion within the research team. Emerging topics were continuously refined through team discussions to enhance analytical rigor. Due to time constraints, transcripts were not returned to participants for correction, and participant validation of findings was not conducted.

Trustworthiness: To ensure the rigor of the qualitative study, several strategies were applied. Credibility was enhanced by including participants with direct experience in hospital management during the pandemic and by collecting rich, detailed data. Dependability was supported through the use of a standardized interview guide. Confirmability was ensured by maintaining transparency in the analytical process. Transferability was facilitated by providing a detailed description of the study context and participants.

The study was approved by the Local Ethics Committee (Protocol No. 14 (120), dated October 28, 2021). All participants were informed about the purpose of the study and provided voluntary informed consent prior to participation. Participation was anonymous and confidential.

Participation was voluntary; all respondents provided informed consent prior to the interview. Anonymity and confidentiality of the data were guaranteed. No personal data was collected from participants. All results are presented in aggregate form, without the ability to identify individual respondents.

The study was reported in accordance with the Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ) guidelines (Application 2).

Results

A total of 16 healthcare managers participated in the study, of whom 5 represented senior management, and the remaining were mid-level managers. All participants were employed at multidisciplinary hospitals in Almaty and had substantial professional experience, averaging approximately 14 years. The characteristics of the participants are presented in Table 1.

Table 1. Characteristics of participants

Variable	Category	n (%) / Mean ± SD
Total participants		16 (100)
Position level	Senior management (chief physicians, deputies)	5 (31.3)
	Mid-level management (department heads, unit managers)	11 (68.7)
Type of facility	Multidisciplinary hospitals	16 (100)
Location	Almaty	16 (100)
Experience in pandemic management	Direct involvement	16 (100)
Years of experience	Mean ± SD	14.2 ± 5.8 years

Source: compiled by the authors

The qualitative analysis identified seven interrelated topics reflecting healthcare managers' experiences during the COVID-19 pandemic and their perspectives on hospital system preparedness.

Topic 1. Hospital overload as a manifestation of systemic unpreparedness

Participants consistently described the pandemic as a period of critical overload of hospital services, driven by a rapid increase in patient admissions and insufficient system readiness. However, this overload was interpreted not only as a consequence of increased demand but also as a reflection of underlying structural limitations.

Mid-level managers primarily emphasize operational challenges, including workforce shortages and limited bed capacity, whereas senior managers highlighted broader systemic issues such as delayed decision-making and insufficient system flexibility.

«Hospitals were overloaded, there were not enough beds or staff, especially during peak times». (P4, mid-level)

«The problem was not only the flow of patients, but that the system was not ready to adapt quickly» (P14, senior-level)

Topic 2. Resource constraints with oxygen infrastructure as a critical bottleneck

All participants reported significant shortages of key resources, particularly during the early stages of the pandemic. These included shortages of medical personnel, hospital beds, personal protective equipment, and critical care capacity. A key cross-cutting finding was the identification of oxygen supply as a critical bottleneck, particularly during peak periods, limiting the ability to manage severe cases.

«At the initial stage, there was a shortage of almost everything - personnel, personal protective equipment, equipment» (P1, mid-level).

«The most critical thing was the lack of oxygen; this really limited treatment options» (P10, mid-level).

Over time, participants noted improvements due to resource mobilization and centralized supply mechanisms, although early shortages were perceived to have significantly affected outcomes.

Topic 3. Modular COVID-19 hospitals as a system-level adaptive response

Participants consistently highlighted the role of modular COVID-19 hospitals in Almaty as a key adaptive response to the crisis. These facilities were perceived as a turning point that allowed the system to stabilize. Modular hospitals contributed to expanding bed capacity, ensuring centralized oxygen supply, reducing pressure on multidisciplinary hospitals, and improving working conditions for healthcare staff.

«Modular hospitals were a game changer- they really relieved the system» (P9, mid-level)

«The creation of modular hospitals allowed us to centralize treatment and manage patient flows» (P15, senior-level).

These findings suggest that modular infrastructure functioned as an effective surge capacity mechanism within the hospital system.

Topic 4. The effectiveness of organizational responses depends on timeliness and coordination

Participants identified several organizational strategies as effective, including hospital reprofiling, patient routing, centralized management, and rapid deployment of specialized facilities.

At the same time, effectiveness was strongly influenced by the timeliness and coordination of decision-making processes. Delays and poor coordination across healthcare levels were repeatedly cited as limiting factors.

«Reprofiling and routing helped distribute the workload and stabilize operations» (P2, mid-level).

«Initially, decisions were made late, and this impacted the entire system» (P5, mid-level).

«Centralization of management allowed for better control of the situation» (P14, senior-level).

Topic 5. Workforce Well-Being as a Core Determinant of System Performance

Workforce well-being emerged as a central determinant of hospital performance during the pandemic. Participants described widespread burnout, physical exhaustion, psychological stress, and a high risk of infection among healthcare workers. Although financial incentives and the provision of personal protective equipment were perceived as important supportive measures, they were considered insufficient without broader systemic support.

«People were working themselves to the bone, and almost everyone was experiencing burnout» (P6, mid-level).

«Financial payments helped, but systemic support, especially psychological support, was insufficient» (P7, mid-level).

«Many employees themselves became ill, which further exacerbated the staffing shortage» (P16, senior-level).

These findings highlight workforce resilience as a critical component of health system performance.

Topic 6. Preparedness for future pandemics is partial and conditional

Most participants assessed the current level of preparedness as partial rather than sufficient. While improvements in infrastructure and accumulated experience were acknowledged, several vulnerabilities persist. Key gaps included workforce shortages, limited reserve capacity, insufficient digital infrastructure, and weak integration with primary healthcare.

«The system has become stronger, but it is too early to talk about full readiness». (P10, mid-level)

«Infrastructure has improved, but staffing remains a key issue» (P14, senior-level).

Participants emphasized that preparedness should be understood as a dynamic and multidimensional capacity rather than a fixed state.

Topic 7. Preparedness as an integrated and adaptive system

Participants described hospital preparedness as a system composed of interconnected components, including human resources, infrastructure, governance, digital systems, and supply chains. A key insight was that these elements must function as a coordinated, adaptive system rather than as isolated components.

«Without personnel and resources, the system simply cannot function» (P8, mid-level).

«It is important that all elements - management, resources, and personnel - work as a single system» (P15, senior-level).

This systems-based perspective reflects an understanding of preparedness as an integrated model of resilience.

Table 2 presents the key topics and subtopics identified through thematic analysis of the interview data.

Discussion

This study provides qualitative insights into the functioning of hospital systems during the COVID-19 pandemic in Almaty, highlighting key structural, organizational, and workforce-related challenges, as well as adaptive strategies that emerged during the crisis.

Consistent with global evidence, hospital overload was a central finding, reflecting both increased demand and underlying system fragility. Previous studies have shown that even well-resourced health systems experienced significant strain during COVID-19 due to limited surge capacity and workforce shortages [7; 14]. This study extends these findings by demonstrating that overload was perceived not only as an operational issue but also as a manifestation of insufficient system flexibility and delayed decision-making.

Resource shortages were widely reported, particularly during the early phase of the pandemic. The identification of oxygen infrastructure as a key bottleneck aligns with international evidence that has highlighted oxygen supply as a major challenge in many countries [4; 16; 15]. Our findings reinforce the importance of considering oxygen systems as a core component of hospital preparedness, rather than a supplementary resource. The delayed availability of oxygen capacity directly impacted clinical outcomes and system performance.

A key contribution of this study is the identification of modular COVID-19 hospitals as an effective adaptive strategy. Similar approaches have been reported worldwide, with temporary or field hospitals rapidly deployed to expand capacity [17-19]. However, in this study, modular hospitals were perceived not only as additional infrastructure but as a systemic solution that simultaneously addressed bed capacity, oxygen supply, and workflow organization. This suggests that modular facilities may represent a scalable model for surge capacity in future health emergencies.

The findings highlight that the effectiveness of organizational responses depends heavily on governance capacity, particularly the ability to coordinate actions across levels and implement decisions rapidly. This aligns with WHO recommendations emphasizing coordinated governance and integrated response mechanisms as critical components of pandemic preparedness [4; 20]. The reported delays and fragmentation suggest that strengthening governance structures should be a priority for health system resilience.

Workforce well-being emerged as a critical determinant of system performance, consistent with existing literature demonstrating high levels of burnout, stress, and infection risk among healthcare workers during the pandemic [6; 7; 21].

Table 2. Presents the key topics and subtopics identified through thematic analysis of the interview data.

Topic	Subtopics
1. Hospital overload and systemic unpreparedness	• Rapid increase in patient admissions • Workforce shortages • Limited bed capacity • Lack of system flexibility • Weak integration with primary care
2. Resource constraints and critical bottlenecks	• Shortage of medical personnel • Insufficient bed capacity • Lack of Personal Protective Equipment • Oxygen supply limitations • Limited critical care resources
3. Modular COVID-19 hospitals as an adaptive strategy	• Expansion of hospital capacity • Centralized oxygen infrastructure • Reduction of pressure on existing hospitals • Improved working conditions • Rapid deployment capability
4. Organizational and management responses	• Hospital reprofiling • Patient routing systems • Centralized governance • Delayed decision-making • Weak coordination across levels
5. Workforce well-being as a determinant of performance	• Burnout and emotional exhaustion • Physical fatigue • Infection risk • Financial incentives • Lack of psychological support
6. Partial preparedness for future pandemics	• Improved infrastructure • Accumulated experience • Persistent workforce shortages • Lack of reserve capacity • Insufficient digital systems
7. Integrated model of hospital preparedness	• Human resource capacity • Infrastructure and equipment • Centralized governance • Digital health systems • Supply chain resilience • System integration

Source: compiled by the authors

Importantly, this study highlights that financial incentives alone are insufficient. Sustainable workforce policies, including psychological support, occupational safety, and retention strategies, are essential for maintaining system functionality during prolonged crises. Participants consistently described preparedness as partial and evolving. This reflects a broader shift in global health literature, where preparedness is conceptualized as a dynamic system capability rather than a static state [8]. The findings suggest that preparedness requires integration across infrastructure, workforce, governance, and digital systems, reinforcing the concept of health system resilience as the ability to adapt, absorb, and respond to shocks.

Strengths and Limitations. This study has several strengths. First, it provides in-depth qualitative insights from healthcare managers directly involved in the pandemic response, allowing for a nuanced understanding of system-level challenges and adaptations. Second, the inclusion of both mid-level and senior managers enabled the identification of differences between operational and strategic perspectives. Third, the study captures context-

specific experiences, including the role of modular hospitals, thereby adding practical relevance and contributing to global evidence on adaptive health system responses.

Several limitations should be considered. First, the study was conducted in a single city, which may limit the generalizability of the findings to other settings. Second, participants were recruited through professional WhatsApp groups, which may introduce selection bias, as more engaged or accessible managers were more likely to participate. Finally, the qualitative design does not allow for quantitative assessment of the magnitude of identified challenges, although it provides valuable depth and contextual understanding.

Conclusion

This study demonstrates that hospital system performance during the COVID-19 pandemic was shaped by the interplay of resource availability, governance capacity, and workforce resilience, underscoring that an effective pandemic response requires not only emergency measures but also systemic preparedness grounded in integrated, adaptive models of care. The findings suggest several key policy implications: strengthening surge capacity through scalable infrastructure solutions such as modular hospitals; prioritizing investment in oxygen and critical care infrastructure; developing sustainable workforce strategies that include psychological support, occupational safety, and long-term retention; enhancing governance through clear decision-making frameworks and centralized coordination; improving integration between primary care and hospital services to optimize patient flows; and advancing digital health systems to enable real-time data-driven decision-making. Overall, these results support a transition toward resilient, integrated, and adaptive health systems capable of responding effectively to future public health emergencies.

References

1. Kumar A., Singh R., Kaur J. et al. Wuhan to World: The COVID-19 Pandemic // Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. – 2021. – Vol. 11. – Article No. 596201. – DOI: https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.596201.

2. Chauhan S. Comprehensive review of coronavirus disease 2019 (COVID-19) // Biomedical Journal. – 2020. – Vol. 43(4). – P. 334-340. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.05.023.

3. Muralidar S., Ambi S.V., Sekaran S., Krishnan U.M. The emergence of COVID-19 as a global pandemic: Understanding the epidemiology, immune response and potential therapeutic targets of SARS-CoV-2 // Biochimie. – 2020. – Vol. 179. – P. 85-100. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.018.

4. World Health Organization. Oxygen sources and distribution for COVID-19 treatment centres [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/oxygen-sources-and-distribution-for-covid-19-treatment-centres (accessed: 10.01.2026).

5. Bacelar-Silva G.M., Cox J.F., Rodrigues P. Achieving rapid and significant results in healthcare services by using the theory of constraints // Health Systems. – 2022. – Vol. 13(1). – P. 48-61. – DOI: https://doi.org/10.1080/20476965.2022.2115408.

6. Milesky J., Rosen M., Sharma R. et al. Acute care nursing staff shortages that compromise patient-to-nurse ratios: rapid response // Making Healthcare Safer IV: A Continuous Updating of Patient Safety Harms and Practices [Internet]. – Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality, 2023. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK615419/ (accessed: 10.01.2026).

7. Masbi M., Tavakoli N., Dowlati M. Challenges of providing special care services in hospitals during emergencies and disasters: a scoping review // BMC Emergency Medicine. – 2024. – Vol. 24(1). – Article No. 238. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12873-024-01160-1.

8. Haldane V., De Foo C., Abdalla S.M. et al. Health systems resilience in managing the COVID-19 pandemic: lessons from 28 countries // Nature Medicine. – 2021. – Vol. 27(6). – P. 964-980. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41591-021-01381-y

9. Sasidharan S., Dhillon H.S. Stress and burnout among healthcare workers in the coronavirus disease 2019 intensive care unit // International Journal of Critical Illness and Injury Science. – 2021. – Vol. 11(4). – P. 257-261. – DOI: https://doi.org/10.4103/ijciis.ijciis_45_21.

10. Chen S., Zhang Z., Yang J. et al. Fangcang shelter hospitals: a novel concept for responding to public health emergencies // The Lancet. – 2020. – Vol. 395(10232). – P. 1305-1314. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30744-3.

11. Ndayishimiye C., Sowada C., Dyjach P. et al.

Associations between the COVID-19 pandemic and hospital infrastructure adaptation and planning: a scoping review // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – Vol. 19(13). – Article No. 8195. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19138195.
12. Kodaira Y., Inokuchi M., Omomo T. et al. A stratified approach to hospital surge capacity during the COVID-19 pandemic in Tokyo // Acute Medicine & Surgery. – 2025. – Vol. 12(1). – Article No. e70076. – DOI: https://doi.org/10.1002/ams2.70076.
13. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. – 2006. – Vol. 3(2). – P. 77-101. – DOI: https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa.
14. Rosenbaum L. Facing COVID-19 in Italy - ethics, logistics, and therapeutics on the epidemic's front line // New England Journal of Medicine. – 2020. – Vol. 382(20). – P. 1873-1875. – DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMp2005492.
15. Singh M., Dhir S., Kasar J. et al. Navigating oxygen management challenges amidst COVID-19 pandemic and beyond in India: a modified total interpretive structural modeling approach // BMC Health Services Research. – 2025. – Vol. 25(1). – Article No. 1463. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12913-025-13655-z.
16. COVID-19 and the oxygen bottleneck // Bulletin of the World Health Organization. – 2020. – Vol. 98(9). – P. 586-587. – DOI: https://doi.org/10.2471/BLT.20.020920.
17. Tobin R.J., Walker C.R., Moss R. et al. A modular approach to forecasting COVID-19 hospital bed occupancy // Communications Medicine. – 2025. – Vol. 5(1). – Article No. 349. – DOI: https://doi.org/10.1038/s43856-025-01086-0.
18. Łukasik M., Porębska A. Responsiveness and adaptability of healthcare facilities in emergency scenarios: COVID-19 experience // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – Vol. 19(2). – Article No. 675. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19020675.
19. Ben-Tovim D.I., Bajger M., Bui V.D. et al. Modular structures and the delivery of inpatient care in hospitals: a network science perspective on healthcare function and dysfunction // BMC Health Services Research. – 2022. – Vol. 22(1). – Article No. 1503. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12913-022-08865-8.
20. Abdel-Motaal K.A., El Kheir-Mataria W.A., Chun S. Global health governance and the WHO pandemic agreement: a scoping review of challenges and analysis of reforms // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2025. – Vol. 22(12). – Article No. 1807. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph22121807.
21. Shanafelt T.D., Ripp J., Trockel M. Understanding and addressing sources of anxiety among health care professionals during COVID-19 // JAMA. – 2020. – Vol. 323(21). – P. 2133-2134. – URL: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2764380 (accessed: 10.01.2026).

References

1. Kumar, A., Singh, R., Kaur, J., Pandey, S., Sharma, V., Thakur, L., Sati, S., Mani, S., Asthana, S., Sharma, T. K., Chaudhuri, S., Bhattacharyya, S., & Kumar, N. (2021). Wuhan to world: The COVID-19 pandemic. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 11, 596201. https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.596201
2. Chauhan, S. (2020). Comprehensive review of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Biomedical Journal, 43(4), 334–340. https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.05.023
3. Muralidar, S., Ambi, S. V., Sekaran, S., & Krishnan, U. M. (2020). The emergence of COVID-19 as a global pandemic: Understanding the epidemiology, immune response and potential therapeutic targets of SARS-CoV-2. Biochimie, 179, 85–100. https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.018
4. World Health Organization. (2020). Oxygen sources and distribution for COVID-19 treatment centres. Retrieved January 10, 2026, from https://www.who.int/publications/i/item/oxygen-sources-and-distribution-for-covid-19-treatment-centres
5. Bacelar-Silva, G. M., Cox, J. F., & Rodrigues, P. (2022). Achieving rapid and significant results in healthcare services by using the theory of constraints. Health Systems, 13(1), 48–61. https://doi.org/10.1080/20476965.2022.2115408
6. Milesky, J., Rosen, M., Sharma, R., et al. (2023). Acute care nursing staff shortages that compromise patient-to-nurse ratios: Rapid response. In Making healthcare safer IV: A continuous updating of patient safety harms and practices. Agency for Healthcare Research and Quality. Retrieved January 10, 2026, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK615419/

7. Masbi, M., Tavakoli, N., & Dowlati, M. (2024). Challenges of providing special care services in hospitals during emergencies and disasters: A scoping review. BMC Emergency Medicine, 24(1), 238. https://doi.org/10.1186/s12873-024-01160-1
8. Haldane, V., De Foo, C., Abdalla, S. M., et al. (2021). Health systems resilience in managing the COVID-19 pandemic: Lessons from 28 countries. Nature Medicine, 27(6), 964–980. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01381-y
9. Sasidharan, S., & Dhillon, H. S. (2021). Stress and burnout among healthcare workers in the coronavirus disease 2019 intensive care unit. International Journal of Critical Illness and Injury Science, 11(4), 257–261. https://doi.org/10.4103/ijciis.ijciis_45_21
10. Chen, S., Zhang, Z., Yang, J., et al. (2020). Fangcang shelter hospitals: A novel concept for responding to public health emergencies. The Lancet, 395(10232), 1305–1314. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30744-3
11. Ndayishimiye, C., Sowada, C., Dyjach, P., et al. (2022). Associations between the COVID-19 pandemic and hospital infrastructure adaptation and planning: A scoping review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(13), 8195. https://doi.org/10.3390/ijerph19138195
12. Kodaira, Y., Inokuchi, M., Omomo, T., et al. (2025). A stratified approach to hospital surge capacity during the COVID-19 pandemic in Tokyo. Acute Medicine & Surgery, 12(1), e70076. https://doi.org/10.1002/ams2.70076
13. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa
14. Rosenbaum, L. (2020). Facing COVID-19 in Italy—Ethics, logistics, and therapeutics on the epidemic's front line. New England Journal of Medicine, 382(20), 1873–1875. https://doi.org/10.1056/NEJMp2005492
15. Singh, M., Dhir, S., Kasar, J., et al. (2025). Navigating oxygen management challenges amidst COVID-19 pandemic and beyond in India: A modified total interpretive structural modeling approach. BMC Health Services Research, 25(1), 1463. https://doi.org/10.1186/s12913-025-13655-z
16. COVID-19 and the oxygen bottleneck. (2020). Bulletin of the World Health Organization, 98(9), 586–587. https://doi.org/10.2471/BLT.20.020920
17. Tobin, R. J., Walker, C. R., Moss, R., et al. (2025). A modular approach to forecasting COVID-19 hospital bed occupancy. Communications Medicine, 5(1), 349. https://doi.org/10.1038/s43856-025-01086-0
18. Łukasik, M., & Porębska, A. (2022). Responsiveness and adaptability of healthcare facilities in emergency scenarios: COVID-19 experience. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(2), 675. https://doi.org/10.3390/ijerph19020675
19. Ben-Tovim, D. I., Bajger, M., Bui, V. D., et al. (2022). Modular structures and the delivery of inpatient care in hospitals: A network science perspective on healthcare function and dysfunction. BMC Health Services Research, 22(1), 1503. https://doi.org/10.1186/s12913-022-08865-8
20. Abdel-Motaal, K. A., El Kheir-Mataria, W. A., & Chun, S. (2025). Global health governance and the WHO pandemic agreement: A scoping review of challenges and analysis of reforms. International Journal of Environmental Research and Public Health, 22(12), 1807. https://doi.org/10.3390/ijerph22121807
21. Shanafelt, T. D., Ripp, J., & Trockel, M. (2020). Understanding and addressing sources of anxiety among health care professionals during COVID-19. JAMA, 323(21), 2133-2134. Retrieved January 10, 2026, from https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2764380

Application 1

To evaluate the effectiveness of implemented measures to optimize hospital operations based on a qualitative study involving healthcare administrators, managers, and healthcare workers.

Dear respondent!

You are invited to participate in a study dedicated to improving the provision of inpatient medical care during pandemics.

The purpose of the study is to assess the preparedness of the inpatient medical care system for future pandemics and identify areas for improvement, while accounting for identified challenges (workload, resource shortages, staff well-being, and organizational factors). Guarantees:

- Participation is voluntary
- All responses are anonymous
- The data obtained will be used for scientific purposes only
- Results will be presented in summary form without providing personal information

Interview Time: 20–30 minutes

Please confirm your consent to participate:

☐ Yes, I agree

☐ No, I disagree

→ Respondent Information

(to be completed by the interviewer)

- Job Title: _____
- Organization: _____
- Length of Service: _____

→ Analytical Preamble (to be announced before the questions)

Previous stages of the study showed that during the COVID-19 pandemic, the inpatient healthcare system operated under significant strain, with shortages of human and material resources and a high workload for medical personnel. A statistically significant deterioration in the professional well-being of healthcare workers was observed ($p<0.001$), and hospital performance was significantly dependent on resource availability and organizational support.

Furthermore, a significant economic burden of hospitalizations was identified, peaking in 2021, reflecting the system's peak load.

In this regard, we ask you to answer the following questions.

MAIN PART OF THE INTERVIEW

Part 1. Experience and Systemic Challenges

1. How do you assess the main challenges identified in hospital operations during the COVID-19 pandemic?

2. What factors, in your opinion, had the greatest impact on hospital overload?

Part 2. Resource Availability

3. How sufficient were staffing, bed capacity, and material and technical resources (PPE, equipment)?

4. Which resources were most in short supply during the period of greatest demand?

Unit 3. Organization and Management

5. Which organizational solutions (repurposing, routing, flow management) proved most effective?

6. Which management decisions proved ineffective or required improvement?

Unit 4. Medical Personnel

7. What were the most significant issues affecting the professional well-being of medical workers?

8. Which staff support measures proved most effective?

Unit 5. Effectiveness Factors

9. In your opinion, what key factors determine the effectiveness of a hospital during a pandemic?

Unit 6. Preparedness for Future Pandemics

10. How prepared is the hospital care system for future pandemics? What weaknesses would you highlight?

11. What measures need to be implemented to improve hospital preparedness and resilience?

12. What key components should be included in a hospital pandemic preparedness system?

13. How, in your opinion, should these components interact to ensure the effective operation of the system?

Conclusion

Thank you for participating in the study!

Your opinion is an important contribution to improving the healthcare system

***Application* 2**

COREQ checklist (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research)

Domain	Item No.	Item	Description	Reported in manuscript
Research team and reflexivity	1	Interviewer/facilitator	Who conducted the interviews	Methods – Data collection
	2	Credentials	Researcher qualifications	Methods – Data collection
	3	Occupation	Role of the researcher	Methods – Data collection
	4	Gender	Interviewer gender	Methods – Data collection
	5	Experience/training	Qualitative training	Methods – Data collection
	6	Relationship established	Prior relationship with participants	Methods – Data collection
	7	Participant knowledge	Awareness of the study/ interviewer	Methods – Data collection
	8	Reflexivity	Researcher bias/positioning	Methods – Data collection
Study design	9	Methodological orientation	Theoretical framework	Methods – Data analysis
	10	Sampling	Sampling strategy	Methods – Study setting
	11	Method of approach	Recruitment method	Methods – Study setting
	12	Sample size	Number of participants	Methods
	13	Non-participation	Refusals/dropouts	Methods – Study setting
	14	Setting	Location of data collection	Methods – Data collection
	15	Presence of others	Others present during interviews	Methods – Data collection
	16	Description of sample	Participant characteristics	Results / Table 1
	17	Interview guide	Use of the interview guide	Methods / Supplementary 1
	18	Repeat interviews	Conducted or not	Methods – Data collection
	19	Audio recording	Recording method	Methods – Data collection
	20	Field notes	Use of field notes	Methods – Data collection
	21	Duration	Interview duration	Methods – Data collection
	22	Data saturation	Saturation described	Methods – Study setting
	23	Transcripts returned	Member checking	Methods – Data analysis
Data analysis and findings	24	Number of coders	Multiple coders	Methods – Data analysis
	25	Coding tree	Description of coding structure	Methods – Data analysis
	26	Derivation of topics	Inductive/deductive approach	Methods – Data analysis
	27	Software	Software/manual coding	Methods – Data analysis
	28	Participant checking	Validation of findings	Methods – Data analysis
	29	Quotations presented	Use of participant quotes	Results
	30	Data–findings consistency	Alignment between data and results	Results
	31	Clarity of major topics	Clear presentation of topics	Results
	32	Clarity of minor topics	Description of variations	Results

COVID-19 ПАНДЕМИЯСЫНАН АЛЫНҒАН САБАҚТАР: АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ СТАЦИОНАРЛАРДЫҢ БАСҚАРУЫ МЕН ДАЙЫНДЫҚ ДЕҢГЕЙІН САПАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

М. Мамыркул, А. Назарбаев, А. Абикулова*
С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі: COVID-19 пандемиясы аурухана жүйелеріне бұрын-соңды болмаған жүктеме түсіріп, ресурстармен қамтамасыз ету, басқару және кадрлық әлеует салаларындағы құрылымдық әлсіз тұстарды айқындады. Қазақстанда, атап айтқанда Алматы қаласында, модульдік инфекциялық стационарларды құруды қоса алғанда, ауқымды ұйымдастырушылық өзгерістер жүзеге асырылды. Алайда олардың тиімділігі мен болашақ дағдарыстарға дайындық деңгейі туралы денсаулық сақтау басшыларының көзқарастарын сипаттайтын сапалық деректер жеткіліксіз.

Мақсаты: Алматы қаласындағы COVID-19 пандемиясы кезеңінде стационарлардың қызмет етуіне қатысты денсаулық сақтау басшыларының тәжірибесін зерттеу, енгізілген шаралардың тиімділігін бағалау және болашақ пандемияларға дайындық пен жүйенің орнықтылығына әсер ететін негізгі факторларды анықтау.

Әдістері: Жартылай құрылымдалған тереңдетілген сұхбаттарды қолдана отырып сапалық зерттеу жүргізілді. Зерттеуге Алматы қаласының көпсалалы стационарларынан 16 басқарушы (5 – жоғары деңгейдегі, 11 – орта буын) мақсатты іріктеу әдісі арқылы кәсіби WhatsApp топтары негізінде тартылды. Деректер 2026 жылдың бірінші тоқсанында 15–20 минуттық онлайн сұхбаттар арқылы жиналды. Сұхбаттар аудиожазбаға түсіріліп, толық мәтінге көшірілді және индуктивті тақырыптық талдау әдісімен өңделді.

Нәтижелері: Жеті өзара байланысты тақырып анықталды: (1) стационарлардың шамадан тыс жүктелуі – жүйелік дайындықтың жеткіліксіздігінің көрінісі; (2) ресурстар тапшылығы, оның ішінде оттегі инфрақұрылымы негізгі шектеуші фактор ретінде; (3) модульдік COVID-стационарлар негізгі бейімделу стратегиясы ретінде; (4) уақтылы және үйлестірілген басқарушылық шешімдердің маңыздылығы; (5) медициналық персоналдың әл-ауқаты жүйе тиімділігінің негізгі анықтаушысы ретінде; (6) болашақ пандемияларға ішінара дайындық; (7) біріктірілген және бейімделгіш дайындық жүйесінің қажеттілігі. Модульдік стационарлар пандемияға жауап берудегі бетбұрыс кезең ретінде бағаланып, қуаттылықты арттыруға және жүйе ішіндегі үйлестіруді жақсартуға ықпал етті. Соған қарамастан, кадр тапшылығы, басқару және цифрлық инфрақұрылымға қатысты мәселелер сақталуда.

Қорытынды: COVID-19 пандемиясы кезеңінде стационар жүйесінің тиімділігі ресурстар, басқару тетіктері және кадрлық тұрақтылықтың өзара ықпалымен айқындалды. Зерттеу нәтижелері болашақ қоғамдық денсаулық сақтау төтенше жағдайларына дайындықты қамтамасыз ету үшін ауқымды инфрақұрылымды дамыту, кадрлық саясатты нығайту, басқаруды жетілдіру және цифрлық шешімдерді дамытуға бағытталған интеграцияланған әрі бейімделгіш тәсілдердің қажеттілігін көрсетеді.

Түйін сөздер: *COVID-19, стационарларды басқару, денсаулық сақтау жүйесінің орнықтылығы, пандемияға дайындық, сапалық зерттеу, Қазақстан.*

УРОКИ ПАНДЕМИИ COVID-19: КАЧЕСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ И ГОТОВНОСТИ СТАЦИОНАРОВ В Г. АЛМАТЫ

М. Мамыркул, А. Назарбаев, А. Абикулова*
Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова,
Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Пандемия COVID-19 оказала беспрецедентную нагрузку на больничные системы, выявив структурные уязвимости в ресурсном обеспечении, управлении и кадровом потенциале. В Казахстане, в частности в г. Алматы, были реализованы масштабные организационные изменения, включая создание модульных инфекционных стационаров; однако качественные данные о восприятии руководителей здравоохранения относительно их эффективности и готовности к будущим кризисам остаются ограниченными.

Цель: изучить опыт руководителей здравоохранения по функционированию стационаров в период пандемии COVID-19 в г. Алматы, оценить воспринимаемую эффективность реализованных мер и определить ключевые факторы, влияющие на готовность и устойчивость системы к будущим пандемиям.

Методы: Проведено качественное исследование с использованием полуструктурированных глубинных интервью. В исследование включены 16 руководителей медицинских организаций (5 - высшего уровня и 11 - среднего уровня) многопрофильных стационаров г. Алматы, отобранных методом целенаправленной выборки через профессиональные группы в WhatsApp. Сбор данных осуществлялся в первом квартале 2026 года посредством онлайн-интервью продолжительностью 15–20 минут. Аудиозаписи интервью были дословно транскрибированы и проанализированы с использованием индуктивного тематического анализа.

Результаты: Выделено семь взаимосвязанных тем: (1) перегрузка стационаров как проявление системной неподготовленности; (2) дефицит ресурсов, при этом инфраструктура кислородного обеспечения выступала критическим ограничивающим фактором; (3) модульные COVID-стационары как ключевая адаптационная стратегия; (4) значимость своевременных и скоординированных управленческих решений; (5) благополучие медицинского персонала как ключевой фактор функционирования системы; (6) частичная готовность к будущим пандемиям; (7) необходимость формирования интегрированной и адаптивной системы готовности. Модульные стационары рассматривались как переломный момент в ответе на пандемию, способствовав увеличению мощности и улучшению координации системы. Несмотря на достигнутые улучшения, сохраняются проблемы, связанные с дефицитом кадров, управлением и цифровой инфраструктурой.

Выводы. Эффективность функционирования стационарной системы в период пандемии COVID-19 определялась взаимодействием ресурсов, управленческих механизмов и устойчивости кадрового потенциала. Полученные результаты подчеркивают необходимость внедрения интегрированных и адаптивных подходов в системе здравоохранения, включая масштабируемую инфраструктуру, укрепление кадровой политики, совершенствование управления и развитие цифровых решений для обеспечения готовности к будущим чрезвычайным ситуациям в области общественного здравоохранения.

Ключевые слова: *COVID-19, управление стационаром, устойчивость системы здравоохранения, готовность к пандемиям, качественное исследование, Казахстан.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Мамыркул Максат – «Денсаулық сақтау саясаты және менеджменті» кафедрасының ассистент-профессоры, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: maksat333@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8091-0255.
Назарбаев Адлет – «Денсаулық сақтау саясаты және менеджменті» кафедрасының ассистент-профессоры, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: anazarba@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0580-2792.
Абикулова Акмарал – «Денсаулық сақтау саясаты және менеджменті» кафедрасының профессоры, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: abikulova.a@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8063-1029.

ОБ АВТОРАХ

Мамыркул Максат – ассистент профессора кафедры политики и менеджмента здравоохранения, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: maksat333@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8091-0255.
Назарбаев Адлет – ассистент профессора кафедры политики и менеджмента здравоохранения, Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: anazarba@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0580-2792.
Абикулова Акмарал – профессор кафедры политики и менеджмента здравоохранения, Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: abikulova.a@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8063-1029.

ABOUT AUTHORS

Mamyrkul Maksat – Assistant Professor at the Department of Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: maksat333@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8091-0255.
Nazarbayev Adlet – Associated Professor at the Department of Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: anazarba@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0580-2792.
Abikulova Akmaral – Professor at the Department of Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail:, abikulova.a@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8063-1029.

Вклад авторов. *Концептуализация: М. Мамыркул, А. Абикулова; Сбор и курирование данных: М. Мамыркул, А. Назарбаев; Формальный анализ: М. Мамыркул; Методология: А. Абикулова; Валидация: А. Абикулова; Научное руководство: А. Абикулова; Написание текста – первоначальный вариант: М. Мамыркул; Написание текста – редактирование и доработка: А. Абикулова, А. Назарбаев; Утверждение окончательной версии рукописи: А. Абикулова.*

Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*
Финансирование. *Исследование выполнено без внешнего финансирования.*
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:22.01.2026 год.
Принята к публикации:13.02.2026 год

УДК 616.727.13-001:621.76 **DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-07**
МНТИ 76.29.41

ПРОКСИМАЛЬДЫ ИЫҚ СҮЙЕГІ СЫНУЛАРЫН ОСТЕОСИНТЕЗДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ (БИОМЕХАНИКАЛЫҚ) НЕГІЗДЕМЕСІ

Ж. К. Аргынбаев[1]*, Е. Н. Набиев[2], Б. Н. Горбунов[3]
[1]«ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университеті, Қазақстан, Алматы
[2]«С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті КЕАҚ, Қазақстан, Алматы
[3]С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Астана

**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Кіріспе. Иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынулары жиі кездесетін жарақаттардың бірі болып табылады. Оларды хирургиялық емдеуде қолданылатын дәстүрлі остеосинтез тәсілдері әрдайым жеткілікті механикалық тұрақтылықты қамтамасыз ете бермейді, сондықтан биомеханикалық тұрғыдан негізделген жаңа құрылғыларды әзірлеу өзекті болып табылады.

Зерттеудің мақсаты. Соңғы элементтер әдісі арқылы «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» биомеханикалық жүйелеріндегі кернеулі-деформацияланған күйді салыстырмалы бағалау.

Материалдары мен әдістері. Зерттеу КОМПАС-3D (APM FEM) және Autodesk Inventor Professional бағдарламаларын пайдалана отырып орындалған биомеханикалық модельдеу түрінде жүргізілді. Соңғы элементтер моделінде екі жүйе қарастырылды: «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ». Модельдерде F1 = 200 Н осьтік жүктеме, F2 = 100 Н көлденең жүктеме және M = 7,5 Н·м бұрау моменті жеке-жеке және бір мезгілде қолданылды. Бағалау критерийлері ретінде Мизес бойынша эквивалентті кернеу, максимал сызықтық орын ауысу және беріктік қорының минимал коэффициенті алынды.

Нәтижелері. Барлық жүктеме жағдайларында «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесі тежегіш пластинамен салыстырғанда неғұрлым қолайлы биомеханикалық көрсеткіштер көрсетті. Атап айтқанда, жаңа құрылғыда эквивалентті кернеулердің деңгейі төмен, сызықтық орын ауысу аз, ал беріктік қорының коэффициенті жоғары болды. Ең айқын айырмашылықтар созу және бұрау жүктемелері жағдайында байқалды.

Қорытынды. Соңғы элементтер әдісі негізінде жүргізілген зерттеу нәтижелері жаңа құрылғының иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын остеосинтездеуде тежегіш пластинамен салыстырғанда жоғары биомеханикалық тұрақтылыққа ие екенін көрсетті. Алынған деректер ұсынылған конструкцияның перспективалылығын дәлелдейді, алайда оны клиникалық тәжірибеде толық бағалау үшін қосымша эксперименттік және клиникалық зерттеулер қажет.

Түйін сөздер: *иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуы, остеосинтез, тежегіш пластина, жаңа құрылғы, биомеханика, соңғы элементтер әдісі, кернеулі-деформацияланған күй.*

Кіріспе

Иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынулары (әрі қарай – ИСПБС) қаңқа сүйектері сынуларының жалпы құрылымында шамамен 4-6 % құрайтын, жиі кездесетін жарақаттардың бірі болып табылады [1-3]. Мұндай сынулар көбіне егде жастағы адамдарда байқалады, әрі олардың жиілігі ер адамдармен салыстырғанда әйелдер арасында жоғары [4-6].

Қазіргі уақытта ИСПБС хирургиялық емдеудің бірегей «алтын стандарты» қалыптаспаған, сондай-ақ тұрақты остеосинтезді қамтамасыз ететін жалпыға бірдей қабылданған әдіс жоқ [7]. Көптеген

авторлардың пікірінше, иық сүйегінің проксимальды бөлігінің көпфрагментті сынуларын емдеудің тиімді әдістерінің бірі – тежегіш (блокталатын) пластинамен остеосинтез болып табылады [8, 9]. Алайда пластинамен остеосинтез жүргізу барысында бұрандалардың миграциясы (57,0 %), сондай-ақ иық сүйегі басының варустық деформациясы (13,7-25,0 %) сияқты асқынулар байқалуы мүмкін [10]. Сонымен қатар пластинаны орнату жұмсақ тіндерді кең көлемде тіліп ашуды талап етеді, бұл сүйектің қоректендіруші тамырларының зақымдануына және нәтижесінде сүйек тінінің бітпеуіне немесе некроздың дамуына алып келуі мүмкін [11].

Мұндай сынуларды остеосинтездеу үшін интрамедуллярлық шегелер (стерженьдер) де кеңінен қолданылады [8]. Алайда бірінші және екінші буындағы интрамедуллярлық шегелермен жүргізілетін остеосинтез операциялары асқынулардың салыстырмалы түрде жоғары жиілігімен сипатталады. Әсіресе иықтың ротаторлық манжетасы сіңірлерінің ятрогенді зақымдануы жиі кездеседі, сондықтан бұл әдіс көптеген хирургтердің тарапынан кең қолдау таппаған [11].

Жоғарыда келтірілген мәліметтер иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын емдеуде тұрақты остеосинтезді қамтамасыз ететін және ерте кезеңде оңалту шараларын жүргізуге мүмкіндік беретін биомеханикалық тұрғыдан негізделген жаңа құрылғыларды әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Осыған байланысты «сүйек – бекіткіш» биомеханикалық жүйесінің кернеулі-деформацияланған күйін (әрі қарай – КДК) бағалау маңызды ғылыми-тәжірибелік мәселе болып табылады. Мұндай бағалауды компьютерлік технологияларды қолдану арқылы жүргізілетін математикалық модельдеу негізінде орындауға болады. Бұл тәсіл емдеу басталғанға дейін-ақ белгілі бір алгоритмдер көмегімен жарақаттың нақты түріне сәйкес келетін тиімді хирургиялық емдеу тактикасын ғылыми негізде таңдауға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта мұндай биомеханикалық есептерді шешуде соңғы элементтер әдісі (әрі қарай – СЭӘ) кеңінен қолданылады [12-14]. Бұл әдіс имплантаттардың механикалық үйлесімділігін бағалауға және биомеханикалық жүйелердегі кернеулі-деформацияланған күйді талдауға мүмкіндік береді [15]. Соңғы элементтер әдісі гетерогенді құрылымы бар күрделі көпкомпонентті жүйелердің механикалық мінез-құлқын зерттеудің ең тиімді сандық әдістерінің бірі болып саналады [16].

Зерттеудің мақсаты – соңғы элементтер әдісі арқылы «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» биомеханикалық жүйелеріндегі кернеулі-деформацияланған күйді зерттеу.

Материалдары мен әдістері

Бұл зерттеу «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» биомеханикалық жүйелерінің кернеулі деформацияланған күйін салыстырмалы бағалауға бағытталған ақырлы элементтер әдісімен орындалған биомеханикалық модельдеу болып табылады.

Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны екі биомеханикалық жүйе болды:

«ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» (прототип);

«ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ».

Жаңа құрылым ретінде иық сүйегінің проксимальді бөлігінің сынуын тұрақты остеосинтездеуге арналған құрылғы қолданылды (Қазақстан Республикасының патенті №36152, 31.03.2023 ж. «Иық сүйегінің проксимальді бөлігінің сынуын емдеуге арналған құрылғы») [17].

Компьютерлік модельдеу

Компьютерлік модельдеу КОМПАС-3D (APM FEM) және Autodesk Inventor Professional бағдарламалық кешендерін қолдану арқылы орындалды. Иық сүйегінің проксимальді бөлігінің анатомиялық параметрлері негізінде иық сүйегінің, блокталатын пластинаның және жаңа остеосинтездеуші құрылғының үшөлшемді цифрлық модельдері құрылды.

Геометриялық модельдер құрылғаннан кейін әрбір жүйе үшін соңғы элементтер торы қалыптастырылып, бұл зерттелетін биомеханикалық жүйелердің кернеулі-деформациялық күйіне сандық талдау жүргізуге мүмкіндік берді.

Биомеханикалық модельдеу С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті механика кафедрасының базасында техника ғылымдарының кандидаты, доцент

Б. Н. Горбуновтың жетекшілігімен орындалды.

«ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» жүйесінің соңғы элементтік моделі 57 462 сызықтық тетраэдрлік элементтен және 91 962 түйіннен тұрды.

«ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесінің моделі 70 649 сызықтық тетраэдрлік элементті және 112 688 түйінді қамтыды.

Есептеулерде модель материалдары изотропты, біртекті және сызықты-серпімді деп қабылданды.

Модель элементтерінің физика-механикалық сипаттамалары әдеби деректер негізінде алынды. Материалдардың негізгі параметрлері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Модель материалдарының физика-механикалық сипаттамалары

Материал	Серпімділік модулі, МПа	Пуассон коэффициенті
Кортикальды (шағын өлшемді) сүйек	15000	0,3
Губка тәрізді сүйек	1000	0,3
Пластина мен бұрандалар (титан қорытпасы)	110000	0,3

Дереккөз: авторлар құрастырған

– Жүктемелер және шекаралық жағдайлар

– Иық буынының функционалды жүктемелерін модельдеу үшін келесі есептік жүктемелер берілді:

– иық сүйегінің осі бойындағы осьтік жүктеме – F1 = 200 Н;

– сүйек осіне перпендикуляр бағытталған көлденең жүктеме – F2 = 100 Н;

– айналу моменті – M = 7,5 Н·м.

– Бұл мәндер иықтың абдукциясы, заттарды көтеру және жоғарғы аяқтың айналмалы қозғалыстарын орындау кезінде пайда болатын биомеханикалық жүктемелерге сәйкес келеді.

– Модельді бекіту бас аймағындағы иық сүйегінің проксимальды бөлігінде жүзеге асырылды. Есептеулер келесі жүктеме опциялары үшін орындалды:

– осьтік жүктеме әсері F1 = 200 Н;

– көлденең жүктеменің әсері F2 = 100 Н;

– айналу моментінің әсері M = 7,5 н * м;

– F1 + F2 + m жүктемелерінің бір мезгілде әсер етуі.

– Бағалау негізгі параметрлері ретінде талданды:

– Мизес бойынша максималды эквиваленті кернеу, жүйе элементтерінің максималды сызықтық қозғалысы;

– қауіпсіздік қорының минималды коэффициенті.

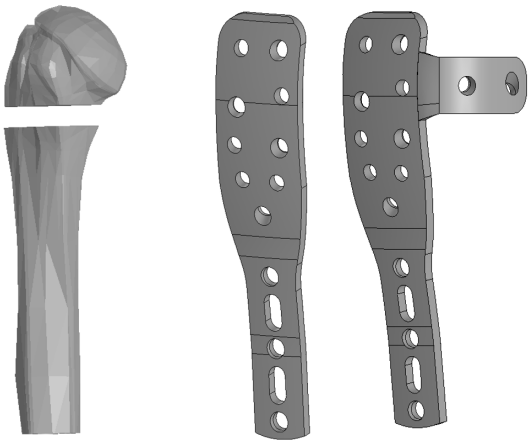
Соңғы элементтер әдісін компьютерлік іске асыру үшін КОМПАС-3D және Autodesk Inventor Professional бағдарламалары қолданылды [18]. Есептеу жұмыстарында жүйе құрамдас бөліктерінің физика-механикалық сипаттамалары әдеби көздерден алынған деректерге сүйене отырып қолданылды. материалдар изотропты, біртекті және сызықты серпімді деп қабылданды (2-кесте).

Кесте 2. Модельденетін жүйелердің физика-механикалық параметрлері

Материал түрі	Серпімділік модулі, МПа	Пуассон коэффициенті
Кортикальды (тығыз) сүйек	15 000	0,3
Кеуекті сүйек	1 000	0,3
Пластина, бұранда, титан қорытпасы	110 000	0,3

Дереккөз: авторлар құрастырған

Соңғы элементтер әдісін қолдана отырып, «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» биомеханикалық жүйесінің КДК математикалық компьютерлік модельдеу жүргізіліп, оның биомеханикалық мінез-құлқы зерттелді. Зерттеу жүргізу мақсатында пластиналардың (прототип және жаңа құрылғы), иық сүйегінің және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» жүйесінің цифрлық модельдері әзірленді. Көлемді компьютерлік 3D модельдер 1-суретте көрсетілген.



а) б) в)

Сурет 1. Зерттелетін «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» жүйесінің компьютерлік 3D модельдері
а) иық сүйегі; б) тежегіш пластина; в) жаңа құрылғы
Дереккөз: авторлар құрастырған

Иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын емдеуде жаңа құрылғыны қолданудың тиімділігін зерттеу мақсатында иық сүйегінің екі түрлі 3D компьютерлік моделі жасалды:
1-нұсқа – «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА»;
2-нұсқа – «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ».
Прототип ретінде «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» жүйесінің соңғы элементтер моделі 57 462 сызықтық тетраэдр элементтерінен тұрды. Түйіндердің жалпы саны 91 962 болды (2-сурет, а, б).



а) б) в) г)

Сурет 2. «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» жүйесінің соңғы элементтер торы:
а) және б) – тежегіш пластина; в) және г) – жаңа құрылғы
Дереккөз: авторлар құрастырған

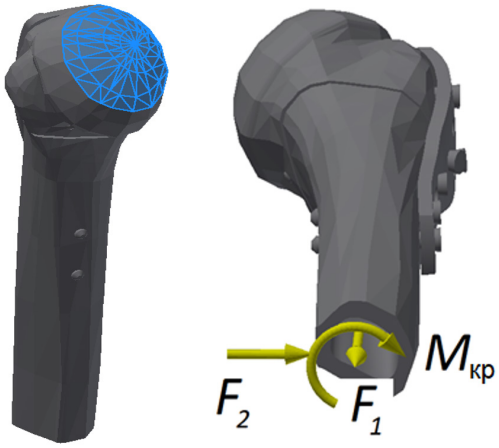
Ұсынылып отырған иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын емдеуге арналған пластина үшін «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесінің соңғы элементтер моделі 70 649 сызықтық тетраэдр элементтерінен тұрды. Түйіндердің жалпы саны 112 688 болды (2-сурет, в, г).

Негізгі функционалдық жүктемелер ретінде иық буынының биомеханикалық зерттеулерінде қолданылатын жүктемелер қабылданды. Мұндай жүктемелер қолды абдукциялау, заттарды көтеру және айналмалы қозғалыстар кезінде пайда бола-

тын функционалдық күштерді модельдеуге мүмкіндік береді.

Атап айтқанда, иық сүйегі бойымен бағытталған созушы күш F1 = 200 Н, сүйекке көлденең бағытта әсер ететін күш F2 = 100 Н және ротациялық ығысуды зерттеу үшін бұрау моменті М = 7,5 Н·м қарастырылды.

Модельді бекіту иық сүйегінің проксимальды бөлігінде, басының орталық аймағында жүзеге асырылды. Бекіту және жүктемелерді қолдану сұлбасы 3-суретте көрсетілген.



а) б)

Сурет 3. Бекіту және жүктемелерді қолдану сұлбасы: а) бекіту; б) жүктемелер.
Дереккөз: авторлар құрастырған

F1 = 200 Н созу күші әсер еткен жағдайда «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» биомеханикалық жүйесінің КДК зерттелді.

Жүргізілген биомеханикалық зерттеулер нәтижесінде алынған кернеулі-деформацияланған күйдің көрсеткіштері 4–6-суреттерде көрсетілген.

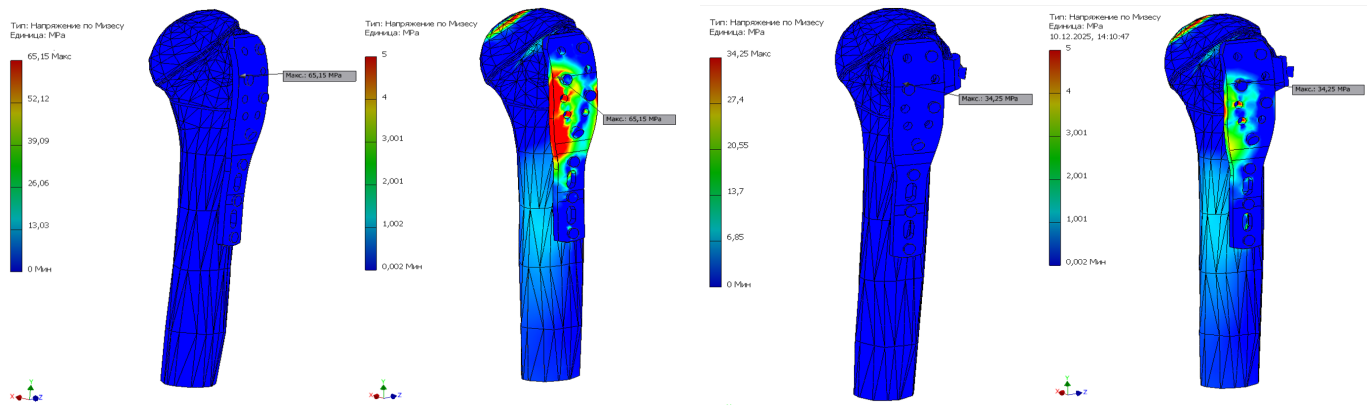
– 4-суретте Мизес бойынша эквивалентті кернеулердің таралуы көрсетілген.

–5-суретте жүйе элементтерінің сызықтық орын ауысу мәндері берілген.

– 6-суретте зерттелетін жүйелердің беріктік қорының коэффициенттері көрсетілген.

F1 = 200 Н жүктемесі әсер еткен жағдайда «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйелерінің КДК есептеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

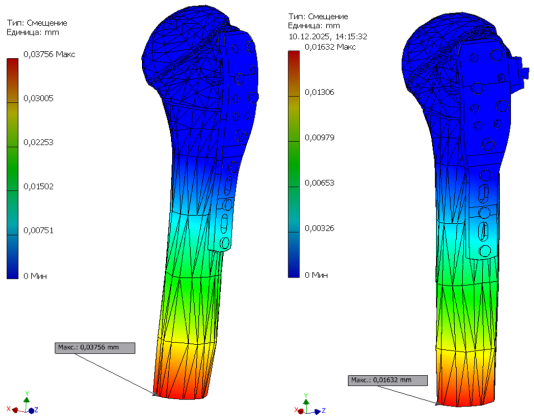
Зерттеу нәтижелері бойынша Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинада 65,15 МПа, ал жаңа құрылғыда 34,25 МПа болды. Максимал сызықтық орын ауысу тиісінше 0,0375 мм және 0,0163 мм болды. Беріктік қорының минимал коэффициенті тежегіш пластинада 3,18, ал жаңа құрылғыда 6,04 болды.



Кернеулердің толық диапазоны | 0-5 МПа диапазоны | Кернеулердің толық диапазоны | 0–5 МПа диапазоны

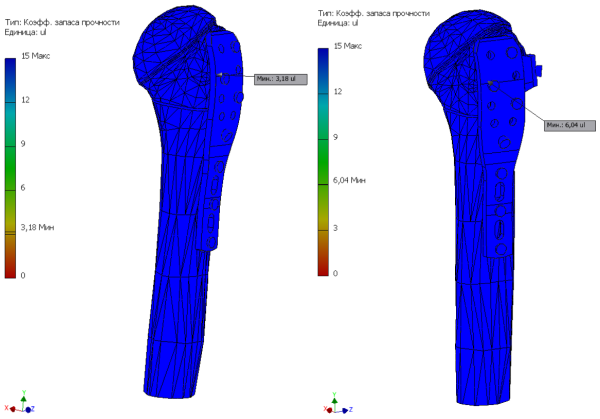
а) б) в) г)

Сурет 4. Мизес бойынша кернеу, 0,5 МПа: а) және б) – тежегіш пластина; в) және г) – жаңа құрылғы
Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 5. Жүйе элементтерінің ығысуы, мм: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 6. Жүйенің беріктік қорының коэффициенті: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған

F1 = 200 Н созу күші әсер еткен жағдайда «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйелерінің кернеулі-деформацияланған күйін есептеу нәтижелері 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3. Кернеулі-деформацияланған күйді есептеудің салыстырмалы нәтижелері (F1 = 200 Н созу күші әсер еткен жағдайда)

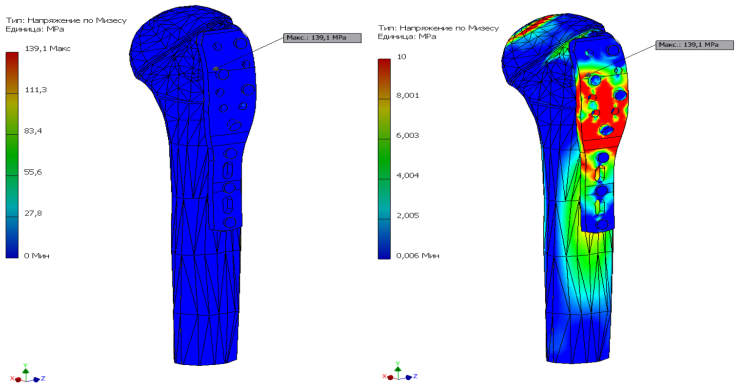
Бағалау көрсеткіштері	**Тежегіш пластина**	**Жаңа құрылғы**	**Айырмашылық, мәні (%)**	**T test p мәні**
Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу, МПа	65,15	34,25	30,9 (47,4 %)	$p < 0,001$
Максимал сызықтық ығысу, мм	0,0375	0,0163	0,0214 (57 %)	$p < 0,001$
Беріктік қорының минимал коэффициенті	3,18	6,04	2,86 (47 %)	$p < 0,001$

Дереккөз: авторлар құрастырған

Зерттеу нәтижелері бойынша Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинада 65,15 МПа, ал жаңа құрылғыда 34,25 МПа болды. Максимал сызықтық орын ауысу тиісінше 0,0375 мм және 0,0163 мм болды. Беріктік қорының минимал коэффициенті тежегіш пластинада 3,18, ал жаңа құрылғыда 6,04 болды.

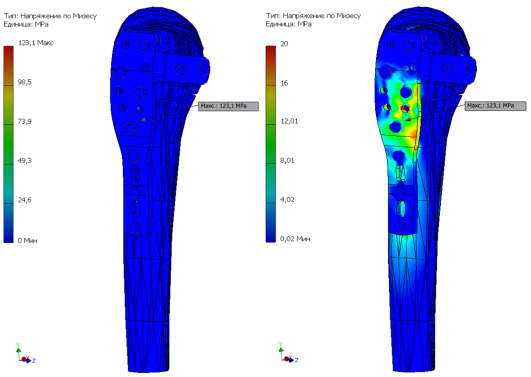
F2 = 100 Н көлденең күш әсер еткен жағдайда алынған кернеулі-деформацияланған күйдің нәтижелері 7-9-суреттерде көрсетілген.

7-суретте Мизес бойынша кернеулердің таралуы, 8-суретте жүйе элементтерінің орын ауысуы, ал 9-суретте жүйенің беріктік қорының коэффициенті көрсетілген.



Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін (айқындық)

а) б)

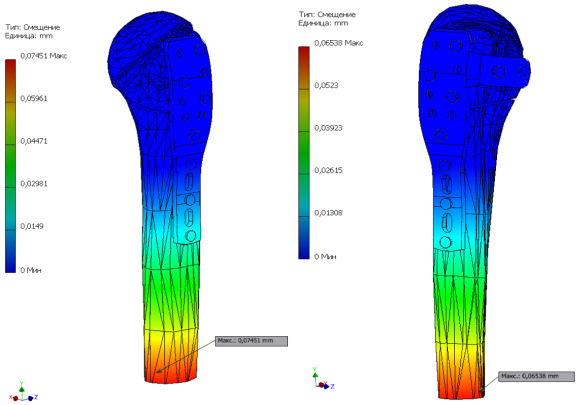


Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

в) г)

Сурет 7. Мизес бойынша кернеу, 0-10 МПа: а) және б) – тежегіш пластина; в) және г) – жаңа құрылғы.

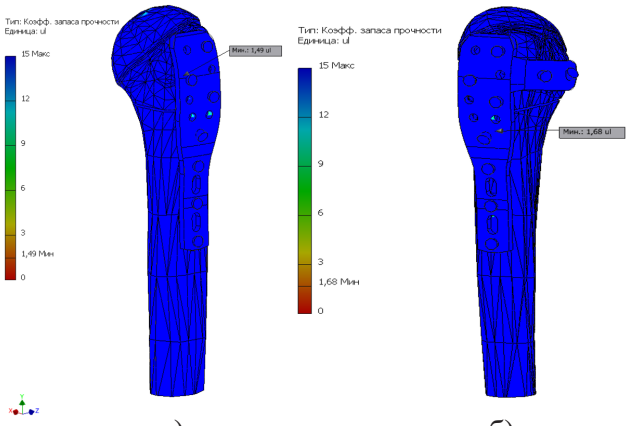
Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 8. Жүйе элементтерінің ығысуы, мм: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.

Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 9. Жүйенің беріктік қорының коэффициенті: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған

F2 = 100 Н жүктемесі әсер еткен жағдайда есептеу нәтижелері 4-кестеде келтірілген. Бұл жағдайда Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинада 139,5 МПа, ал жаңа құрылғыда 123,1 МПа болды. Максимал сызықтық орын ауысу тиісінше 0,0745 мм және 0,0654 мм болды. Беріктік қорының минимал коэффициенті тежегіш пластинада 1,49, ал жаңа құрылғыда 1,68 болды.

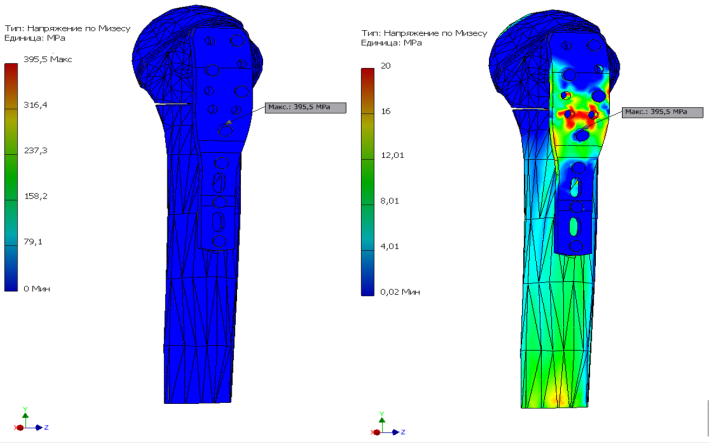
Кесте 4. Кернеулі-деформацияланған күйді есептеудің салыстырмалы нәтижелері (F2 = 100 Н көлденең күштің әсері)

Бағалау көрсеткіштері	**Тежегіш пластина**	**Жаңа құрылғы**	**Айырмашылық, мәні (%)**	**T test p мәні**
Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу, МПа	139,5	123,1	-16,4 (11,7 %)	$p < 0,001$
Максимал сызықтық ығысу, мм	0,0745	0,0654	0,0091 (12,2, %)	$p < 0,001$
Беріктік қорының минимал коэффициенті	1,49	1,68	0,19 (11,3 %)	$p < 0,001$

Дереккөз: авторлар құрастырған

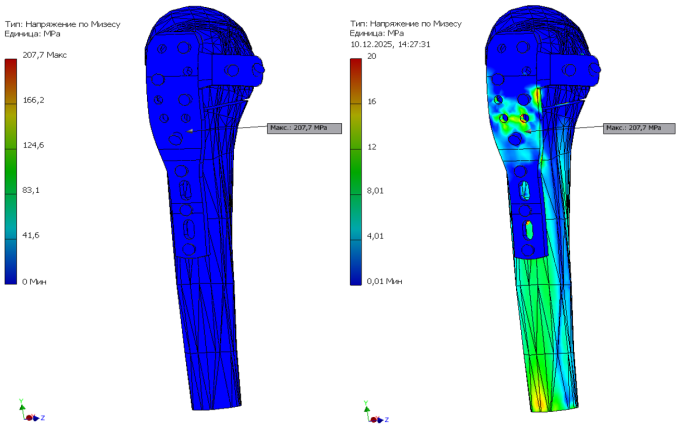
M = 7,5 Н·м бұрау моментінің әсері кезінде алынған кернеулі-деформацияланған күйдің нәтижелері 10–12-суреттерде көрсетілген.

10-суретте Мизес бойынша кернеулердің таралуы, 11-суретте жүйе элементтерінің орын ауысуы, ал 12-суретте беріктік қорының коэффициенті көрсетілген.



Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

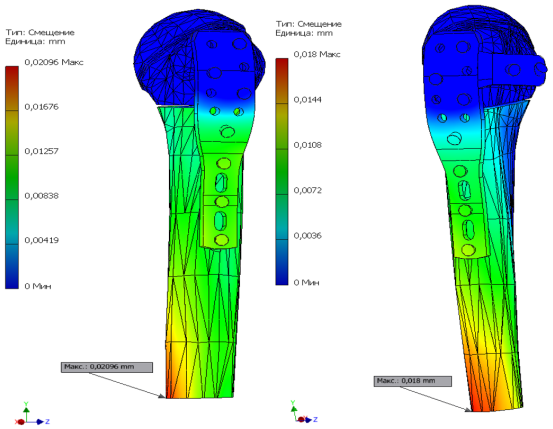
а)



Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

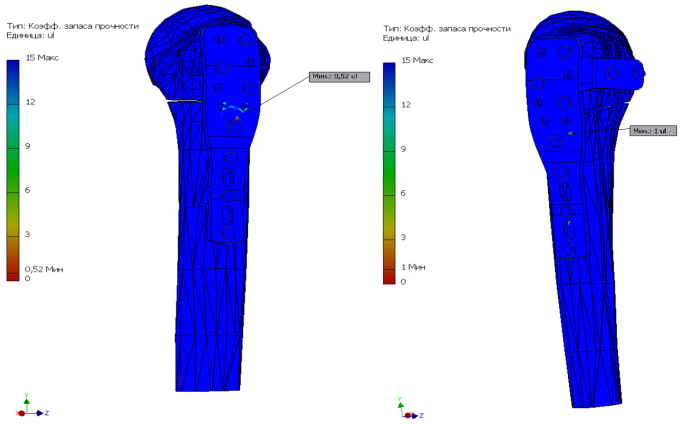
б)

Сурет 10. Мизес бойынша кернеу, 0,-10 МПа: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 11. Жүйе элементтерінің орын ауысуы, мм: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған



а) б)

Сурет 12. Жүйенің беріктік қорының коэффициенті: а) тежегіш пластина; б) жаңа құрылғы.
Дереккөз: авторлар құрастырған

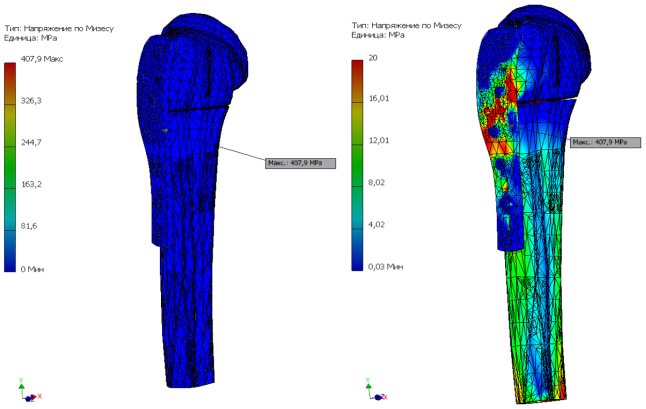
Бұрау моменті әсер еткен жағдайда алынған есептеу нәтижелері 5-кестеде келтірілген. Бұл жағдайда Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинада 395,5 МПа, ал жаңа құрылғыда 207,7 МПа болды. Максимал сызықтық орын ауысу тиісінше 0,021 мм және 0,018 мм болды. Беріктік қорының минимал коэффициенті тежегіш пластинада 0,52, ал жаңа құрылғыда 1,0 болды.

Кесте 5. Кернеулі-деформацияланған күйді есептеудің салыстырмалы нәтижелері (бұрау моменті Мкр = 7,5 Н·м әсері)

Бағалау көрсеткіштері	**Тежегіш пластина**	**Жаңа құрылғы**	**Айырмашылық, мәні (%)**	**T test p мәні**
Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу, МПа	395,5	207,7	187,8 (47,5 %)	$p < 0,001$
Максимал сызықтық ығысу, мм	0,021	0,018	0,003 (14.3 %)	$p < 0,001$
Беріктік қорының минимал коэффициенті	0,52	1,0	0,48 (48 %)	$p < 0,001$

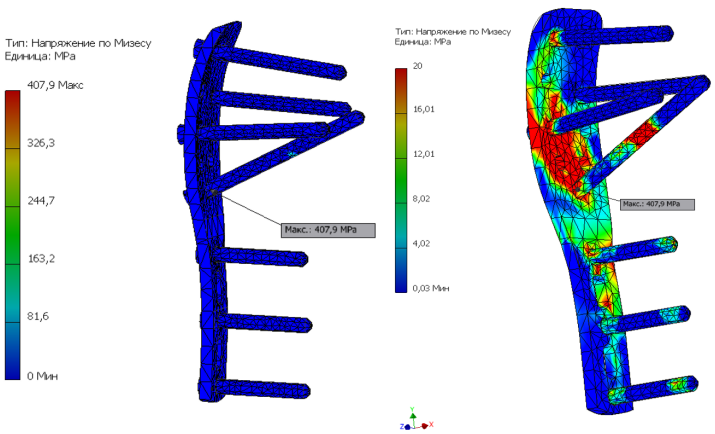
Дереккөз: авторлар құрастырған

F1 = 200 Н, F2 = 100 Н және М = 7,5 Н·м жүктемелерінің бір мезгілде әсері кезінде алынған кернеулі-деформацияланған күйдің нәтижелері 13-18-суреттерде көрсетілген.



Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

а)

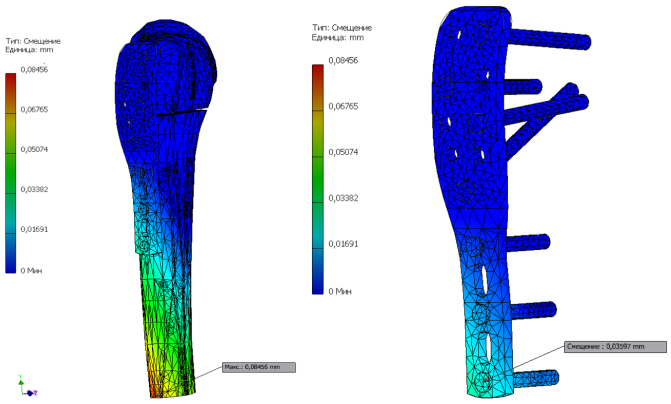


Кернеулердің толық диапазоны 0-10 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

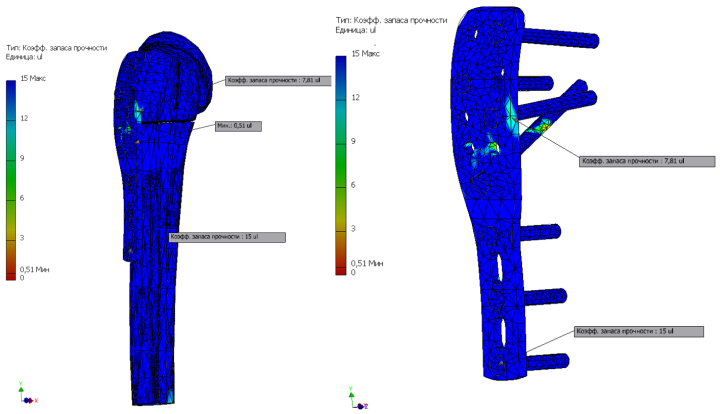
б)

Сурет 13. Мизес бойынша кернеу, 0-10 МПа: а) пластина прототип және б) тежегіш пластина.

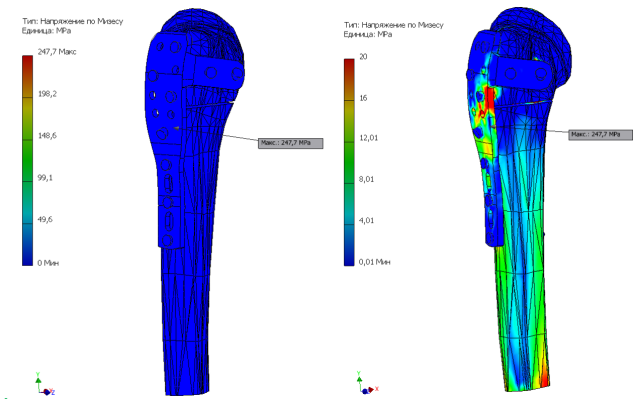
Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 14. Жүйе элементтерінің ығысуы, мм (тежегіш пластина).
Дереккөз: авторлар құрастырған

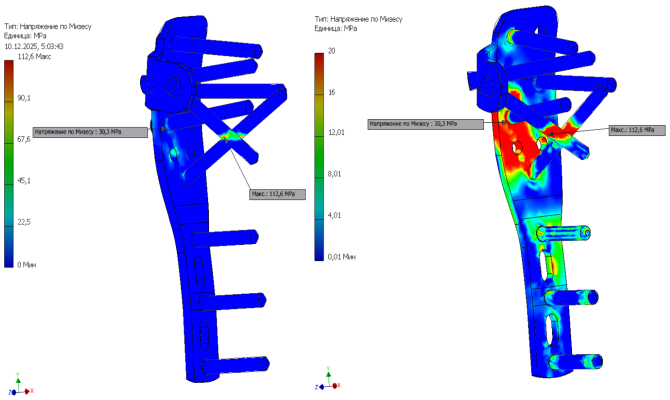


Сурет 15. Жүйенің беріктік қорының коэффициенті (тежегіш пластина).
Дереккөз: авторлар құрастырған



Кернеулердің толық диапазоны 0-20 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

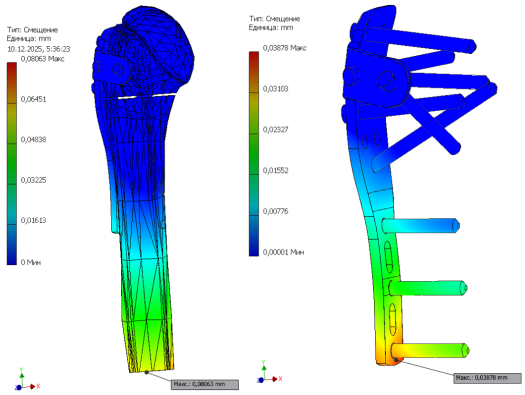
а)



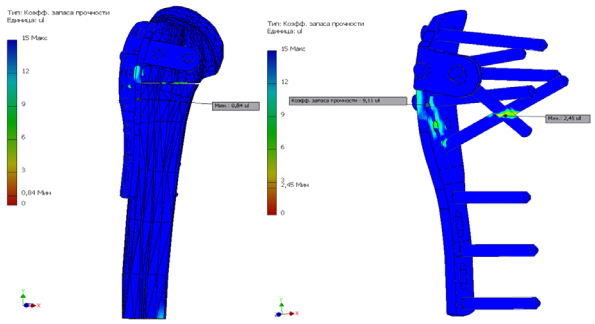
Кернеулердің толық диапазоны 0-20 МПа диапазоны (көрнекілік үшін)

б)

Сурет 16. Мизес бойынша кернеу, 0-20 МПа (жаңа құрылғы).
Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 17. Жүйе элементтерінің ығысуы, мм (жаңа құрылғы).
Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 18. Жүйенің беріктік қорының коэффициенті (жаңа құрылғы).
Дереккөз: авторлар құрастырған

Уэлч критерийін қолдана отырып жүргізілген тежегіш пластина мен жаңа құрылғыны салыстыру барлық талданған параметрлер бойынша статистикалық мәнді айырмашылықтарды анықтады. Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинамен салыстырғанда жаңа құрылғыда едәуір төмен болды. Орташа мәндер арасындағы айырмашылық −30,92 МПа құрады және ол статистикалық тұрғыдан мәнді болды ($t = -93,14$; $df = 7,55$; $p < 0,001$). Максимал сызықтық орын ауысу тежегіш пластинамен салыстырғанда жаңа құрылғыда да айтарлықтай төмен болды. Орташа айырмашылық −0,0212 мм құрады ($t = -43,27$; $df = 7,78$; $p < 0,001$). Беріктік қорының минимал коэффициенті жаңа құрылғыда статистикалық тұрғыдан мәнді түрде жоғары болды. Орташа мәндер арасындағы айырмашылық 2,90 құрады

және ол статистикалық тұрғыдан мәнді болды ($t = 54,81$; $df = 8$; $p < 0,001$).

11, 12 және 13-суреттерде ұсынылған кернеулі-деформацияланған күйді (КДК) зерттеу нәтижелерін талдау тежегіш пластина мен жаңа құрылғы үшін кернеулердің өзгеру сипатының ұқсас заңдылықтарға ие екенін көрсетті: ең жоғары кернеулер сыну аймағында шоғырланады, алайда жаңа құрылғыда максималды кернеу мәні (34,25 МПа) тежегіш пластинамен салыстырғанда (65,15 МПа) төмен болды. Жаңа құрылғы үшін максимал жиынтық орын ауысу 0,0163 мм-ге тең болды, ал тежегіш пластинада бұл көрсеткіш 0,0375 мм құрады. Беріктік қорының коэффициенті жаңа құрылғыда жоғары болып, оның мәні 6,04-ке тең болды, ал блокталатын пластинада бұл көрсеткіш 3,18 құрады.

F2 = 100 Н көлденең күштің әсері кезінде «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ПЛАСТИНА» жүйесінің КДК зерттелді.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде алынған кернеулі-деформацияланған күйдің нәтижелері 7, 8 және 9-суреттерде көрсетілген.

Бұл жағдайда алынған есептеу нәтижелері 6-кестеде келтірілген. Есептеу нәтижелері бойынша Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу тежегіш пластинада 407,9 МПа, ал жаңа құрылғыда 247,7 МПа болды. Максимал сызықтық орын ауысу тиісінше 0,085 мм және 0,08 мм болды. Беріктік қорының минимал коэффициенті тежегіш пластинада 0,51, ал жаңа құрылғыда 0,84 болды.

Кесте 6. Кернеулі-деформацияланған күйді есептеудің салыстырмалы нәтижелері (барлық жүктемелердің әсері)

Бағалау көрсеткіштері	Тежегіш пластина;	Жаңа құрылғы	Айырмашылық, мәні (%)	T test p мәні
Мизес бойынша максимал эквивалентті кернеу, МПа	407,9	247,7	160,2 (39 %)	407,9
Максимал сызықтық ығысу, мм	0,085	0,08	0,005 (5,8 %)	0,085
Беріктік қорының минимал коэффициенті	0,51	0,84	0,33 (39 %)	0,51

Дереккөз: авторлар құрастырған

Талқылау

Иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынулары клиникалық практикада жиі кездесетін жарақаттардың бірі болып табылады және барлық қаңқа сүйектерінің сынуларының шамамен 4-6 %-ын құрайды [1; 3; 8]. Мұндай жарақаттар көбінесе егде жастағы науқастарда кездеседі және жиі остеопорозбен байланысты [5; 8]. Осыған байланысты иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын емдеудің тиімді әдістерін жетілдіру травматология және ортопедия саласындағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Қазіргі уақытта ИСПБС хирургиялық емінде әртүрлі остеосинтез әдістері қолданылады. Олардың ішінде тежегіш пластиналармен остеосинтез кеңінен қолданылатын тәсілдердің бірі болып табылады [5; 6; 9]. Дегенмен, бірқатар зерттеулерде бұл әдісті қолдану кезінде имплантаттың тұрақтылығының жеткіліксіздігі, бұрандалардың миграциясы және сүйек басының деформациясы сияқты асқынулардың пайда болуы мүмкін екендігі көрсетілген [4; 6; 7]. Бұл жағдайлар жаңа конструкциялық шешімдерді әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Соңғы жылдары сүйек-имплантат жүйелерінің биомеханикалық қасиеттерін зерттеуде математикалық модельдеу және соңғы элементтер әдісі кеңінен қолданылуда. Бұл әдіс әртүрлі остеосинтез жүйелерінің КДК бағалауға және олардың механикалық тұрақтылығын салыстыруға мүмкіндік береді [12-14; 18]. Сонымен қатар соңғы элементтер әдісі күрделі биомеханикалық жүйелердің механикалық мінез-құлқын зерттеуде тиімді құрал болып табылады [18].

Жүргізілген зерттеу нәтижелері F1 = 200 Н созу күші әсер еткен жағдайда жаңа құрылғы қолданылған кезде Мизес бойынша эквивалентті кернеулердің деңгейі тежегіш пластинамен салыстырғанда төмен екенін

көрсетті. Сонымен қатар жүйе элементтерінің максимал сызықтық орын ауысуы азайып, беріктік қорының коэффициенті жоғары болды. Мұндай нәтижелер жаңа құрылғының механикалық тұрақтылығының жоғары екенін көрсетеді [12; 14].

F2 = 100 Н көлденең күш әсер еткен жағдайда алынған нәтижелер де ұқсас үрдісті көрсетті. Жаңа құрылғы қолданылған кезде кернеулердің максимал мәндері және жүйе элементтерінің орын ауысу шамасы тежегіш пластинамен салыстырғанда төмен болды, ал беріктік қорының коэффициенті жоғары мәндер көрсетті. Бұл жаңа құрылғының функционалдық жүктемелер жағдайында жоғары тұрақтылыққа ие екенін көрсетеді.

Бұрау моменті әсер еткен жағдайда да ұқсас нәтижелер байқалды. Жаңа құрылғы қолданылған кезде кернеулердің максимал мәндері төмендеп, беріктік қорының коэффициенті жоғары болды. Бұл нәтижелер имплантаттың ротациялық жүктемелер жағдайында жоғары тұрақтылыққа ие екенін көрсетеді.

Барлық жүктемелердің бір мезгілде әсер ету жағдайында алынған нәтижелер де жаңа құрылғының биомеханикалық артықшылықтарын көрсетті. Бұл жағдайда кернеулердің максимал мәндері төмен болып, жүйе элементтерінің орын ауысу шамасы азайды және беріктік қорының коэффициенті жоғары болды. Мұндай нәтижелер ұсынылған конструкцияның механикалық тұрғыдан тиімді екенін көрсетеді [13; 18].

Алынған нәтижелер сүйек-имплантат жүйесінің биомеханикалық мінез-құлқын зерттеуге арналған басқа зерттеулердің нәтижелерімен сәйкес келеді. Бұған дейін жүргізілген жұмыстарда остеосинтез жүйелерінің механикалық тұрақтылығы олардың конструкциялық ерекшеліктеріне және жүктемелердің таралу сипатына тәуелді екендігі көрсетілген [12-14]. Сонымен қатар соңғы элементтер әдісін қолдану әртүрлі имплантат конструкцияларының биомеханикалық тиімділігін алдын ала бағалауға мүмкіндік береді [18].

Осылайша, жүргізілген биомеханикалық зерттеулер нәтижелері жаңа құрылғы қолданылған жағдайда «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесінің механикалық тұрақтылығы жоғары екенін көрсетті. Бұл құрылғыны иық сүйегінің проксимальды бөлігінің сынуларын остеосинтездеуде қолданудың перспективалы екенін көрсетеді. Сонымен қатар алынған нәтижелер математикалық модельдеу негізінде алынғандықтан, ұсынылған конструкцияның клиникалық тиімділігін толық бағалау үшін қосымша эксперименттік және клиникалық зерттеулер жүргізу қажет

Қорытынды

Зерттеу жұмысында КОМПАС-3D (APM FEM) және Autodesk Inventor Professional бағдарламаларын қолдана отырып, соңғы элементтер әдісі негізінде математикалық модельдеу жүргізілді. Қойылған міндетті жүзеге асыру үшін иық сүйегінің 3D компьютерлік моделі жасалды. F1 = 200 Н (сүйек осі бойымен әсер ететін күш), F2 = 100 Н (сүйек осіне перпендикуляр әсер ететін күш) және M = 7,5 Н·м (бұрау моменті) жүктемелерінің жеке-жеке, сондай-ақ F1 = 200 Н, F2 = 100 Н және M = 7,5 Н·м жүктемелерінің бір мезгілде әсері жағдайында «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ТЕЖЕГІШ ПЛАСТИНА» және «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйелерінің КДК жүргізілген биомеханикалық (математикалық) зерттеулер «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесінің эквивалентті кернеулер деңгейінің төмен, максимал орын ауысудың аз және беріктік қорының минимал коэффициентінің жоғары болуын қамтамасыз ететінін көрсетті. Жүргізілген кернеулі-деформацияланған күйді зерттеулердің талдауы «ИЫҚ СҮЙЕГІ – ЖАҢА ҚҰРЫЛҒЫ» жүйесінің тежегіш пластинамен салыстырғанда созушы, иілу және ротациялық жүктемелердің әсеріне жоғары тұрақтылық танытатынын көрсетті, бұл иық сүйегінің проксимальды бөлімінің сынуларын остеосинтездеуде жаңа құрылғыны қолданудың мақсатқа сай екендігін дәлелдейді.

Дереккөздер тізімі

1. Егиазарян К. А., Ратьев А. П., Гордиенко Д. И., Григорьев А. В., Овчаренко Н. В. Среднесрочные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости методом внутрикостного остеосинтеза // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 24, № 4. – С.

81-88. – DOI: https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88
2. Khundkar R., Giele H. The coracoid process is supplied by a direct branch of the second part of the axillary artery, permitting use of the coracoid as a vascularised bone flap and improving its viability in Latarjet or Bristow procedures // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. – 2019. – Vol. 72(4). – P. 609-615. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.12.012
3. Karl J. W., Olson P. R., Rosenwasser M. P. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States // Journal of Orthopaedic Trauma. – 2015. – Vol. 29(8). – P. 242-244. – DOI: https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000312
4. Файн А. М., Ваза А. Ю., Сластинин В. В., Титов Р. С. Диагностика и лечение переломов проксимального отдела плечевой кости // Журнал им. Н.В. Склифосовского. Неотложная медицинская помощь. – 2018. – № 3. – С. 8-39.
5. Chen H., Ji X., Gao Y., Zhang L., Zhang Q., Liang X. et al. Comparison of intramedullary fibular allograft with locking compression plate versus shoulder hemiarthroplasty for osteoporotic four-part proximal humerus fractures // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2016. – Vol. 102(3). – P. 287-292. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.12.020
6. Афанасьев Ю. А. Выбор метода остеосинтеза при внутрисуставных переломах проксимального эпифиза плечевой кости // Травматология и ортопедия России. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 38-45. – DOI: https://doi.org/10.21823/2311-2905-2023-29-2-38-45
7. Мусабеков А., Жунусов Е., Тлемисов А., Токтаров Е., Джунусов Г., Каламов А. Современные методы хирургического лечения и диагностики переломов проксимального отдела плечевой кости. Обзор литературы // Наука и здравоохранение. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 159-170. – DOI: https://doi.org/10.34689/SH.2022.24.3.020
8. Launonen A. P., Lepola V., Saranko A., Flinkkilä T., Laitinen M., Mattila V.M. Epidemiology of proximal humerus fractures // Archives of Osteoporosis. – 2015. – Vol. 10. – Article No. 209. – DOI: https://doi.org/10.1007/s11657-015-0209-4
9. Gracitelli M. E., Malavolta E. A., Assunção J. H., Kojima K. E., Reis P. R., Silva J. S. et al. Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral fractures // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2016. – Vol. 25(5). – P. 695-703. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.09.027
10. Argynbayev Zh., Dzhumabekov A., Nabiyev Y., Tezekbaev K., Dosmailov B., Alkhojayev S., Tusupov D., Abujazar U. M. Our experience in the treatment of fractures of the proximal humerus // Pharmacy of Kazakhstan. – 2023. – № 5. – P. 149-159. – DOI: https://doi.org/10.53511/PHARM-KAZ.2023.84.84.019
11. Lópiz Y., García-Coiradas J., García-Fernandez C., Marco F. Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2014. – Vol. 23(3). – P. 369-376. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.014
12. Корж Н. А., Климовицкий В. Г., Гончарова Л. Д. Концепция механизма сращения диафизарных переломов с позиции внутренних напряжений кости // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2007. – № 2. – С. 82-93.
13. Михайлов О. В., Ткаченко Л. Н., Штерн Н. Б. Компьютерное моделирование напряжений в керамической головке эндопротеза тазобедренного сустава // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. – № 1. – С. 43-47.
14. Филиппенко В. А., Мителева З. М., Петренко Д. Е. Определение напряженно-деформированного состояния системы «эндопротез – кость» при различных степенях их контакта // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2003. – № 3. – С. 90-96.
15. Dowson D., Wright V. Introduction to the Biomechanics of Joints and Joint Replacement. – London: Mechanical Engineering Publications, 1981. – 254 p.
16. Старовойтов Э. Сопротивление материалов. – Москва: ЛитРес, 2022.
17. Аргынбаев Ж.К. Устройство для лечения переломов проксимального отдела плечевой кости : патент Республики Казахстан № 36152. – 31.03.2023.
18. Olgierd C. Zienkiewicz, Robert L. Taylor, Zhu J.Z. The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. – 7th ed. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. – DOI: https://doi.org/10.1016/C2009-0-24909-9

References

1. Egiazaryan, K. A., Ratiev, A. P., Gordienko, D. I., Grigoryev, A. V., & Ovcharenko, N. V. (2018). Srednesrochnye rezul'taty lecheniya perelomov proksimal'nogo otdela plechevoy kosti metodom vnutrikostnogo osteosinteza. Traumatology and Orthopedics of Russia, 24(4), 81-88. DOI: https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88

2. Khundkar, R., & Giele, H. (2019). The coracoid process is supplied by a direct branch of the second part of the axillary artery, permitting use of the coracoid as a vascularised bone flap and improving its viability in Latarjet or Bristow procedures. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 72(4), 609-615. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.12.012

3. Karl, J. W., Olson, P. R., & Rosenwasser, M. P. (2015). The epidemiology of upper extremity fractures in the United States. Journal of Orthopaedic Trauma, 29(8), 242-244. DOI: https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000312

4. Fayn, A. M., Vaza, A. Yu., Slastinin, V. V., & Titov, R. S. (2018). Diagnostika i lechenie perelomov proksimal'nogo otdela plechevoy kosti. Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care, (3), 8-39.

5. Chen, H., Ji, X., Gao, Y., Zhang, L., Zhang, Q., & Liang, X., et al. (2016). Comparison of intramedullary fibular allograft with locking compression plate versus shoulder hemiarthroplasty for osteoporotic four-part proximal humerus fractures. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 102(3), 287-292. DOI: https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.12.020

6. Afanasyev, Yu. A. (2023). Vybor metoda osteosinteza pri vnutrisustavnykh perelomakh proksimal'nogo epifiza plechevoy kosti. Traumatology and Orthopedics of Russia, 29(2), 38-45. DOI: https://doi.org/10.21823/2311-2905-2023-29-2-38-45

7. Musabekov, A., Zhunusov, E., Tlemisov, A., Toktarov, E., Dzhunusov, G., & Kalamov, A. (2022). Sovremennye metody khirurgicheskogo lecheniya i diagnostiki perelomov proksimal'nogo otdela plechevoy kosti. Obzor literatury. Science and Healthcare, 24(3), 159-170. DOI: https://doi.org/10.34689/SH.2022.24.3.020

8. Launonen, A. P., Lepola, V., Saranko, A., Flinkkilä, T., Laitinen, M., & Mattila, V. M. (2015). Epidemiology of proximal humerus fractures. Archives of Osteoporosis, 10, 209. DOI: https://doi.org/10.1007/s11657-015-0209-4

9. Gracitelli, M. E., Malavolta, E. A., Assunção, J. H., Kojima, K. E., Reis, P. R., & Silva, J. S., et al. (2016). Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral fractures. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 25(5), 695-703. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.09.027

10. Argynbayev, Zh., Dzhumabekov, A., Nabiyev, Y., Tezekbaev, K., Dosmailov, B., Alkhojayev, S., Tusupov, D., & Abujazar, U. M. (2023). Our experience in the treatment of fractures of the proximal humerus. Pharmacy of Kazakhstan, (5), 149-159. DOI: https://doi.org/10.53511/PHARM-KAZ.2023.84.84.019

11. Lópiz, Y., García-Coiradas, J., García-Fernandez, C., & Marco, F. (2014). Proximal humerus nailing: A randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 23(3), 369-376. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.014

12. Korzh, N. A., Klimovitskiy, V. G., & Goncharova, L. D. (2007). Kontseptsiya mekhanizma srashcheniya diafizarnykh perelomov s pozitsii vnutrennikh napryazheniy kosti. Orthopedics, Traumatology and Prosthetics, (2), 82-93.

13. Mikhaylov, O. V., Tkachenko, L. N., & Shtern, N. B. (2006). Komp'yuternoe modelirovanie napryazheniy v keramicheskoy golovke endoproteza tazobedrennogo sustava. Bulletin of Orthopedics, Traumatology and Prosthetics, (1), 43-47.

14. Filippenko, V. A., Miteleva, Z. M., & Petrenko, D. E. (2003). Opredelenie napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya sistemy “endoprotez – kost'” pri razlichnykh stepenyakh ikh kontakta. Orthopedics, Traumatology and Prosthetics, (3), 90-96.

15. Dowson, D., & Wright, V. (1981). Introduction to the biomechanics of joints and joint replacement. Mechanical Engineering Publications.

16. Starovoytov, E. (2022). Soprotivlenie materialov. LitRes.

17. Argynbayev, Zh. K. (2023). Ustroystvo dlya lecheniya perelomov proksimal'nogo otdela plechevoy kosti (Patent No. 36152, Republic of Kazakhstan).

18. Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., & Zhu, J. Z. (2013). The finite element method: Its basis and fundamentals (7th ed.). Butterworth-Heinemann. DOI: https://doi.org/10.1016/C2009-0-24909-9

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ (БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ) ОБОСНОВАНИЕ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Ж. К. Аргынбаев[1]*, Е. Н. Набиев[2], Б. Н. Горбунов[3]

[1] Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы

[2] НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы

[3] Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, Астана

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Переломы проксимального отдела плечевой кости являются одной из часто встречающихся травм опорно-двигательного аппарата. Традиционные методы остеосинтеза, применяемые при хирургическом лечении данных переломов, не всегда обеспечивают достаточную механическую стабильность, что обуславливает необходимость разработки новых биомеханически обоснованных устройств.

Цель исследования. Сравнительная оценка напряжённо-деформированного состояния биомеханических систем «ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ – БЛОКИРУЕМАЯ ПЛАСТИНА» и «ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ – НОВОЕ УСТРОЙСТВО» с использованием метода конечных элементов.

Материалы и методы. Исследование выполнено в виде биомеханического моделирования с применением программных комплексов КОМПАС-3D (APM FEM) и Autodesk Inventor Professional. В конечно-элементной модели были рассмотрены две системы: «ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ – БЛОКИРУЕМАЯ ПЛАСТИНА» и «ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ – НОВОЕ УСТРОЙСТВО». В моделях задавались следующие нагрузки: осевая нагрузка F1 = 200 Н, поперечная нагрузка F2 = 100 Н и крутящий момент М = 7,5 Н · м, которые применялись как отдельно, так и одновременно. В качестве критериев оценки анализировались эквивалентные напряжения по Мизесу, максимальное линейное перемещение элементов системы и минимальный коэффициент запаса прочности.

Результаты. Во всех вариантах нагружения система «ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ – НОВОЕ УСТРОЙСТВО» продемонстрировала более благоприятные биомеханические показатели по сравнению с блокируемой пластиной. В частности, для новой конструкции характерны более низкие значения эквивалентных напряжений, меньшие линейные перемещения и более высокий коэффициент запаса прочности. Наиболее выраженные различия наблюдались при воздействии растягивающей и крутящей нагрузок.

Выводы. Результаты исследования, выполненного методом конечных элементов, показали, что предложенное устройство обеспечивает более высокую биомеханическую стабильность по сравнению с блокируемой пластиной при остеосинтезе переломов проксимального отдела плечевой кости. Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения новой конструкции, однако для окончательной оценки её эффективности необходимы дополнительные экспериментальные и клинические исследования.

Ключевые слова: *переломы проксимального отдела плечевой кости, остеосинтез, блокируемая пластина, новое устройство, биомеханика, метод конечных элементов, напряжённо-деформированное состояние.*

MATHEMATICAL (BIOMECHANICAL JUSTIFICATION OF OSTEOSYNTHESIS FOR PROXIMAL HUMERUS FRACTURES

Z. H. Argynbayev[1] *, Y. Nabiyev[2] , B. Gorbunov[3]

[1] «GSPH» Kazakhstan Medical University, Kazakhstan, Almaty
[2] S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty
[3]Kazakh Agrotechnical University named after Saken Seifullin, Kazakhstan, Astana
**Corresponding author*

Abstract

Introduction. Proximal humerus fractures are among the most common injuries of the musculoskeletal system. Conventional osteosynthesis techniques used in the surgical treatment of these fractures do not always provide sufficient mechanical stability, which highlights the need for the development of new biomechanically justified fixation devices.

Objective. To perform a comparative assessment of the stress–strain state of the biomechanical systems «HUMERUS – LOCKING PLATE» and «HUMERUS – NEW DEVICE» using the finite element method.

Materials and Methods. The study was conducted as a biomechanical simulation using KOMPAS-3D (APM FEM) and Autodesk Inventor Professional software. Two biomechanical systems were analyzed in the finite element model: «HUMERUS – LOCKING PLATE» and «HUMERUS – NEW DEVICE». The following loads were applied in the models: axial load F1 = 200 N, transverse load F2 = 100 N, and torsional moment M = 7.5 N · m. The loads were applied both separately and simultaneously. The evaluation criteria included equivalent von Mises stress, maximum linear displacement of system elements, and the minimum safety factor.

*Results***.** Under all loading conditions, the «HUMERUS – NEW DEVICE» system demonstrated more favorable biomechanical characteristics compared to the locking plate. In particular, the new device showed lower equivalent stress values, reduced linear displacement, and a higher safety factor. The most pronounced differences were observed under tensile and torsional loading conditions.

Conclusion. The results of the finite element analysis indicate that the proposed device provides greater biomechanical stability than the locking plate in the osteosynthesis of proximal humerus fractures. The obtained findings demonstrate the potential advantages of the new design; however, further experimental and clinical studies are required to fully evaluate its effectiveness.

Keywords: *proximal humerus fracture, osteosynthesis, locking plate, new device, biomechanics, finite element method, stress-strain state.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Аргынбаев Жасулан Кожахметович – докторант, «КДСЖМ» Қазақстан медициналық университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0686-7847.

Набиев Ергали Нугуманович – медицина ғылымдарының докторы, Травматология және ортопедия кафедрасының профессоры, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151.

Горбунов Борис Николаевич – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Астана; e-mail: gbn_kz@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1719-0715.

ОБ АВТОРАХ

Аргынбаев Жасулан Кожахметович – докторант, Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы; e-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0686-7847.

Набиев Ергали Нугуманович – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151.

Горбунов Борис Николаевич – кандидат технических наук, доцент, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, Астана; e-mail: gbn_kz@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1719-0715.

ABOUT AUTHORS

Argynbayev Zhasulan Kozhakhmetovich – doctoral student, Kazakhstan Medical University «KSPH», Kazakhstan, Almaty; e-mail: argynbayev.zhasulan@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0686-7847.

Nabiev Yergali Nugumanovich – MD, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151.

Gorbunov Boris Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan; e-mail: gbn_kz@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1719-0715.

Вклад авторов. *Все авторы в равной степени участвовали в исследовании и написании этой статьи.*
Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*
Финансирование. *Отсутствует.*
Эта статья ранее не публиковалась и не рассматривалась ни в одном другом издании.
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:15.01.2026 год.
Принята к публикации:20.02.2026 год

УДК 616.211
МРНТИ 76.29.41
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-11

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКТИВНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ЛАЗЕРНОЙ АДЕНОИДЭКТОМИИ У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКОЙ НАЗАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИЕЙ

А. Ж. Жаксылыкова[1], Д. Е. Тогузбаева[2*], С. А. Таукелева[1], К. А. Бижанов[3]
[1] НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы
[2] НАО «Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби», Казахстан, Алматы
[3] АО «Национальный научный центр хирургии имени А. Н. Сызганова», Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Гипертрофия аденоидов является одной из ведущих причин хронической назальной обструкции у детей и существенно влияет на качество жизни.

Цель. Оценить эффективность и безопасность селективной эндоскопически контролируемой лазерной аденоидэктомии по сравнению с традиционной кюретажной методикой.

Материалы и методы. Проведено одноцентровое сравнительное исследование (Алматы, Казахстан), включившее 58 пациентов: 46 после лазерной и 12 после кюретажной аденоидэктомии. Оценивали рецидив, субъективные жалобы, показатели риноманометрии и тимпанометрии, а также поздние осложнения через 3 и 6 месяцев.

Результаты. Частота рецидива была значительно ниже после лазерной аденоидэктомии (2,2 % и 4,3 %) по сравнению с кюретажной (50,0 % и 41,7 %) через 3 и 6 месяцев соответственно ($p < 0,01$). Субъективные жалобы и функциональные нарушения также реже сохранялись в основной группе. Нормальные показатели риноманометрии и тимпанометрии чаще отмечались после лазерной методики. Частота осложнений статистически не различалась.

Выводы. Лазерная аденоидэктомия под эндоскопическим контролем является более эффективной и безопасной альтернативой традиционной кюретажной аденоидэктомии у детей с хронической назальной обструкцией.

Ключевые слова: *аденоиды, аденоидэктомия, лазерная аденоидэктомия, эндоскопический контроль, хроническая назальная обструкция, дети, рецидив, риноманометрия, тимпанометрия*.

Введение

Носовое дыхание является ключевым физиологическим механизмом, обеспечивающим вентиляцию дыхательных путей, кондиционирование вдыхаемого воздуха и поддержание местного иммунитета верхних дыхательных путей. Нарушение носового дыхания у детей ассоциировано со снижением качества жизни, расстройствами сна и когнитивно-поведенческими нарушениями, включая синдром обструктивного апноэ сна, распространённость которого в детской популяции составляет около 1-5 % по данным эпидемиологических исследований [1].

Одной из наиболее частых причин хронической назальной обструкции в детском возрасте является гипертрофия аденоидов. Носоглоточная миндалина входит в состав лимфоидного глоточного кольца Вальдейера и участвует в формировании местного иммунного ответа, включая продукцию секреторного иммуноглобулина А [2]. Максимальное развитие аденоидной ткани наблюдается в возрасте 2-6 лет, что совпадает с пиком заболеваемости инфекциями верхних дыхательных путей [2].

Выбор тактики лечения определяется выраженностью клинической симптоматики.

Согласно данным систематического обзора Cochrane, применение интраназальных глюкокортикостероидов приводит к статистически значимому уменьшению размеров аденоидной ткани и улучшению носового дыхания у детей с умеренной гипертрофией [3]. Однако при выраженной обструкции или неэффективности консервативной терапии показано хирургическое лечение – аденоидэктомия, которая остаётся одной из наиболее часто выполняемых операций в детской оториноларингологии. Частота аденоидэктомии составляет примерно 50-65 случаев на 10 000 детского населения в год в странах Европы и Северной Америки [1; 4].

Классическая кюретажная аденоидэктомия, выполняемая без визуального контроля, эффективно устраняет обструкцию, однако ассоциирована с риском неполного удаления аденоидной ткани, интраоперационного кровотечения и повреждения окружающих структур [5; 6]. Эти ограничения обусловили развитие эндоскопических технологий, позволяющих выполнять удаление аденоидов под прямым визуальным контролем, что повышает радикальность вмешательства и снижает риск рецидива [7; 8].

Современные мета-анализы показывают, что эндоскопические методы аденоидэктомии обеспечивают более полное удаление аденоидной ткани и статистически значимое снижение частоты остаточной ткани по сравнению с традиционной техникой [6; 7]. Использование микродебридеров позволяет повысить точность вмешательства и снизить травматичность операции [6].

В рамках дальнейшего снижения хирургической травмы активно изучаются энергетические технологии, включая лазерные методы. Диодный лазер (длина волны около 980 нм) обеспечивает сочетание резекции и коагуляции тканей, что позволяет уменьшить интраоперационную кровопотерю и выраженность послеоперационного отёка. По данным современных обзоров, применение лазерных технологий может быть ассоциировано со снижением послеоперационного болевого синдрома и ускорением восстановления пациентов, однако количество рандомизированных контролируемых исследований остаётся ограниченным, что требует дальнейшего изучения их эффективности [8; 9].

Дополнительным преимуществом эндоназального эндоскопического доступа является возможность выполнения операции без значительного разгибания шеи пациента, что особенно важно у детей с сопутствующей патологией, включая атлантоаксиальную нестабильность [2].

Несмотря на накопленные данные о преимуществах малоинвазивных технологий, результаты сравнительных исследований остаются неоднозначными, а вопрос об их клинической эффективности и безопасности по сравнению с традиционной аденоидэктомией остаётся открытым. В связи с этим проведение сравнительных клинических исследований является обоснованным и актуальным.

Цель исследования: оценить сравнительную эффективность и безопасность селективной эндоскопически контролируемой лазерной аденоидэктомии по сравнению с традиционной кюретажной аденоидэктомией у детей с хронической назальной обструкцией.

Задачи исследования:

1. Сравнить клинические исходы лазерной и кюретажной аденоидэктомии по частоте рецидива через 3 и 6 месяцев после операции.

2. Оценить частоту сохранения субъективных жалоб через 3 и 6 месяцев в зависимости от хирургической методики.

3. Сравнить функциональные результаты лечения по данным риноманометрии и тимпанометрии через 3 и 6 месяцев после операции.

4. Оценить частоту поздних послеоперационных осложнений через 6 месяцев.

5. Провести чувствительный анализ в подгруппе детей 7-14 лет.

Материалы и методы

Проведено одноцентровое сравнительное исследование на базе ЛОР-центра «V-ENT» (г. Алматы, Казахстан). В анализ включены данные детей, перенёсших аденоидэктомию в 2020-2024 гг. В основной анализ вошли 58 пациентов, из них 46 детей после лазерной аденоидэктомии и 12 – после традиционной кюретажной аденоидэктомии. Дополнительно выполнен чувствительный анализ в подгруппе детей 7-14 лет, включившей 27 пациентов: 22 в группе лазерной аденоидэктомии и 5 в группе кюретажной аденоидэктомии.

До оперативного вмешательства всем пациентам проводили стандартное клинико-ин-

струментальное обследование, включавшее эндоскопическое исследование носоглотки, оценку состояния верхних дыхательных путей, а также функциональную оценку носового дыхания. Хирургическое лечение выполняли в амбулаторных условиях в соответствии с принятой в центре тактикой.

В основной группе выполняли селективную эндоназальную аденоидэктомию с использованием диодного лазера под эндоскопическим контролем. Применяли диодный лазер с длиной волны 980 нм в режиме вапоризации. Лазерное волокно проводили трансназально под эндоскопическим контролем, что обеспечивало прицельное удаление гипертрофированной аденоидной ткани и визуальный контроль в области свода носоглотки и устьев слуховых труб. В контрольной группе аденоидэктомию выполняли традиционным методом с использованием хирургической кюретки через трансоральный доступ.

В качестве основных анализируемых исходов оценивали:

− рецидив через 3 и 6 месяцев после операции;

− наличие субъективных жалоб через 3 и 6 месяцев;

− нормализацию показателей риноманометрии через 3 и 6 месяцев;

− нормализацию показателей тимпанометрии через 3 и 6 месяцев;

− поздние осложнения через 6 месяцев.

Рецидив определяли как повторное появление клинически значимых симптомов назальной обструкции в сочетании с подтверждёнными признаками повторной аденоидной гипертрофии при контрольном обследовании. Субъективные жалобы учитывали по данным послеоперационного наблюдения. Показатели риноманометрии и тимпанометрии оценивали как нормальные или патологические в соответствии с клинической интерпретацией результатов исследования.

Статистическую обработку данных проводили в программе R 4.5.2. Количественные данные представляли в виде среднего значения и стандартного отклонения (M±SD), а также медианы и межквартильного размаха Me (Q1; Q3). Категориальные показатели представляли в виде абсолютного числа наблюдений и доли, выраженной в процентах. Нормальность распределения количественных переменных оценивали с использованием критерия Шапиро-Уилка. В анализируемой базе количественной переменной являлся возраст пациентов. В общей выборке распределение возраста отличалось от нормального ($p = 0,038$), однако в отдельных группах статистически значимых отклонений от нормального распределения не выявлено (лазерная аденоидэктомия: $p = 0,108$; кюретажная аденоидэктомия: $p = 0,097$). С учётом этого межгрупповое сравнение возраста выполняли с использованием t-критерия Стьюдента. Для сравнения категориальных показателей применяли точный критерий Фишера. Дополнительно для основных бинарных исходов рассчитывали относительный риск (RR) и 95 % доверительные интервалы. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В основной анализ были включены 58 пациентов: 46 детей после лазерной аденоидэктомии и 12 – после кюретажной. Группы статистически значимо не различались по возрасту, что свидетельствует об их исходной сопоставимости по данному показателю. Основные сравнительные характеристики выборки и послеоперационных исходов представлены в таблице 1.

По критерию Шапиро-Уилка распределение возраста в общей выборке не соответствовало нормальному ($p = 0,038$), тогда как в отдельных группах статистически значимых отклонений от нормального распределения выявлено не было (лазер: $p = 0,108$; кюретка: $p = 0,097$). Межгрупповое сравнение возраста не выявило статистически значимых различий ($p = 0,398$).

Таблица 1 отражает сравнительную характеристику пациентов и основных послеоперационных исходов в группах лазерной и кюретажной аденоидэктомии. В основной анализ были включены 58 детей: 46 пациентов после лазерной аденоидэктомии и 12 пациентов после кюретажной аденоидэктомии. Средний возраст пациентов составил 6,65±2,58 года в группе лазерной аденоидэктомии и 6,00±2,26 года в группе кюретажной аденоидэктомии; статистически значимых различий между группами по возрасту не выявлено ($p = 0,398$).

При анализе отдалённых исходов уста-

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов и послеоперационных исходов в группах лазерной и кюретажной аденоидэктомии

Показатель	Лазерная аденоидэктомия (n = 46)	Кюретажная аденоидэктомия (n = 12)	p
Возраст, M±SD, лет	6,65±2,58	6,00±2,26	0,398
Возраст, Me (Q1;Q3), лет	6,0 (5,0; 8,75)	5,0 (4,75; 7,0)	
Рецидив через 3 месяца, n (%)	1 (2,2 %)	6 (50,0 %)	<0,001
Рецидив через 6 месяцев, n (%)	2 (4,3 %)	5 (41,7 %)	0,003
Поздние осложнения через 6 месяцев, n (%)	1 (2,2 %)	1 (8,3 %)	0,374
Субъективные жалобы через 3 месяца, n (%)	3 (6,5 %)	7 (58,3 %)	<0,001
Субъективные жалобы через 6 месяцев, n (%)	0 (0 %)	3 (25,0 %)	0,007
Нормальная риноманометрия через 3 месяца, n (%)	45 (97,8 %)	7 (58,3 %)	<0,001
Нормальная риноманометрия через 6 месяцев, n (%)	46 (100 %)	10 (83,3 %)	0,040
Нормальная тимпанометрия через 3 месяца, n (%)	45 (97,8 %)	11 (91,7 %)	0,374
Нормальная тимпанометрия через 6 месяцев, n (%)	46 (100 %)	10 (83,3 %)	0,040
Примечание. Количественные данные представлены в виде M±SD и Me (Q1; Q3). Нормальность распределения возраста оценивали с использованием критерия Шапиро-Уилка: общая выборка – p = 0,038; группа лазерной аденоидэктомии – p = 0,108; группа кюретажной аденоидэктомии – p = 0,097. Для сравнения возраста применяли t-критерий Стьюдента, для категориальных переменных – точный критерий Фишера.			

Источник: составлено авторами

новлены выраженные межгрупповые различия. Частота рецидива через 3 месяца после операции в группе лазерной аденоидэктомии составила 2,2 % против 50,0 % в группе кюретажной аденоидэктомии (p < 0,001). Через 6 месяцев рецидив выявлялся у 4,3 % и 41,7 % пациентов соответственно (p = 0,003). Аналогичная тенденция наблюдалась и при оценке субъективных жалоб: через 3 месяца жалобы сохранялись у 6,5 % пациентов после лазерной аденоидэктомии и у 58,3 % после кюретажной (p < 0,001), а через 6 месяцев – у 0 % и 25,0 % соответственно (p = 0,007).

Функциональные результаты также были лучше в группе лазерной аденоидэктомии. Нормальные показатели риноманометрии через 3 месяца наблюдались у 97,8 % пациентов группы лазер и у 58,3 % пациентов группы кюретка (p < 0,001), а через 6 месяцев – у 100 % и 83,3 % соответственно (p = 0,040). По данным тимпанометрии через 3 месяца статистически значимых различий между группами не выявлено: нормальные показатели отмечались у 97,8 % пациентов после лазерной аденоидэктомии и у 91,7 % после кюретажной (p = 0,374). Однако через 6 месяцев различия становились статистически значимыми: нормальная тимпанометрия регистрировалась у 100 % пациентов группы лазер и у 83,3 % пациентов группы кюретка (p = 0,040). Частота поздних осложнений через 6 месяцев была низкой в обеих группах и статистически значимо не различалась (2,2 % и 8,3 %; p = 0,374).

Частота рецидива в группе лазерной аденоидэктомии была значительно ниже по сравнению с кюретажной методикой. Через 3 месяца после операции рецидив зарегистрирован у 1 из 46 пациентов (2,2 %) в группе лазер и у 6 из 12 пациентов (50,0 %) в группе кюретка (p < 0,001). Через 6 месяцев рецидив выявлялся у 2 из 46 пациентов (4,3 %) и у 5 из 12 пациентов (41,7 %) соответственно (p = 0,003). Графическое представление частоты рецидива приведено на рисунке 1.

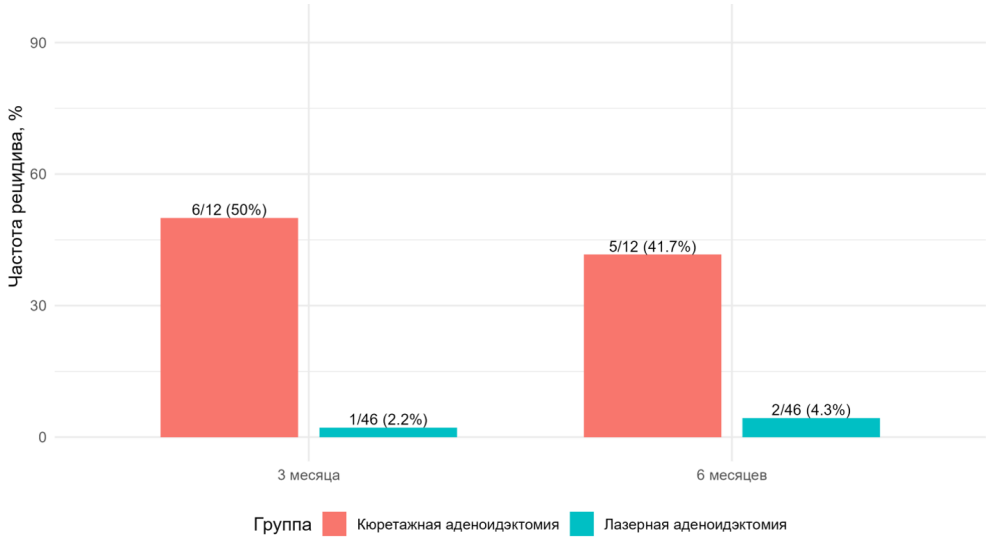


Рисунок 1. Частота рецидива после аденоидэктомии через 3 и 6 месяцев.
Источник: составлено авторами

Сохранение субъективных жалоб в послеоперационном периоде также встречалось существенно реже у пациентов после лазерной аденоидэктомии. Через 3 месяца жалобы сохранялись у 3 из 46 пациентов (6,5 %) в группе лазер и у 7 из 12 пациентов (58,3 %) в группе кюретка ($p < 0,001$). Через 6 месяцев в группе лазер жалобы отсутствовали полностью, тогда как в группе кюретка они сохранялись у 3 из 12 пациентов (25,0 %) ($p = 0,007$). Динамика субъективных жалоб показана на рисунке 2.

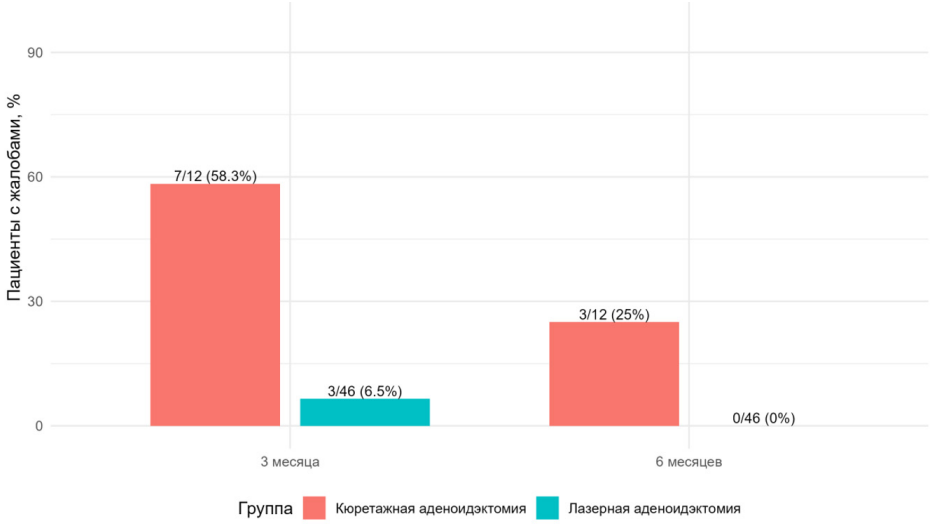


Рисунок 2. Частота сохранения субъективных жалоб через 3 и 6 месяцев.
Источник: составлено авторами

По данным риноманометрии, нормальные показатели через 3 месяца отмечались у 45 из 46 пациентов (97,8 %) после лазерной аденоидэктомии и у 7 из 12 пациентов (58,3 %) после кюретажной операции ($p < 0,001$). Через 6 месяцев нормальная риноманометрия зарегистрирована у всех пациентов группы лазер (100 %) и у 10 из 12 пациентов группы кюретка (83,3 %) ($p = 0,040$). Динамика восстановления носового дыхания по данным риноманометрии представлена на рисунке 3.

По данным тимпанометрии через 3 месяца статистически значимых различий между группами не выявлено: нормальные показатели наблюдались у 45 из 46 пациентов (97,8 %) в группе лазер и у 11 из 12 пациентов (91,7 %)

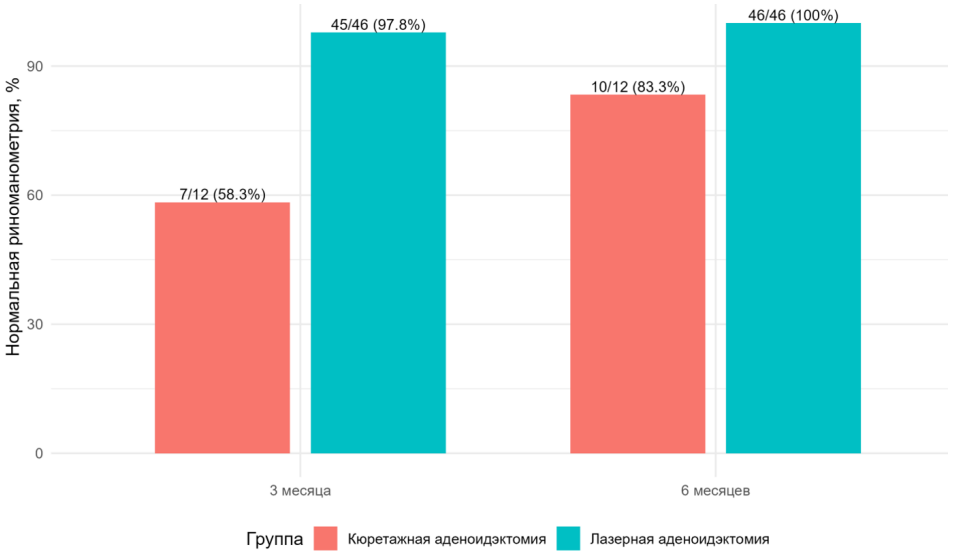


Рисунок 3. Доля пациентов с нормальной риноманометрией через 3 и 6 месяцев.
Источник: составлено авторами

в группе кюретка (p = 0,374). Однако через 6 месяцев различия становились статистически значимыми: нормальная тимпанометрия отмечалась у 46 из 46 пациентов (100 %) после лазерной операции и у 10 из 12 пациентов (83,3 %) после кюретажной аденоидэктомии (p = 0,040).

Для более полной количественной оценки различий между группами дополнительно были рассчитаны относительный риск, отношение шансов и 95 % доверительные интервалы для основных бинарных исходов. Анализ показал выраженное снижение риска рецидива и сохранения субъективных жалоб в группе лазерной аденоидэктомии, а также более высокую вероятность нормализации функциональных показателей. Результаты анализа силы эффекта представлены в таблице 2, а их графическая визуализация – на рисунке 4.

Таблица 2. Относительный риск и отношение шансов основных послеоперационных исходов в группах лазерной и кюретажной аденоидэктомии

Исход	RR (95 % ДИ)	p
Рецидив через 3 месяца	0,044 (0,006–0,328)	<0,001
Рецидив через 6 месяцев	0,104 (0,023–0,473)	0,003
Поздние осложнения через 6 месяцев	0,261 (0,018–3,874)	0,374
Субъективные жалобы через 3 месяца	0,112 (0,034–0,369)	<0,001
Субъективные жалобы через 6 месяцев	0,040 (0,002–0,717)	0,007
Нормальная риноманометрия через 3 месяца	1,677 (1,038–2,711)	<0,001
Нормальная риноманометрия через 6 месяцев	1,225 (0,938–1,600)	0,040
Нормальная тимпанометрия через 3 месяца	1,067 (0,895–1,273)	0,374
Нормальная тимпанометрия через 6 месяцев	1,225 (0,938–1,600)	0,040
Примечание: RR – относительный риск; ДИ – доверительный интервал.		

Источник: составлено авторами

Результаты анализа относительного риска и отношения шансов подтверждают выраженные преимущества лазерной аденоидэктомии по сравнению с кюретажной методикой по ряду ключевых послеоперационных исходов (Рисунок 4). Наиболее значимые различия выявлены в отношении частоты рецидива. Так, риск рецидива через 3 месяца после операции в группе лазерной аденоидэктомии был ниже на 95,6 % по сравнению с группой кюретажной аденоидэктомии (RR=0,044; 95 % ДИ 0,006–0,328; p < 0,001). Аналогичная тенденция сохранялась и через 6 месяцев: риск рецидива в группе лазер был ниже на 89,6 % (RR=0,104; 95 % ДИ 0,023–0,473; p = 0,003).

Существенные различия отмечены и по

показателю субъективных жалоб. Через 3 месяца риск сохранения жалоб в группе лазерной аденоидэктомии был ниже на 88,8 % по сравнению с кюретажной группой (RR=0,112; 95 % ДИ 0,034–0,369; p < 0,001). Через 6 месяцев данный показатель также оставался статистически значимо ниже (RR=0,040; 95 % ДИ 0,002–0,717; p = 0,007), что свидетельствует о более полном клиническом восстановлении пациентов после лазерного вмешательства.

Анализ функциональных исходов показал, что вероятность достижения нормальных показателей риноманометрии через 3 месяца была в 1,68 раза выше в группе лазерной аденоидэктомии по сравнению с кюретажной (RR=1,677; 95 % ДИ 1,038–2,711; p < 0,001). Через 6 месяцев отмечалась аналогичная направленность различий (RR=1,225; 95 % ДИ 0,938–1,600; p = 0,040), что указывает на более благоприятное восстановление носового дыхания в группе лазер. Для тимпанометрии через 3 месяца статистически значимых различий не выявлено (RR=1,067; 95 % ДИ 0,895–1,273; p = 0,374), однако через 6 месяцев в группе лазерной аденоидэктомии также отмечалась тенденция к лучшему функциональному исходу (RR=1,225; 95 % ДИ 0,938–1,600; p = 0,040).

По показателю поздних осложнений через 6 месяцев статистически значимых различий между группами не установлено (RR=0,261; 95 % ДИ 0,018–3,874; p = 0,374), что может быть связано с редкостью данного события и ограниченной численностью выборки. Тем не менее в целом полученные значения RR последовательно демонстрируют более благоприятный профиль эффективности лазерной аденоидэктомии по сравнению с традиционной кюретажной методикой.

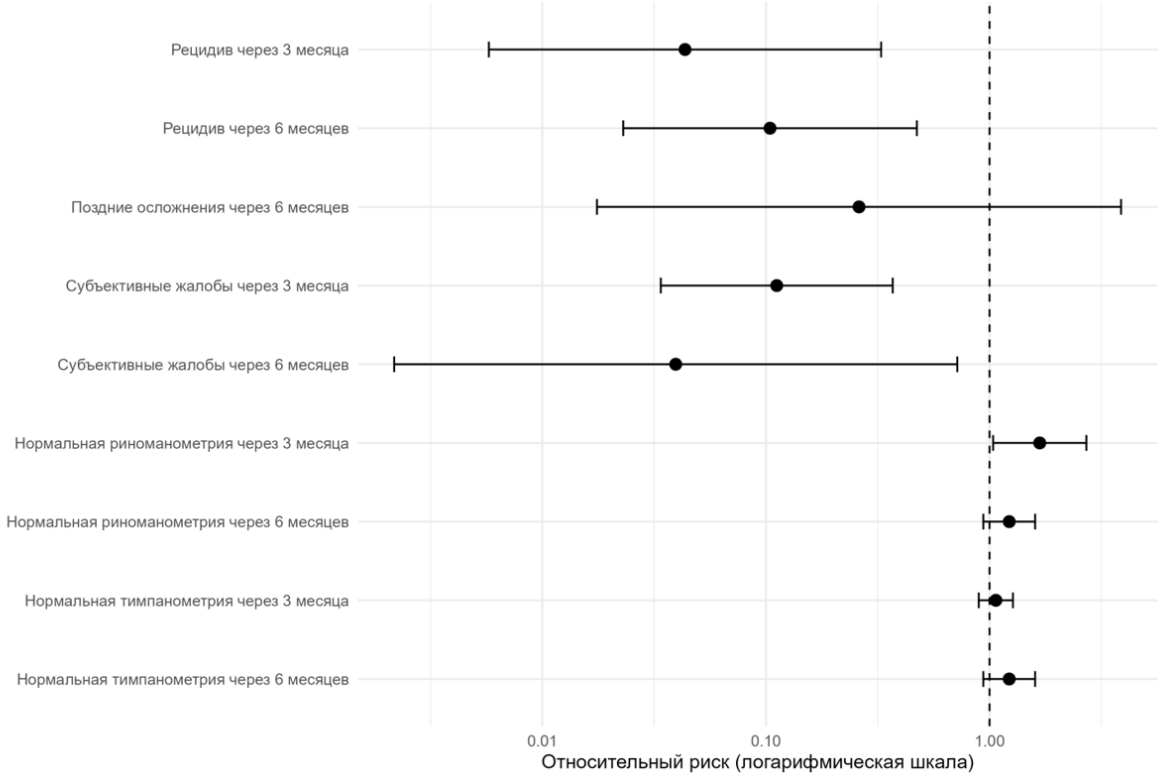


Рисунок 4. Относительный риск основных послеоперационных исходов в группе лазерной аденоидэктомии

Источник: составлено авторами

В чувствительный анализ были включены 27 детей в возрасте 7-14 лет, из них 22 пациента после лазерной аденоидэктомии и 5 пациентов после кюретажной аденоидэктомии (Таблица 3). Средний возраст пациентов составил 8,95±1,33 года в группе лазерной аденоидэктомии и 8,20±1,64 года в группе кюретажной аденоидэктомии; статистически значимых различий между группами по возрасту не выявлено (p = 0,263).

По всем оцениваемым клиническим и функциональным исходам в подгруппе 7-14 лет статистически значимых межгрупповых различий не установлено. Через 3 месяца рецидив

наблюдался у 1 пациента из 22 (4,5 %) в группе лазерной аденоидэктомии и у 1 пациента из 5 (20,0 %) в группе кюретажной аденоидэктомии (p = 0,342). Через 6 месяцев рецидив был зарегистрирован только у 1 пациента группы лазер (4,5 %), тогда как в группе кюретка случаев рецидива не отмечено (p=1,000). Поздние осложнения через 6 месяцев также были редкими и выявлены только у 1 пациента группы лазерной аденоидэктомии (4,5 %), без статистически значимых различий между группами (p=1,000).

При оценке субъективных жалоб через 3 месяца они сохранялись у 2 пациентов из 22 (9,1 %) в группе лазер и у 1 пациента из 5 (20,0 %) в группе кюретка (p = 0,474). Через 6 месяцев субъективные жалобы отсутствовали в обеих группах. По данным риноманометрии через 3 месяца нормальные показатели отмечались у 21 из 22 пациентов (95,5 %) после лазерной аденоидэктомии и у 4 из 5 пациентов (80,0 %) после кюретажной аденоидэктомии (p = 0,342). Через 6 месяцев нормальная риноманометрия зарегистрирована у всех пациентов обеих групп (100,0 %; p=1,000).

Аналогичная картина наблюдалась и по данным тимпанометрии. Через 3 месяца нормальные показатели тимпанометрии выявлялись у всех пациентов группы лазерной аденоидэктомии (100,0 %) и у 4 из 5 пациентов группы кюретажной аденоидэктомии (80,0 %), различия не достигали статистической значимости (p = 0,185). Через 6 месяцев нормальная тимпанометрия определялась у всех обследованных детей в обеих группах (100,0 %; p=1,000).

Таким образом, в чувствительном анализе среди детей 7-14 лет направленность различий в целом оставалась в пользу лазерной аденоидэктомии, однако статистически значимых различий выявлено не было. Наиболее вероятным объяснением является малая численность контрольной группы, что ограничивает статистическую мощность анализа.

Таблица 3. Чувствительный анализ исходов у детей 7-14 лет в группах лазерной и кюретажной аденоидэктомии

Показатель	**Лазерная аденоидэктомия (n = 22)**	**Кюретажная аденоидэктомия (n = 5)**	**p**
Возраст, M±SD, лет	8,95±1,33	8,20±1,64	0,263
Возраст, Me [Q1;Q3], лет	9,0 [8,0; 10,0]	7,0 [7,0; 10,0]	
Рецидив через 3 месяца, n (%)	1 (4,5 %)	1 (20,0 %)	0,342
Рецидив через 6 месяцев, n (%)	1 (4,5 %)	0 (0 %)	1,000
Поздние осложнения через 6 месяцев, n (%)	1 (4,5 %)	0 (0 %)	1,000
Субъективные жалобы через 3 месяца, n (%)	2 (9,1 %)	1 (20,0 %)	0,474
Субъективные жалобы через 6 месяцев, n (%)	0 (0 %)	0 (0 %)	1,000
Нормальная риноманометрия через 3 месяца, n (%)	21 (95,5 %)	4 (80,0 %)	0,342
Нормальная риноманометрия через 6 месяцев, n (%)	22 (100 %)	5 (100 %)	1,000
Нормальная тимпанометрия через 3 месяца, n (%)	22 (100 %)	4 (80,0 %)	0,185
Нормальная тимпанометрия через 6 месяцев, n (%)	22 (100 %)	5 (100 %)	1,000
Примечание: в подгруппе 7-14 лет статистически значимых различий между группами не выявлено, что, вероятно, связано с малой численностью контрольной группы.			

Источник: составлено авторами

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что лазерная аденоидэктомия под эндоскопическим контролем ассоциируется с более благоприятными клиническими и функциональными исходами по сравнению с традиционной кюретажной аденоидэктомией. При сопоставимом возрасте пациентов в сравниваемых группах выявлены статистически значимые различия по большинству ключевых послеоперационных показателей, прежде всего по частоте рецидива, сохранению субъективных жалоб и темпам восстановления функции носового дыхания. Полученные данные согласуются с современными представлениями о преимуществах эндоскопически ассистированных методов аденоидэктомии, обеспечивающих более точное удаление патологической ткани и снижение риска остаточных аденоидных вегетаций [3; 10-12].

Наиболее важным результатом исследования является существенно более низкая частота рецидива после лазерной аденоидэктомии. Уже через 3 месяца после операции риск рецидива в основной группе был статистически значимо ниже, чем в группе кюретажной аденоидэктомии, и данная тенденция сохранялась через 6 месяцев. Это позволяет предположить, что эндоскопический контроль и селективное удаление аденоидной ткани обеспечивают более полное устранение обструктивного компонента и снижают вероятность сохранения остаточной патологической ткани. Аналогичные выводы получены в сравнительных и рандомизированных исследованиях [3; 12].

Не менее значимым представляется различие по субъективным жалобам в послеоперационном периоде. У детей после лазерной аденоидэктомии существенно реже сохранялись жалобы через 3 месяца, а через 6 месяцев они отсутствовали полностью. Это указывает на более полноценное клиническое восстановление пациентов. Подобные эффекты также описаны при применении малоинвазивных эндоскопических технологий, характеризующихся меньшей травматичностью и более быстрым восстановлением функций [7; 11].

Функциональные данные, полученные при риноманометрии, также подтверждают преимущества лазерной методики. Уже через 3 месяца после вмешательства в основной группе значительно чаще регистрировались нормальные показатели носового дыхания, и данная тенденция сохранялась через 6 месяцев. Это свидетельствует о том, что методы, выполняемые под визуальным контролем, обеспечивают более стабильное восстановление функции дыхательных путей [11].

По данным тимпанометрии статистически значимые различия между группами через 3 месяца отсутствовали, однако через 6 месяцев в группе лазерной аденоидэктомии отмечались более благоприятные результаты. Это может указывать на постепенное восстановление вентиляционной функции слуховой трубы по мере нормализации состояния носоглотки. Известно, что устранение аденоидной гипертрофии способствует восстановлению функции среднего уха и снижению риска отологических осложнений [7;12].

Частота поздних осложнений в обеих группах была низкой и статистически значимо не различалась. Это позволяет рассматривать лазерную аденоидэктомию как безопасную методику. Данные о безопасности современных методов аденоидэктомии подтверждаются результатами систематических обзоров и метаана-лизов [11; 13].

Дополнительный анализ относительного риска показал, что преимущества лазерной аденоидэктомии имеют не только статистическое, но и клиническое значение, особенно в отношении рецидива и сохранения симптомов.

Чувствительный анализ в подгруппе детей 7-14 лет не выявил статистически значимых различий между группами, что, вероятно, связано с малой численностью контрольной группы и ограниченной статистической мощностью анализа.

При интерпретации результатов следует учитывать ограничения исследования, включая одноцентровый дизайн, отсутствие рандомизации и неравенство групп.

Несмотря на указанные ограничения, полученные данные свидетельствуют о том, что лазерная аденоидэктомия под эндоскопическим контролем может рассматриваться как эффективная и безопасная альтернатива традиционной методике. Это соответствует современным тенденциям развития малоинвазивной хирур-

гии в детской оториноларингологии [12].

Одним из ограничений настоящего исследования является выраженный дисбаланс численности сравниваемых групп (46 против 12), что могло повлиять на устойчивость статистических оценок, особенно при анализе редких исходов.

Выводы

1. Селективная эндоназальная лазерная аденоидэктомия под эндоскопическим контролем у детей с хронической назальной обструкцией демонстрирует более высокую клиническую эффективность и сопоставимую безопасность по сравнению с традиционной кюретажной аденоидэктомией.

2. Применение лазерной методики ассоциируется со значимо более низкой частотой рецидива аденоидной гипертрофии как через 3, так и через 6 месяцев после операции, а также с более редким сохранением субъективных жалоб, что свидетельствует о более полном клиническом восстановлении пациентов.

3. Лазерная аденоидэктомия обеспечивает более благоприятные функциональные результаты, что подтверждается более высокой частотой нормализации показателей риноманометрии и тимпанометрии.

4. Частота поздних послеоперационных осложнений при использовании лазерной методики остаётся низкой и сопоставимой с традиционной аденоидэктомией, что подтверждает её безопасность.

5. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в подгруппе детей 7-14 лет, направленность результатов сохраняется в пользу лазерной аденоидэктомии; с учётом ограничений исследования полученные данные требуют подтверждения в более крупных проспективных исследованиях

Список источников

1. Mendoza-Sassi R.A., César J.A., Chadha N.K. Intranasal corticosteroids for nasal airway obstruction in children with moderate to severe adenoidal hypertrophy // Cochrane Database Syst Rev. – 2011. – №5. – CD006286. – DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD006286.pub3.

2. Buskens E., van Staaij B.K., van den Akker E.H., Hoes A.W., Schilder A.G. Adenotonsillectomy or watchful waiting in children // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 2007. – 133(11). – P. 1083-1088. – DOI: https://doi.org/10.1001/archotol.133.11.1083.

3. Kole A.S., Nilakhe S.S., Dorkar S.N., Basu I. Conventional curettage adenoidectomy vs endoscopic microdebrider adenoidectomy // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2025. – 282(1). – P. 529-537. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00405-024-09037-6.

4. Ahmed B.N., Khan M.Y. Effectiveness of diode laser powered adenoid gland ablation // Ann Jinnah Sindh Med Uni. – 2024. – 10(2). – P. 49-53. –DOI: https://doi.org/10.46663/ajsmu.v10i2.49 %20- %2053.

5. McDermott K.W., Liang L. Overview of major ambulatory surgeries performed in hospital-owned facilities, 2019 [Электронный ресурс] // Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs. – Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2021. – № 287. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK577044/ (дата обращения: 18.03.2026).

6. Van Den Akker E.H., Hoes A.W., Burton M.J., Schilder A.G.M. Large international differences in (adeno)tonsillectomy rates // Clin Otolaryngol. – 2004. – 29(2). – P. 161-164. – DOI: 10.1111/j.0307-7772.2004.00771.x.

7. Schupper A.J., Nation J., Pransky S. Adenoidectomy in children: what is the evidence and what is its role? // Curr Otorhinolaryngol Rep. – 2018. – 6(1). – P. 64-73. – DOI: https://doi.org/10.1007/s40136-018-0187-7.

8. Walner D.L., Parker N.P., Miller R.P. Instrument use in pediatric adenotonsillectomy // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2007. – 137(1). – P. 49–53. – DOI: 10.1016/j.otohns.2007.02.036.

9. Temple R.H., Timms M.S. Paediatric coblation tonsillectomy // Int J Pediatr Otorhinolaryngol. – 2001. – 61(3). – P. 195–198. – DOI: 10.1016/s0165-5876(01)00553-5

10. Timms M.S., Ghosh S., Roper A. Adenoidectomy with the coblator: a logical extension of radiofrequency tonsillectomy // J Laryngol Otol. – 2005. – 119(5). – P. 398-399. – DOI: 10.1258/0022215053945840.

11. Sun Y.L., Yuan B., Kong F. Comparison between different approaches applied in pediatric adenoidectomy // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2023. – 132(2). – P. 207-216. – DOI: https://doi.org/10.1177/00034894221104352.

12. Bitar M.A., Rameh C. Microdebrider-assisted

versus curettage adenoidectomy // Int J Pediatr Otorhinolaryngol. – 2008. – 72(9). – P. 1327-1333. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.05.018.
13. van den Aardweg M.T.A., Schilder A.G.M., Rovers M.M. Adenoidectomy for recurrent or chronic nasal symptoms in children // Cochrane Database Syst Rev. – 2010. – CD008282. – DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD008282.pub2.

References

1. Mendoza-Sassi, R. A., César, J. A., & Chadha, N. K. (2011). Intranasal corticosteroids for nasal airway obstruction in children with moderate to severe adenoidal hypertrophy. Cochrane Database of Systematic Reviews, (5), CD006286. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD006286.pub3
2. Buskens, E., van Staaij, B. K., van den Akker, E. H., Hoes, A. W., & Schilder, A. G. (2007). Adenotonsillectomy or watchful waiting in children. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 133(11), 1083-1088. DOI: https://doi.org/10.1001/archotol.133.11.1083
3. Kole, A. S., Nilakhe, S. S., Dorkar, S. N., & Basu, I. (2025). Conventional curettage adenoidectomy vs endoscopic microdebrider adenoidectomy. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 282(1), 529-537. DOI: https://doi.org/10.1007/s00405-024-09037-6
4. Ahmed, B. N., & Khan, M. Y. (2024). Effectiveness of diode laser-powered adenoid gland ablation. Annals of Jinnah Sindh Medical University, 10(2), 49–53. https://doi.org/10.46663/ajsmu.v10i2.49-53
5. McDermott, K. W., & Liang, L. (2021). Overview of major ambulatory surgeries performed in hospital-owned facilities, 2019. In Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs (Statistical Brief No. 287). Agency for Healthcare Research and Quality. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK577044/
6. Van Den Akker, E. H., Hoes, A. W., Burton, M. J., & Schilder, A. G. M. (2004). Large international differences in (adeno)tonsillectomy rates. Clinical Otolaryngology, 29(2), 161-164. DOI: https://doi.org/10.1111/j.0307-7772.2004.00771.x
7. Schupper, A. J., Nation, J., & Pransky, S. (2018). Adenoidectomy in children: What is the evidence and what is its role? Current Otorhinolaryngology Reports, 6(1), 64-73. DOI: https://doi.org/10.1007/s40136-018-0187-7
8. Walner, D. L., Parker, N. P., & Miller, R. P. (2007). Instrument use in pediatric adenotonsillectomy. Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 137(1), 49-53. DOI: https://doi.org/10.1016/j.otohns.2007.02.036
9. Temple, R. H., & Timms, M. S. (2001). Paediatric coblation tonsillectomy. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 61(3), 195-198. DOI: https://doi.org/10.1016/S0165-5876(01)00553-5
10. Timms, M. S., Ghosh, S., & Roper, A. (2005). Adenoidectomy with the coblator: A logical extension of radiofrequency tonsillectomy. The Journal of Laryngology & Otology, 119(5), 398-399. DOI: https://doi.org/10.1258/0022215053945840
11. Sun, Y. L., Yuan, B., & Kong, F. (2023). Comparison between different approaches applied in pediatric adenoidectomy. The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 132(2), 207-216. DOI: https://doi.org/10.1177/00034894221104352
12. Bitar, M. A., & Rameh, C. (2008). Microdebrider-assisted versus curettage adenoidectomy. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 72(9), 1327-1333. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.05.018
13. van den Aardweg, M. T. A., Schilder, A. G. M., & Rovers, M. M. (2010). Adenoidectomy for recurrent or chronic nasal symptoms in children. Cochrane Database of Systematic Reviews, CD008282. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD008282.pub2

БАЛАЛАРДАҒЫ СОЗЫЛМАЛЫ МҰРЫН ОБСТРУКЦИЯСЫ КЕЗІНДЕ СЕЛЕКТИВТІ ЭНДОСКОПИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУМЕН ЖҮРГІЗІЛЕТІН ЛАЗЕРЛІК АДЕНОИДЭКТОМИЯНЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТИІМДІЛІГІ

А. Ж. Жақсылықова[1], Д. Е. Тогузбаева[2]*, С. А. Таукелева[1], К. Бижанов[3]
[1] «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ, Қазақстан, Алматы
[2] «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы
[3] «А. Н. Сызганов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығы» АҚ, Казахстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Аденоид гипертрофиясы балалардағы созылмалы мұрын бітелуінің негізгі себептерінің бірі болып табылады және өмір сапасына айтарлықтай әсер етеді.

Мақсаты. Эндоскопиялық бақылаумен жүргізілетін селективті лазерлік аденоидэктомияның тиімділігі мен қауіпсіздігін дәстүрлі кюретаждық әдіспен бағалау.

Материалдар мен әдістер. 58 пациентті қамтитын бір орталықты салыстырмалы зерттеу (Алматы, Қазақстан) жүргізілді: 46 лазерлік және 12 кюретаждық аденоидэктомиядан кейін. 3 және 6 айдан кейін рецидив жиілігі, субъективті шағымдар, риноманометрия және тимпанометрия көрсеткіштері, сондай-ақ кеш асқынулар бағаланды.

Нәтижелер. Лазерлік аденоидэктомиядан кейін (2,2 % және 4,3 %) кюретажға (50,0 % және 41,7 %) қарағанда қайталану деңгейі айтарлықтай төмен болды 3 және 6 айдан кейін ($p < 0,01$). Субъективті шағымдар мен функционалдық бұзылыстар да сирек байқалды. Риноманометрия мен тимпанометрияның қалыпты көрсеткіштері лазерлік техникадан кейін жиі байқалды. Асқынулардың жиілігі статистикалық тұрғыдан ерекшеленбеді.

Қорытынды. Эндоскопиялық бақылаумен жүргізілетін лазерлік аденоидэктомия балалардағы созылмалы мұрын бітелуі кезінде дәстүрлі кюретаж аденоидэктомиясына қарағанда тиімді әрі қауіпсіз балама болып табылады.

Түйінді сөздер: *аденоидтар, аденоидэктомия, лазерлік аденоидэктомия, эндоскопиялық бақылау, созылмалы мұрын бітелуі, балалар, рецидив, риноманометрия, тимпанометрия.*

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF SELECTIVE ENDOSCOPICALLY GUIDED LASER ADENOIDECTOMY IN CHILDREN WITH CHRONIC NASAL OBSTRUCTION

A. Zh. Zhaksylykova[1], D. E. Toguzbayeva[2]*, S. A. Taukeleva[1], K. Bizhanov[3]
[1] NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty
[2] NJSC «Al-Farabi Kazakh National University», Kazakhstan, Almaty
[3] JSC «National Scientific Center of Surgery named after A. N. Syzganov», Kazakhstan, Almaty
** Corresponding author*

Abstract

Relevance. Adenoid hypertrophy is a leading cause of chronic nasal obstruction in children and significantly affects quality of life.

Objective. To evaluate the efficacy and safety of selective endoscopic laser adenoidectomy compared with conventional curettage adenoidectomy.

Materials and Methods. A single-center comparative study (Almaty, Kazakhstan) included 58 patients: 46 underwent laser adenoidectomy and 12 curettage adenoidectomy. Recurrence rates, subjective symptoms, rhinomanometry and tympanometry results, and late complications were assessed at 3 and 6 months.

Results. Recurrence rates were significantly lower after laser adenoidectomy (2.2% and 4.3%) com-

pared to curettage (50.0% and 41.7%) at 3 and 6 months, respectively ($p < 0.01$). Subjective symptoms and functional impairments were less frequent in the laser group. No significant differences in complication rates were observed.

Conclusions. Endoscopic laser adenoidectomy is a more effective and safe alternative to conventional curettage adenoidectomy in children with chronic nasal obstruction.

Keywords: *adenoids, adenoidectomy, laser adenoidectomy, endoscopic guidance, chronic nasal obstruction, children, recurrence, rhinomanometry, tympanometry.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Жақсылықова Ақбаян Жалғасқызы – PhD докторант, НУО «Қазақстан-Ресей медициналық университеті», Қазақстан, Алматы; e-mail: zhaksilikova_ak@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4939-6914.

Тогузбаева Динара Еркеновна – медицина ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы; e-mail: congreskaz2023@gmail.com; телефон: +7 705 111 1809; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4341-1956.

Таукелева Сауле Айдаратовна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, НУО «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» дипломнан кейінгі білім беру оториноларингология курсының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6281-6492.

Бижанов Кенжебек Алибекович – MD, PhD, интервенциялық кардиолог, аритмолог, «А.Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығы» АҚ, интервенциялық кардиология, аритмология және эндоваскулярлық хирургия бөлімшесі; «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ, медицина және денсаулық сақтау факультеті, доцент м.а., Қазақстан, Алматы; e-mail: kenzhebek.bizhanov07@gmail.com; телефон: +7 701 752 91 00; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6668-7373.

ОБ АВТОРАХ

Жақсылықова Ақбаян Жалғасқызы – PhD докторант НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail:zhaksilikova_ak@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4939-6914 .

Тогузбаева Динара Еркеновна – кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор, НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби», Казахстан, Алматы; e-mail: congreskaz2023@gmail.com; телефон: +7 705 111 1809; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4341-1956

Таукелева Сауле Айдаратовна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая курсом оториноларингологии последипломного образования НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6281-6492

Бижанов Кенжебек Алибекович – MD, PhD, интервенционный кардиолог, аритмолог, АО «Национальный научный центр хирургии имени А. Н. Сызганова», отделение интервенционной кардиологии, аритмологии и эндоваскулярной хирургии, НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби», факультет медицины и здравоохранения, и.о. доцента, Казахстан, Алматы; e-mail: kenzhebek.bizhanov07@ gmail.com; телефон: +7 701 752 91 00; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6668-7373.

ABOUT AUTHORS

Zhaksylykova Akbayan Zhalgaskyzy – PhD doctoral student, NEI «Kazakhstan-Russian Medical University», Almaty, Kazakhstan; e-mail: zhaksilikova_ak@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4939-6914.

Toguzbaeva Dinara Erkenovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, NJSC «Al-Farabi

Kazakh National University», Almaty, Kazakhstan; e-mail: congreskaz2023@gmail.com; phone: +7 705 111 1809; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4341-1956.
Taukeleva Saule Aidaratovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Otorhinolaryngology Course of Postgraduate Education, NJSC «Kazakhstan-Russian Medical University», Almaty, Kazakhstan; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6281-6492.
Bizhanov Kenzhebek Alibekovich – MD, PhD, Interventional Cardiologist, Arrhythmologist, JSC «A.N. Syzganov National Scientific Center of Surgery», Department of Interventional Cardiology, Arrhythmology and Endovascular Surgery; NJSC «Al-Farabi Kazakh National University», Faculty of Medicine and Healthcare, Acting Associate Professor, Almaty, Kazakhstan; e-mail: kenzhebek.bizhanov07@gmail.com; phone: +7 701 752 91 00; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6668-7373.

Вклад авторов. *Жаксылыкова А. Ж. – концепция и дизайн исследования, сбор клинического материала, участие в написании рукописи.*
Тогузбаева Д. Е. – разработка методологии исследования, статистический анализ данных, подготовка и редактирование текста статьи.
Таукелева С. А. – сбор и обработка данных, анализ результатов, участие в подготовке рукописи.
Бижанов К. А. – научное руководство, критический пересмотр содержания статьи, утверждение окончательной версии рукописи.
Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*
Финансирование. *Данное исследование не имело внешнего финансирования.*
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила: 06.01.2026 год.
Принята к публикации: 20.02.2026 год

УДК 616.727.13-001:621.76 **DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-08**
МРНТИ:

МЕДИАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ ШЕЕЧНОГО ВИНТА GAMMA-ГВОЗДЯ С ПЕРФОРАЦИЕЙ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Р. А. Аскеров*, А. Т. Джумабеков
Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Переломы вертельной области бедренной кости широко распространены среди лиц пожилого возраста и преимущественно лечатся с использованием интрамедуллярных фиксаторов. Несмотря на эффективность данного метода, возможны редкие, но потенциально жизнеугрожающие осложнения.

Клинический случай. Представлен клинический случай крайне редкого осложнения, медиальной миграции шеечного винта системы Gamma-гвоздя в полость малого таза с перфорацией мочевого пузыря. Пациент обратился с жалобами на боли внизу живота и дизурические расстройства спустя несколько месяцев после остеосинтеза. По данным рентгенологического и томографического обследования выявлено смещение винта в полость мочевого пузыря. Выполнено хирургическое удаление металлоконструкции и ушивание дефекта мочевого пузыря.

Вывод. Данный случай демонстрирует возможность развития тяжёлых осложнений даже при удовлетворительных результатах первичного остеосинтеза и подчёркивает необходимость тщательного послеоперационного наблюдения и междисциплинарного подхода к лечению.

Ключевые слова: *бедренная кость, вертельный перелом, остеосинтез, Gamma-гвоздь, миграция винта, мочевой пузырь, перфорация.*

Введение

Переломы вертельной области бедренной кости наиболее часто встречаются у лиц пожилого и старческого возраста, страдающих остеопорозом, и, как правило, требуют оперативного лечения с целью ранней мобилизации пациентов и снижения риска осложнений [1; 2].

Для хирургического лечения переломов вертельной области бедренной кости предложено большое количество фиксаторов, среди которых наиболее распространены интрамедуллярные конструкции, такие как Gamma-гвоздь и проксимальный бедренный гвоздь [3; 4].

В настоящее время интрамедуллярные системы фиксации (Gamma-гвоздь, PFNA, Gamma3/TFN) применяются чаще, чем экстрамедуллярные имплантаты, что обусловлено их биомеханическими преимуществами [5].

К основным преимуществам интрамедуллярного остеосинтеза относятся минимальная хирургическая травматичность, сокращение времени операции и обеспечение стабильной фиксации перелома. Кроме того, данные конструкции особенно эффективны при лечении нестабильных и подвертельных переломов бедренной кости [6].

По мнению большинства исследователей, интрамедуллярный остеосинтез является методом выбора при лечении вертельных переломов бедренной кости, особенно при нестабильных вариантах, благодаря его биомеханическим преимуществам [7; 8].

Несмотря на широкое применение данного метода, он не лишён осложнений. К наиболее частым относятся поломка металлоконструкции, инфекционные осложнения (нагноение раны, остеомиелит), краевой некроз, а также миграция фиксирующих элементов [9]. В ряде случаев миграция металлоконструкции может приводить к повреждению внутренних ор-

ганов и представлять непосредственную угрозу для жизни пациента [10-12].

В литературе описаны осложнения, связанные с использованием Gamma-гвоздя, среди которых миграция шеечного (lag) винта встречается с частотой от 3 % до 10 % [13-15]. При этом медиальная миграция винта рассматривается как крайне редкое и потенциально опасное осложнение [16; 17].

Согласно данным S.W. Tsai и соавт. [18], а также A. J. Bojan и соавт. [19], частота вырыва (cut-out) и миграции винта при использовании Gamma3 составляет около 4,3-6 % и связана с техническими ошибками остеосинтеза, включая неудовлетворительную репозицию, неправильную точку введения имплантата и неоптимальное положение винта.

В то же время, медиальная миграция шеечного винта в полость таза является исключительно редким осложнением, о котором в литературе сообщается лишь в единичных клинических наблюдениях [10-12].

Далее представлен клинический случай крайне редкого осложнения медиальной миграции винта Gamma-гвоздя в полость мочевого пузыря с урологической симптоматикой.

Цель: представить клинический случай редкого и потенциально жизнеугрожающего осложнения остеосинтеза вертельного перелома бедренной кости, медиальной миграции шеечного винта Gamma-гвоздя в полость таза с повреждением мочевого пузыря.

Клинический случай

Пациент А., 1952 г.р., поступил в хирургическое отделение стационара 18.07.2022 г. с жалобами на приступообразные боли внизу живота, учащённое мочеиспускание, недержание мочи и боли в области правого тазобедренного сустава. Указанные жалобы появились за 2 месяца до поступления, пациент за медицинской помощью не обращался и в связи с ухудшением общего состояния только 19.07.2022 г. обратился в медицинское учреждение. Из анамнеза пациента выяснилось, что 2 апреля 2021 г. получил травму правой бедренной кости в результате падения на улице. Доставлен в приемный покой стационара через 1 час после получения травмы. После клинико-рентгенологического обследования выставлен клинический диагноз: «Закрытый межвертельный перелом правой бедренной кости с отрывом большого и малого вертелов».

После предоперационной подготовки, через сутки пациенту под эпидуральной анестезией произведен остеосинтез правой бедренной кости Gamma гвоздем (рисунок 1). Послеоперационный период протекал без осложнений. Выписан на амбулаторное лечение без иммобилизации.

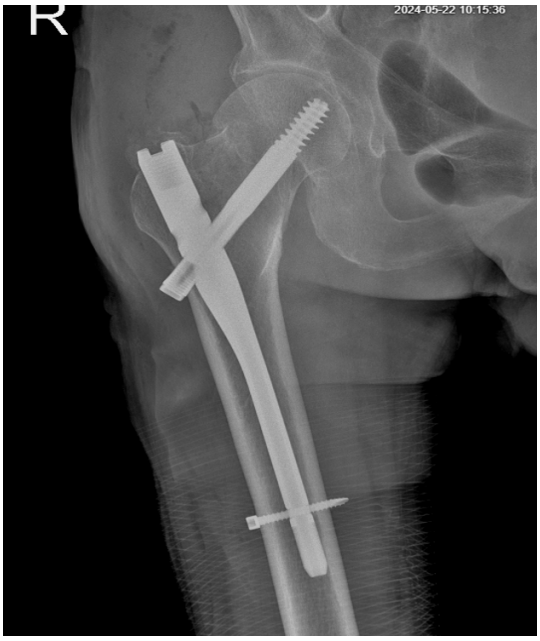


Рисунок 1. Переднезадняя рентгенограмма правого тазобедренного сустава: репозиция межвертельного перелома правой бедренной кости с фиксацией коротким Gamma-гвоздём
Источник: составлено авторами

Через 8 месяцев после остеосинтеза правой бедренной кости пациент отмечал ухудшение общего состояния, усиления боли в правом тазобедренном суставе, периодические боли внизу живота, частое мочеиспускание, в связи с чем принимал анальгетики. Учащение приступообразных болей внизу живота, некупируемость их обезболивающими препаратами, недержание мочи явились основанием для обращения пациента за медицинской помощью.

При поступлении в приемное отделение стационара общее состояние пациента средней степени тяжести, кожные покровы умеренно бледные, ЧД – 20 /мин, ЧСС – 90 уд/мин, АД – 130/80 мм рт. ст. Живот не вздут, при пальпации мягкий, не напряжен, симптомы раздражения брюшины отрицательные, отмечается болезненность в нижних отделах живота и над лоном. Моча с примесью крови выведена катетером.

Пациенту выполнена обзорная рентгенограмма таза. На рентгенограмме в полости малого таза имеется металлическое инородное тело – шеечный винт Gamma-гвоздя длиной до 10 см и толщиной 7 мм, который мигрировал медиально через вертлужную впадину, неправильно сросшийся варусный межвертельный перелом правой бедренной кости в результате вторичного смещения костных отломков после миграции шеечного винта металлоконструкции – Gamma-гвоздь с двумя винтами для дистального блокирования в костномозговой канале бедра, деструкция и остеопороз головки правой бедренной кости.

Для более точной топической диагностики, пациенту были выполнены КТ и МРТ исследования таза. При КТ установлено, что шеечный винт в отверстии Gamma гвоздя отсутствует, он мигрировал и свободно находился в полости малого таза, резьбовая часть винта была направлена в сторону правого тазобедренного сустава (оперированного бедра).

На МРТ органов малого таза установлена МР-картина инородного тела в полости мочевого пузыря с дефектом правой стенки пузыря (рисунок 2).

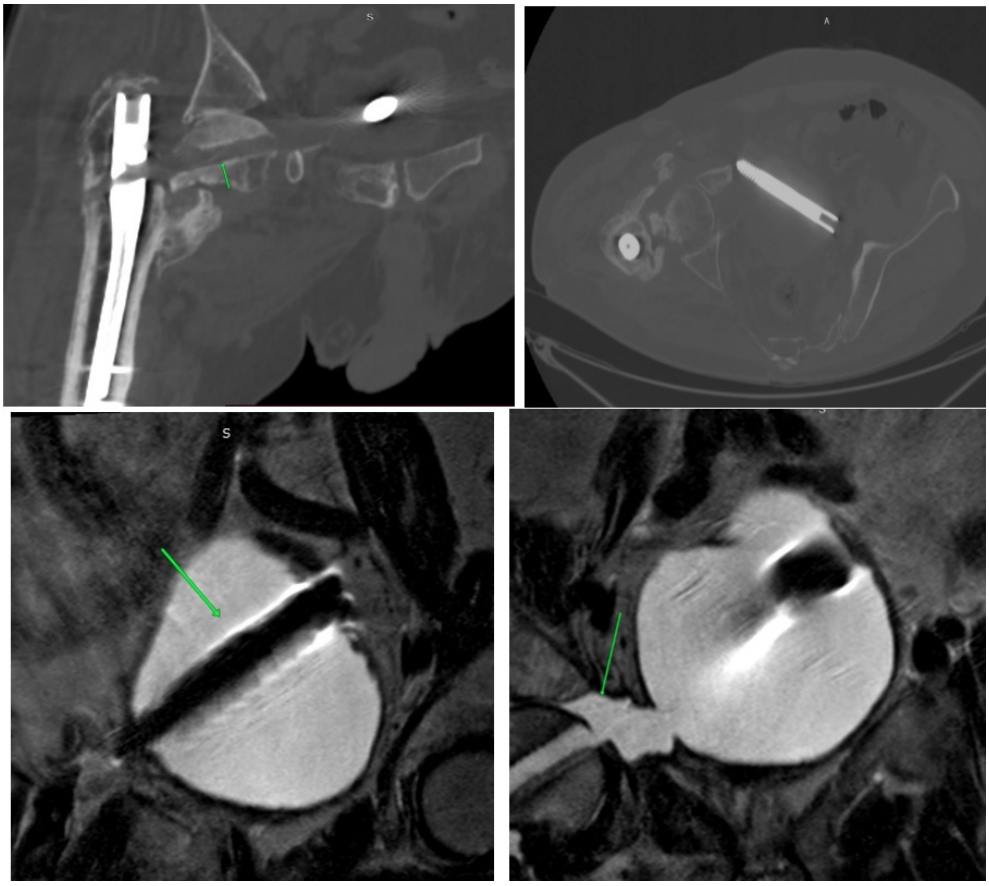


Рисунок 2. На МРТ органов малого таза: МР-картина инородного тела в полости мочевого пузыря с дефектом правой стенки пузыря
Источник: составлено авторами

По результатам клинико-рентгенологического обследования пациент направлен в операционную для удаления инородного тела. После короткой предоперационной подготовки пациенту под эндотрахеальным наркозом была выполнена операция – удаление инородного тела – шеечного винта из мочевого пузыря и Gamma гвоздя из правой бедренной кости. В ходе операции обнаружен выраженный спаечный процесс в правой подвздошной области, шварты разделены. В правой стенке мочевого пузыря обнаружен дефект размером 0,7х1,0 см, пузырь рассечен, выявлено инородноетело (шеечный винт) свободно лежащее в полости, с резьбовой частью обращенный в правую половину таза, которое без технических трудностей удалено. Выполнено ушивание стенки мочевого пузыря и установлена эпицистостома. В полости малого таза обнаружен серозно-геморрагический выпот. Следует отметить, что, гамма-гвоздь в костномозговом канале находился свободно и удален без каких-либо усилий. Установлены дренажи, наложены швы на раны послойно. Интраоперационных осложнений не возникло. В послеоперационном периоде пациенту были назначены антибиотики и анальгетики. Дренажная трубка была удалена на вторые сутки. Продолжительность госпитализации составила 6 дней, пациент выписан под наблюдение уролога, травматолога по месту жительства. Швы сняты на 11 сутки после операции. Осмотрен через 5 недель после операции, пациент жалоб особых не предъявляет, чувствует себя удовлетворительно и ходит без средств опоры. Межвертельный перелом правой бедренной кости сросся неправильно. Пациенту была предложена эндопротезирование правого тазобедренного сустава, но он и его родственники отказались.

Обсуждение

Интрамедуллярный остеосинтез в настоящее время является методом выбора при лечении переломов вертельной области бедренной кости, особенно у пациентов пожилого возраста с остеопорозом, что обусловлено его биомеханическими преимуществами, меньшей травматичностью и возможностью ранней мобилизации [5-8].

Несмотря на широкое применение, данный метод не лишён осложнений. К наиболее частым относятся потеря репозиции, вырыв (cut-out), а также миграция шеечного (lag) винта, что подтверждается рядом исследований и клинических наблюдений [9; 13-15; 18; 19].

Медиальная миграция шеечного винта является крайне редким, но потенциально жизнеугрожающим осложнением. В литературе описаны единичные случаи проникновения винта в полость таза с повреждением внутренних органов, включая кишечник и мочевой пузырь [10-12; 16]. Подобные осложнения требуют неотложного хирургического вмешательства и междисциплинарного подхода.

Этиология медиальной миграции винта остаётся предметом обсуждения. Среди наиболее вероятных факторов выделяют нарушения хирургической техники, включая неудовлетворительную репозицию перелома, неправильную точку введения имплантата и неоптимальное положение винта [18; 19]. Кроме того, значимую роль играют остеопороз костной ткани, нестабильный характер перелома и ранняя нагрузка на оперированную конечность [5; 6].

Отдельные авторы указывают на важность правильной установки шеечного винта, включая соблюдение параметра tip-apex distance (TAD), а также корректное взаимодействие винта с интрамедуллярным гвоздём, обеспечивающее контролируемое скольжение и предотвращение ротации [13-15]. Нарушение этих условий может способствовать прогрессирующему смещению конструкции и её миграции.

В представленной клинической ситуации первичная фиксация перелома, по данным рентгенологического контроля, была выполнена удовлетворительно. Однако в отдалённом периоде развилось вторичное смещение костных отломков с формированием варусной деформации, что, вероятно, привело к изменению биомеханики системы «кость–имплантат» и последующей медиальной миграции винта. Подобный механизм описан в ряде биомеханических и клинических исследований [10-12].

Дополнительным фактором могла являться недостаточная стабильность фиксации или несоответствие положения блокирующего механизма винта, что привело к утрате контролируемого скольжения и постепенному смещению винта в медиальном направлении. Также нельзя исключить влияние остеопороза и возможной ранней нагрузки на конечность, что

увеличивает риск подобных осложнений [5; 6].

Таким образом, представленный клинический случай подтверждает, что даже при технически корректно выполненном остеосинтезе возможно развитие редких, но тяжёлых осложнений. В связи с этим особое значение имеет строгий контроль за техникой установки имплантата, оценка стабильности фиксации, а также динамическое наблюдение за пациентом в послеоперационном периоде.

При выявлении признаков миграции металлоконструкции необходимо своевременно проводить углублённое обследование с оценкой состояния органов малого таза и магистральных сосудов. Лечение подобных осложнений должно осуществляться с участием мультидисциплинарной команды, включая травматологов, хирургов и урологов.

Выводы

В практике травматолога-ортопеда миграция металлоконструкций является редким осложнением, однако с увеличением количества оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате встречается всё чаще. Миграция металлоконструкции может приводить к повреждению внутренних органов и магистральных сосудов, представляя непосредственную угрозу для жизни пациента.

В частности, шеечный винт системы интрамедуллярной фиксации переломов бедренной кости, в силу биомеханических особенностей тазобедренного сустава и возможных нарушений техники остеосинтеза, может мигрировать в медиальном направлении. В литературе описаны случаи миграции фиксаторов в полость таза, а также в плевральную и брюшную полости.

В связи с этим травматолог должен быть осведомлён о возможности развития подобных осложнений после остеосинтеза и связанных с ними рисках, а также уметь распознавать этиологические факторы, способствующие медиальной миграции шеечного винта интрамедуллярного фиксатора.

При выявлении медиальной миграции винта необходимо оценить функцию жизненно важных органов и состояние магистральных сосудов, а также своевременно принять меры для безопасного удаления мигрирующего фиксатора из анатомической полости организма. Лечение таких пациентов должно проводиться с участием мультидисциплинарной команды, включающей травматолога, хирурга, уролога и ангиохирурга.

Список источников

1. Ballane G., Cauley J. A., Luckey M. M., Fuleihan G. E. H. Secular trends in hip fractures worldwide: opposing trends East versus West // Journal of Bone and Mineral Research. – 2014. – Vol. 29. – P. 1745–1755. – DOI: https://doi.org/10.1002/jbmr.2218.

2. Lix L. M., Quail J., Teare G., Acan B. Performance of comorbidity measures for predicting outcomes in population-based osteoporosis cohorts // Osteoporosis International. – 2011. – Vol. 22. – P. 2633–2643. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00198-010-1516-7.

3. Mattisson L., Bojan A., Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2018. – Vol. 19. – P. 369. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-018-2276-3.

4. Lu Y., Uppal H. S. Hip fractures: relevant anatomy, classification, and biomechanics of fracture and fixation // Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation. – 2019. – Vol. 10. – P. 1–10. – DOI: https://doi.org/10.1177/2151459319859139.

5. Cheng Y., Sheng X. Optimal surgical methods to treat intertrochanteric fracture: a Bayesian network meta-analysis based on 36 randomized controlled trials // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2020. – Vol. 15. – P. 402. – DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-020-01943-9.

6. Jackson C., Tanios M., Ebraheim N. Management of subtrochanteric proximal femur fractures: a review of recent literature // Advances in Orthopedics. – 2018. – Vol. 2018. – P. 1–10. – DOI: https://doi.org/10.1155/2018/1326701.

7. Chen Q., Zhou Z., Guan L. Comparison of effects between two operating methods of treating intertrochanteric hip fracture with Gamma nail fixation // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2007. – Vol. 21, No. 10. – P. 1027–1030.

8. Pelet S., Arlettaz Y., Chevalley F. Osteosynthesis of per- and subtrochanteric fractures by blade plate versus gamma nail: a randomized prospective study // Swiss Surgery. – 2001. – Vol. 7, No. 3. – P. 126–133. – DOI: https://doi.org/10.1024/1023-

9332.7.3.126
9. Mavrogenis A. F., Panagopoulos G. N., Megaloikonomos P. D., et al. Complications after hip nailing for fractures // Orthopedics. – 2016. – Vol. 39. – P. 108–116. – DOI: https://doi.org/10.3928/01477447-20151222-11.
10. Flint J. H., Sanchez-Navarro C. F., Buckwalter J. A., Marsh J. L. Intrapelvic migration of a gamma nail lag screw: review of the possible mechanisms // Orthopedics. – 2010. – Vol. 33, No. 4. – DOI: https://doi.org/10.3928/01477447-20100225-19.
11. Lucke M., Burghardt R. D., Siebenlist S., Ganslmeier A., Stöckle U. Medial migration of lag screw with intrapelvic dislocation in gamma nailing – a unique problem? A report of 2 cases // Journal of Orthopaedic Trauma. – 2010. – Vol. 24, No. 2. – P. 6-11. – DOI: https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181a4eeb2.
12. Li X., Heffernan M. J., Kane C., Leclair W. Medial pelvic migration of the lag screw in a short gamma nail after hip fracture fixation: a case report and review of the literature // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2010. – Vol. 5. – P. 62. – DOI: https://doi.org/10.1186/1749-799X-5-62.
13. Hesse B., Gächter A. Complications following the treatment of trochanteric fractures with the gamma nail // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. – 2004. – Vol. 124, No. 10. – P. 692–698. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00402-004-0744-8
14. Kukla C., Heinz T., Gaebler C., Heinze G., Vécsei V. The standard Gamma nail: a critical analysis of 1,000 cases // Journal of Trauma. – 2001. – Vol. 51, No. 1. – P. 77–83. – DOI: https://doi.org/10.1097/00005373-200107000-00012.
15. Socci A. R., Casemyr N. E., Leslie M. P., Baumgaertner M. R. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: rationale, evidence, and recommendations // Bone & Joint Journal. – 2017. – Vol. 99. – P. 128–133. – DOI: https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1.
16. Tauber M., Resch H. Sigmoid perforation after medial migration of lag screw in gamma nailing // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. – 2006. – Vol. 126, No. 2. – P. 118–122. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00402-005-0085-2.
17. Lasanianos N., Mouzopoulos G., Georgilas I. Hip screw lateral migration with no cut-out or non-union implication: a case report // Cases Journal. – 2009. – Vol. 2. – P. 6419. – DOI: https://doi.org/10.1186/1757-1626-0002-0000006419.
18. Tsai S. W., Lin C. F. J., Tzeng Y. H. Risk factors for cut-out failure of Gamma3 nails in treating unstable intertrochanteric fractures: an analysis of 176 patients // Journal of the Chinese Medical Association. – 2017. – Vol. 80, No. 9. – P. 587–594. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jcma.2017.04.007.
19. Bojan A. J., Beimel C., Taglang G., Collin D., Ekholm C., Jönsson A. Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2013. – Vol. 14. – P. 19. – DOI: https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-1.

References

1. Ballane, G., Cauley, J. A., Luckey, M. M., & Fuleihan, G. E. H. (2014). Secular trends in hip fractures worldwide: Opposing trends East versus West. Journal of Bone and Mineral Research, 29, 1745-1755. DOI: https://doi.org/10.1002/jbmr.2218
2. Lix, L. M., Quail, J., Teare, G., & Acan, B. (2011). Performance of comorbidity measures for predicting outcomes in population-based osteoporosis cohorts. Osteoporosis International, 22, 2633-2643. DOI: https://doi.org/10.1007/s00198-010-1516-7
3. Mattisson, L., Bojan, A., & Enocson, A. (2018). Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: Data from the Swedish fracture register. BMC Musculoskeletal Disorders, 19, 369. DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-018-2276-3
4. Lu, Y., & Uppal, H. S. (2019). Hip fractures: Relevant anatomy, classification, and biomechanics of fracture and fixation. Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation, 10, 1-10. DOI: https://doi.org/10.1177/2151459319859139
5. Cheng, Y., & Sheng, X. (2020). Optimal surgical methods to treat intertrochanteric fracture: A Bayesian network meta-analysis based on 36 randomized controlled trials. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 15, 402. DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-020-01943-9
6. Jackson, C., Tanios, M., & Ebraheim, N. (2018). Management of subtrochanteric proximal femur fractures: A review of recent literature. Advances in Orthopedics, 2018, 1-10. DOI: https://doi.org/10.1155/2018/1326701
7. Chen, Q., Zhou, Z., & Guan, L. (2007). Comparison of effects between two operating methods of

treating intertrochanteric hip fracture with Gamma nail fixation. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 21(10), 1027-1030.
8. Pelet, S., Arlettaz, Y., & Chevalley, F. (2001). Osteosynthesis of per- and subtrochanteric fractures by blade plate versus gamma nail: A randomized prospective study. Swiss Surgery, 7(3), 126-133. DOI: https://doi.org/10.1024/1023-9332.7.3.126
9. Mavrogenis, A. F., Panagopoulos, G. N., Megaloikonomos, P. D., et al. (2016). Complications after hip nailing for fractures. Orthopedics, 39, 108-116. DOI: https://doi.org/10.3928/01477447-20151222-11
10. Flint, J. H., Sanchez-Navarro, C. F., Buckwalter, J. A., & Marsh, J. L. (2010). Intrapelvic migration of a gamma nail lag screw: Review of the possible mechanisms. Orthopedics, 33(4). DOI: https://doi.org/10.3928/01477447-20100225-19
11. Lucke, M., Burghardt, R. D., Siebenlist, S., Ganslmeier, A., & Stöckle, U. (2010). Medial migration of lag screw with intrapelvic dislocation in gamma nailing – A unique problem? A report of 2 cases. Journal of Orthopaedic Trauma, 24(2), 6-11. DOI: https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181a4eeb2
12. Li, X., Heffernan, M. J., Kane, C., & Leclair, W. (2010). Medial pelvic migration of the lag screw in a short gamma nail after hip fracture fixation: A case report and review of the literature. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 5, 62. DOI: https://doi.org/10.1186/1749-799X-5-62
13. Hesse, B., & Gächter, A. (2004). Complications following the treatment of trochanteric fractures with the gamma nail. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 124(10), 692-698. DOI: https://doi.org/10.1007/s00402-004-0744-8
14. Kukla, C., Heinz, T., Gaebler, C., Heinze, G., & Vécsei, V. (2001). The standard Gamma nail: A critical analysis of 1,000 cases. Journal of Trauma, 51(1), 77-83. DOI: https://doi.org/10.1097/00005373-200107000-00012
15. Socci, A. R., Casemyr, N. E., Leslie, M. P., & Baumgaertner, M. R. (2017). Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: Rationale, evidence, and recommendations. Bone & Joint Journal, 99, 128-133. DOI: https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1
16. Tauber, M., & Resch, H. (2006). Sigmoid perforation after medial migration of lag screw in gamma nailing. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 126(2), 118-122. DOI: https://doi.org/10.1007/s00402-005-0085-2
17. Lasanianos, N., Mouzopoulos, G., & Georgilas, I. (2009). Hip screw lateral migration with no cut-out or non-union implication: A case report. Cases Journal, 2, 6419. DOI: https://doi.org/10.1186/1757-1626-0002-0000006419
18. Tsai, S. W., Lin, C. F. J., & Tzeng, Y. H. (2017). Risk factors for cut-out failure of Gamma3 nails in treating unstable intertrochanteric fractures: An analysis of 176 patients. Journal of the Chinese Medical Association, 80(9), 587-594. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jcma.2017.04.007
19. Bojan, A. J., Beimel, C., Taglang, G., Collin, D., Ekholm, C., & Jönsson, A. (2013). Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures. BMC Musculoskeletal Disorders, 14, 19. DOI: https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-1

GAMMA-ШЕГЕСІ МОЙЫН БҰРАНДАСЫНЫҢ МЕДИАЛДЫ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ҚУЫҚ ПЕРФОРАЦИЯСЫ: КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙ

Р. А. Аскеров*, А. Т. Джумабеков
«ҚДСЖМ» Қазақстан медицина университеті, Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Сан сүйегінің ұршық аймағындағы сынықтар егде жастағы науқастарда жиі кездеседі және көбінесе интрамедуллярлық фиксация әдісімен емделеді. Бұл әдістің тиімділігіне қарамастан, сирек, бірақ өмірге қауіп төндіретін асқынулар болуы мүмкін.

*Клиникалық жағдай***.** Gamma-шеге жүйесінің мойын бұрандасының кіші жамбас қуысына медиалды миграциясы және қуықтың перфорациясымен асқынған өте сирек клиникалық жағдай ұсынылады. Науқас остеосинтезден бірнеше ай өткен соң іштің төменгі бөлігіндегі ауырсыну және дизуриялық шағымдармен жүгінді. Рентгенологиялық және томографиялық зерттеулер нәтижесінде бұранданың қуық қуысына миграциясы анықталды. Хирургиялық жолмен металл құрылым алынып, қуыққа тігіс салынды.

Қорытынды. Бұл клиникалық жағдай бастапқы остеосинтез қанағаттанарлық деңгейде орындалғанның өзінде ауыр асқынулардың дамуы мүмкін екенін көрсетеді және операциядан кейінгі мұқият бақылаудың, сондай-ақ мультидисциплинарлық тәсілдің маңыздылығын айқындайды.

***Түйін сөздер*:** *сан сүйегі, ұршық сынығы, остеосинтез, Gamma-шеге, бұранда миграциясы, қуық, перфорация.*

MEDIAL MIGRATION OF A GAMMA NAIL LAG SCREW WITH BLADDER PERFORATION: A CASE REPORT

R. A. Askerov*, A. T. Dzhumabekov
[1]Kazakhstan Medical University «KSPH», Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. Trochanteric femoral fractures are common in elderly patients and are mainly treated using intramedullary fixation devices. D espite t his m ethod's effectiveness, rare bu t po tentially life-threatening complications may occur.

Case report. We present a clinical case of an extremely rare complication, medial migration of a Gamma nail lag screw into the pelvic cavity with perforation of the urinary bladder. The patient presented with lower abdominal pain and urinary symptoms several months after osteosynthesis. Radiological and tomographic examinations revealed migration of the screw into the urinary bladder. Surgical removal of the implant with subsequent bladder repair was performed.

Conclusion. This clinical case demonstrates the potential for severe complications even after technically satisfactory primary osteosynthesis and highlights the importance of careful postoperative monitoring and a multidisciplinary approach to treatment.

***Keywords*:** *femur, trochanteric fracture, osteosynthesis, Gamma nail, screw migration, urinary bladder, perforation.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Аскеров Рамазан Ахмедович – докторант, «ҚДСЖМ» Қазақстан медициналық университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: askerov.ramazan@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7984-2416.

Джумабеков Ауесхан Тулегенович – медицина ғылымдарының докторы, профессор, «ҚДСЖМ» Қазақстан медициналық университетінің ғылыми қызмет жөніндегі проректоры, Қазақстан, Алматы; e-mail: jumabekov@mail.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.

ОБ АВТОРАХ

Аскеров Рамазан Ахмедович – докторант, Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы; e-mail: askerov.ramazan@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7984-2416.
Джумабеков Ауесхан Тулегенович – доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной деятельности Казахстанского медицинского университета «ВШОЗ», Казахстан, Алматы; e-mail: jumabekov@mail.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.

ABOUT AUTHORS

Askerov Ramazan Akhmedovich – Doctoral student, Kazakhstan Higher School of Economics Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: askerov.ramazan@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7984-2416.
Dzhumabekov Auyeskhan Tulegenovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific Affairs of the Kazakhstan Higher School of Economics Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: jumabekov@mail.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3502-4411.

Вклад авторов. *Концептуализация: Р. А. Аскеров; Сбор и курирование данных: Р. А. Аскеров, А. Т. Джумабеков; Формальный анализ: Р. А. Аскеров; Методология: А. Т. Джумабеков; Валидация: А. Т. Джумабеков; Научное руководство: А. Т. Джумабеков; Написание текста – первоначальный вариант: Р. А. Аскеров; Написание текста – редактирование и доработка: А. Т. Джумабеков; Утверждение окончательной версии рукописи: А. Т. Джумабеков.*
Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*
Финансирование. *Исследование выполнено без внешнего финансирования.*
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:22.01.2026 год.
Принята к публикации:13.02.2026 год

УДК: 615.212.3:615.451.16
МРНТИ: 87.13.41
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-09

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ: РОЛЬ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Ж. Ш. Азен, Т. Б. Жорабек*, Т. А. Арыстанова
НАО «Медицинский университет Астана» Казахстан, Астана
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. В статье представлен аналитический обзор современных подходов к повышению эффективности и безопасности нестероидных противовоспалительных средств, широко применяемых в клинической практике при воспалительных и болевых синдромах. Несмотря на высокую терапевтическую эффективность, применение нестероидных противовоспалительных средств ассоциировано с развитием нежелательных лекарственных реакций, в том числе гастро- и гепатотоксичности, что существенно ограничивает их длительное использование. В этой связи особое внимание уделено роли глицирризиновой кислоты как природного противовоспалительного и цитопротекторного агента, обладающего антиоксидантными и мембраностабилизирующими свойствами. Приведены экспериментальные данные, подтверждающие потенциал комбинации нестероидных противовоспалительных средств с глицирризиновой кислотой для снижения токсичности и усиления противовоспалительного эффекта.

Цель исследования – систематизировать данные литературы о современных подходах к снижению побочных эффектов нестероидных противовоспалительных средств и оценить возможность применения природного адаптогена, глицирризиновую кислоту для повышения безопасности терапии.

Материалы и методы. Анализ данных литературы проведен на основе публикаций, проиндексированных в базах данных PubMed Central, Scopus, Web of Science, Google Scholar, а также опубликованных в научной электронной библиотеке за период 2000-2025 гг. Анализ более ранних публикаций обусловлен тем, что наиболее значимые исследования, посвященные комбинированию глицирризиновой кислоты с синтетическими препаратами, были до 2010 года. Критериями включения были экспериментальные и клинические исследования, а также обзорные статьи, посвященные фармакологическим свойствам нестероидных противовоспалительных средств, механизмам их побочного действия, а также биологической активности глицирризиновой кислоты и перспективам их совместного применения.

Результаты. Анализ данных литературы показал, что повышения безопасности нестероидных противовоспалительных средств является актуальной проблемой современной фармакотерапии. Представленные в литературе исследования показывают, что глицирризиновая кислота – природный субстрат, обладающий выраженными противовоспалительными, антиоксидантными и цитопротекторными свойствами, – является потенциальным средством фармакологической коррекции нежелательных эффектов нестероидных противовоспалительных средств.

Выводы. Комбинирование нестероидных противовоспалительных средств с глицирризиновой кислотой является перспективным направлением разработки более безопасных и эффективных лекарственных препаратов для противовоспалительной терапии.

Ключевые слова: *нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), глицирризиновая кислота (ГК), фармакологическое действие, противовоспалительная терапия, комбинированный лекарственный препарат (КЛП).*

Введение

Нестероидные противовоспалительные средства (далее – НПВС) занимают ключевое место в фармакотерапии воспалительных и болевых синдромов различного происхождения. Однако их применение нередко сопровождается развитием побочных реакций, прежде всего со стороны желудочно-кишечного тракта и печени, что ограничивает длительность терапии и снижает ее безопасность [1-3].

Поиск путей коррекции данных осложнений остается одной из актуальных задач современной фармацевтической науки. Одним из перспективных направлений считается создание комбинированных лекарственных препаратов (далее – КЛП), сочетающих синтетические противовоспалительные вещества с природными соединениями, обладающими защитным и модулирующим действием [4; 5].

Особый интерес представляет глицирризиновая кислота (далее – ГК) – биологически активный компонент корней солодки (Glycyrrhiza glabra L., Glycyrrhiza uralensis Fisch), проявляющий широкий спектр действия: противовоспалительное, противовирусное, гепатопротекторное, антиоксидантное и др. свойства [6]. Включение ГК в состав противовоспалительных композиций рассматривается как один из эффективных способов снижения токсичности НПВС при сохранении их терапевтической активности. Исследование потенциала ГК в комбинации с НПВС является актуальным направлением, ориентированным на разработку более безопасных и эффективных противовоспалительных препаратов.

Цель исследования – систематизировать данные литературы о современных подходах к снижению побочных эффектов нестероидных противовоспалительных средств и оценить возможность применения природного адаптогена, глицирризиновую кислоту для повышения безопасности терапии.

Материалы и методы

Для выполнения обзорного исследования был проведён нарративный (описательный) обзор литературы с элементами систематического поиска, посвящённый эффективности и безопасности нестероидных противовоспалительных средств, а также фармакологическим свойствам ГК и перспективам их комбинированного применения.

Поиск литературы осуществлялся в международных базах данных PubMed Central, Scopus, Web of Science, Google Scholar, а также в научной электронной библиотеке за период с 2000 по 2025 гг. В анализ включались статьи, находящиеся в открытом доступе.

В качестве критериев включения рассматривались рецензируемые обзорные и оригинальные научные статьи, содержащие данные о механизмах действия НПВС, их нежелательных лекарственных реакциях, а также биологической активности ГК, включая противовоспалительное, антиоксидантное и цитопротекторное действие.

Поиск релевантных источников проводился с использованием ключевых слов и их комбинаций: «нестероидные противовоспалительные средства», «глицирризиновая кислота», «nonsteroidal anti-inflammatory», «NSAIDs toxicity», «glycyrrhizic acid», «anti-inflammatory activity», «cytoprotective effect», «combination therapy».

На этапе идентификации было обнаружено более 300 публикаций. После исключения дубликатов и нерелевантных источников для детального анализа было отобрано 85 статей. В итоговый обзор включены 68 публикаций, наиболее полно отражающие современное состояние проблемы и соответствующие целям исследования.

Результаты

Общие фармакодинамические эффекты НПВС и ГК:

НПВС широко применяются для купирования боли и воспаления за счет ингибирования циклооксигеназы (далее – ЦОГ), однако их использование связано с риском нежелательных реакций со стороны желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, почек и печени, зависящим от селективности к ЦОГ-2 и дозы препарата. Коксибы и относительно селективные ингибиторы ЦОГ-2, согласно данным сетевых метаанализов, обладают сопоставимой гастропроекторной эффективностью и переносимостью, что обуславливает необходимость индивидуального выбора НПВС [7; 8].

ГК, напротив, проявляет противовоспалительное действие, подавляя активацию транскрипционного фактора NF-kB и снижая продукцию провоспалительных цитокинов, таких

как TNF- α, IL-1β и IL-6. Таким образом, комбинация НПВС и ГК обеспечивает многоуровневое ингибирование воспалительного процесса: НПВС блокируют ферментативный путь образования медиаторов воспаления, тогда как ГК регулирует цитокиновый каскад и сигнальные пути, усиливая противовоспалительный эффект [9].

Одним из наиболее значимых ограничений применения НПВС связаны с идиосинкратической гепатотоксичностью у предрасположенных пациентов, при этом молекулярные механизмы этой токсичности включают образование реактивных метаболитов, окислительный стресс и повреждение митохондрий. Экспериментальные данные свидетельствуют о повышении концентрации препаратов в гепатобилиарной системе, ковалентной модификации белков и нарушении защитных и детоксикационных путей под влиянием генетических и приобретенных факторов пациента. В клинической практике это проявляется повышением активности сывороточных аминотрансфераз, некрозом гепатоцитов и внутрипеченочным холестазом, что характерно для редких, но серьезных и непредсказуемых побочных реакций со стороны печени [10].

ГК обладает выраженными гепатопротекторными свойствами благодаря способности модулировать клеточные пути, участвующие в апоптозе, окислительном стрессе и воспалении в печеночной ткани. В модельных исследованиях ГК снижала выраженность апоптоза гепатоцитов, уменьшала отношение Bax/Bcl-2, подавляла активацию каспаз и повышала антиоксидантную защиту, что сопровождалось уменьшением повреждения мембран и поддержанием функции печени при токсическом воздействии химических агентов in vivo [11].

Физико-химические свойства ГК также способствуют синергии с другими лекарственными молекулами: она способна самоассоциировать и формировать мицеллы, что улучшает растворимость и транспорт гидрофобных соединений, увеличивает их всасывание в кишечнике и повышает биодоступность. Это явление используется для создания мицеллярных систем доставки лекарств, позволяющих повысить AUC и C max соединений с низкой растворимостью по сравнению с их свободными формами [12].

Кроме того, ГК обладает противовирусной активностью, как например с вирусом Эпштейна-Барра, подавляя репликацию вируса за счет воздействия на ранние этапы вирусного цикла, предположительно связанные с проникновением вируса в клетку, без влияния на адсорбцию и инактивацию вирусных частиц [13]. Эти механизмы дополняют фармакодинамический профиль НПВС и создают предпосылки для комбинированного применения с целью усиления эффективности и снижения дозировок.

В современных разработках описаны композиции НПВС с солями ГК, демонстрирующие более высокую эффективность и лучшую переносимость по сравнению с монотерапией [14].

Таким образом, синергизм комбинации НПВС и ГК реализуется как на фармакодинамическом, так и на фармакокинетическом уровнях, что делает данный подход перспективным направлением в создании новых лекарственных препаратов.

Экспериментальные данные о комбинации НПВС и ГК

Комбинация НПВС и ГК изучена преимущественно в доклинических моделях, где получены убедительные данные о взаимном потенцировании их фармакологических эффектов и снижении токсичности. В работе Петровой Е.С., и соавт. показано, что механохимические композиции НПВС с натрия глицирризинатом демонстрирует выраженное уменьшение гепатотоксичности по сравнению с монотерапией. Отмечено снижение активности трансаминаз, концентрации малоного диальдегида и восстановление антиоксидантного статуса [14].

Подобные результаты получены и в экспериментах на моделях хронического воспаления и артрита, где ГК усиливала анальгетическое и противоотечное действие НПВС, одновременно снижая риск развития гастро- и гепатопатий. Эти данные указывают на синергизм между компонентами комбинации, основанный на различии их механизмов действия: НПВС ингибирует ферментативный путь воспаления (далее – ЦОГ), тогда как ГК модулирует цитокиновую регуляцию и процессы оксидативного стресса [15].

Фармакокинетические исследования показывают, что ГК способна влиять на метаболизм лекарственных средств за счет модуляции активности ферментов системы цитохрома P450 и переносчиков, таких как P-glycoprotein. Эти эффекты могут потенциально изменять скорость биотрансформации и выведения сопутствующих препаратов, включая НПВС, что следует учитывать при комбинированной терапии [16].

А также, способность ГК образовывать мицеллярные комплексы с липофильными молекулами улучшает растворимость и абсорбцию НПВС [17]. Эти свойства обеспечивают более равномерное распределение препарата и уменьшают кумуляцию токсичных метаболитов в печени, повышая безопасность терапии.

В литературе описаны различные стратегии снижения гепато- и гастротоксичности, индуцированной НПВС, включая применение антиоксидантов (например, витамин Е, коэнзим Q10), растительных гепатопротекторов (силимарин, эссенциальные фосфолипиды) и синтетических мембранопротекторов. Также широко применяются комбинированные подходы для защиты слизистой желудка и печени, такие как совместное назначение гастропротекторов (ингибиторов протонной помпы или misoprostol) и использование селективных ЦОГ-2 ингибиторов с целью минимизации повреждения тканей и оптимизации соотношения «эффективность-безопасность» [18].

Однако большинство из них воздействует лишь на отдельные звенья патологического процесса. ГК выгодно отличается комплексным фармакологическим профилем, сочетая противовоспалительные, антиоксидантные и гепатопротекторные эффекты, что делает ее более рациональным компонентом комбинированной терапии [19].

Тем не менее, зарегистрированных лекарственных препаратов, объединяющих НПВС и ГК, пока не существует. Наличие положительных доклинических и пилотных данных создает предпосылки для дальнейших клинических исследований, направленных на подтверждение их безопасности, фармакокинетической совместимости и терапевтического синергизма.

Обсуждение

Механизм действия и фармакологические эффекты НПВС

Ингибирование циклооксигеназы НПВС приводит не только к уменьшению синтеза простогландинов, но и к модуляции продукции провоспалительных цитокинов и активности факторов транскрипции, таких как NF-kB, что расширяет спектр их биологических эффектов [20].

НПВС, в частности нимесулид (далее – НМС) помимо ингибирования ЦОГ-2, способны угнетать высвобождение свободных радикалов кислорода и активировать антиоксидантные системы, что дополнительно объясняет их противовоспалительный потенциал [21].

НПВС обычно подразделяются на группы в зависимости от их химической структуры и селективности: ацетилированные салицилаты (аспирин), неацетилированные салицилаты (дифлунизал, сальзалат), пропионовые кислоты (напроксен, ибупрофен), уксусные кислоты (диклофенак, индометацин), эноловые кислоты (мелоксикам, пироксикам), антраниловые кислоты (меклофенамат, мефенамовая кислота), нафтилаланин (набуметон) и селективные ингибиторы ЦОГ-2 (целекоксиб, эторикоксиб) [22] а также сульфонанилиды (далее – НМС). Каждая группа обладает особенностями фармакокинетики и профиля безопасности. Так, диклофенак, ибупрофен и напроксен являются классическими НПВС с выраженными ингибирующими эффектами на обе изоформы циклооксигеназы (далее – ЦОГ-1 и ЦОГ-2), при этом ибупрофен и напроксен демонстрируют сравнительно благоприятный профиль переносимости, в то время как мелоксикам, включенный в исследование как препарат с предполагаемой селективностью к ЦОГ-2, занимает промежуточное положение по степени ингибирования ЦОГ-2, занимает промежуточное положение по степени ингибирования ЦОГ-2 без четких отличий от диклофенака [23].

НМС, относящийся к сульфонанилидам, продемонстрировал высокую клиническую эффективность при острых и хронических болевых синдромах, сравнимую с другими НПВС, что подтверждается результатами рандомизированных контролируемых исследований [24].

Клинические эффекты НПВС подтверждены многочисленными исследованиями: систематические обзоры и мета-анализы показывают, что традиционные НПВС (например, диклофе-

нак и ибупрофен) эффективно купируют боль при остеартрите и других острых состояниях, а селективные ингибиторы ЦОГ-2 (например, целекоксиб) демонстрируют сопоставимую эффективность с улучшенным профилем безопасности для длительной терапии хронических воспалительных заболеваний [25].

В отличие от многих других НПВС, НМС обладает также выраженными анти-гипералгезивными свойствами, демонстрируя быстрое и значимое уменьшение воспалительной боли по данным исследований как на животных, так и у людей, что расширяет спектр его клинического применения [26].

Основной механизм противовоспалительного действия НМС связан с относительным подавлением активности ЦОГ-2, что приводит к уменьшению синтеза простагландинов в очаге воспаления, тогда как воздействие на ЦОГ-1 относительно слабее. Такая селективность может способствовать более благоприятному профилю гастроинтестинальной переносимости по сравнению с неселективными НПВС [27].

НМС снижает гипералгезию, обусловленную повышенной продукцией медиаторов воспаления (PGE_2, субстанции Р, брадикинина). В клинических исследованиях показана его эффективность при остеоартрозе [24], в купировании боли и воспалительной реакции при острой травматической боли, в том числе в предэмптивной анальгезии после хирургического вмешательства, как показано в сравнительном анализе НМС и трамадола [28], и его эффективность оказалась сопоставимой с кетопрофеном в контроле послеоперационной боли и воспалительных событий [29], стоматологических операциях [30], а также при первичной дисменореи [31].

В исследованиях синовиальной жидкости пациентов с остеоартрозом коленного сустава было выявлено снижение уровней IL-6 и IL-8 на фоне терапии НМС, что указывает на его способность модулировать воспалительный ответ [32].

Побочные эффекты и пути их коррекции

Широкое применение НПВС в клинической практике сопровождается риском развития побочных реакций, ограничивающих их терапевтическое использование. Наиболее значимыми осложнениями считаются поражения печени [34], желудочно-кишечного тракта [35] и почек [33].

Гепатотоксичность занимает одно из ведущих мест среди нежелательных эффектов НПВС. В литературе описаны случаи лекарственно-индуцированного гепатита [36], холестатического поражения печени и острой печёночной недостаточности [37; 38]. Токсические эффекты НМС связывают с особенностями его метаболизма в печени, что может приводить к развитию нежелательных реакций при индивидуальной чувствительности пациента [39].

В ряде клинических наблюдений применение НМС ассоциировалось с развитием гепатотоксических реакций, что привлекло внимание регуляторных органов к вопросам его безопасности [39]. Однако клинический опыт применения НМС при остеоартрозе, свидетельствует о том, что при соблюдении рекомендуемых доз и ограниченной продолжительности терапии риск серьёзных нежелательных реакций остаётся низким [40].

НПВС, включая НМС, как правило, обладают характерным для этой группы побочным действием со стороны желудочно-кишечного тракта, и частота клинически значимого риска осложнений при их использовании оценивается в сравнительных исследованиях как сопоставимая с безопасностью других НПВС[41].

Одним из перспективных направлений повышения безопасности терапии НПВС является их комбинирование с биологически активными веществами природного происхождения, обладающими мембранопротекторными, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. В этом контексте особый интерес представляет ГК, обеспечивающая выраженный гепатопротекторный и антиоксидантный эффект. Сочетание ГК с НПВС может способствовать достижению оптимального баланса между эффективностью и безопасностью терапии.

Глицирризиновая кислота: строение, свойства и фармакологическая активность

ГК является основным тритерпеновым сапонином, выделяемым из корней солодки голой (Glycyrrhiza glabra L.), уральской (Glycyrrhiza uralensis Fisch.) и других видов рода Glycyrrhiza. Молекула ГК представляет собой гликозид глицирретиновой кислоты с двумя остатками D-глюкуроновой кислоты (рисунок 1), что определяет её поверхностно-активные свойства и способность образовывать мицеллы [42].

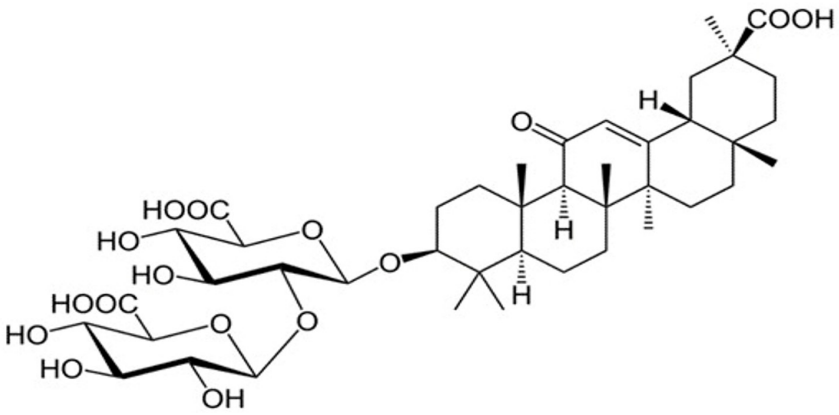


Рисунок 1. Структурная формула глицирризиновой кислоты
Источнк: [42]

Фармакологический профиль ГК отличается широтой и многообразием механизмов действия, включая противовоспалительную, гепатопротекторную, антиоксидантную, иммуномодулирующую, антивирусную активность [43; 44].

Противовоспалительная активность. На молекулярном уровне ГК демонстрирует цитопротекторное действие, предотвращая дисфункцию митохондрий, поддерживая мембранный потенциал и стимулируя митохондриальный биогенез, что способствует снижению окислительного стресса при токсическом воздействии на клетку [45]. В экспериментальных моделях ГК снижала уровень простагландина Е подавляла экспрессию ЦОГ-2 и уменьшала инфильтрацию воспалительных клеток [6].

Гепатопротекторное действие. ГК обладает выраженным гепатопротекторным действием: она снижает активность каспаз-3, препятствует апаптозу гепатоцитов и замедляет прогрессирование фиброза печени 11. Кроме того, в экспериментальных моделях на животных ГК подавляет Smad3- опосредованную трансдукцию сигнала и синтез коллагена, демонстрируя антифибротический эффект [46].

Антиоксидантный эффект. ГК активирует транскрипционный фактор Nrf2, что приводит к усилению экспрессии антиоксидантных ферментов-глутатионпероксидазы, супероксиддисмутазы и каталазы-и снижению образования активных форм кислорода [9; 44]. Также, ГК стабилизирует митохондриальные мембраны, предотвращая энергетический дефицит и окислительное поврождение клеток [45].

Иммуномодулирующее действие. ГК проявляет иммуномодулирующее действие, усиливая противовирусные и противоопухолевые реакции организма и регулируя иммунный ответ, что делает её перспективным компонентом при вирусных инфекциях и воспалительных процессах [13].

Антивирусная активность. ГК и её метаболиты обладают антивирусной активностью против SARSCoV2 и других вирусов, а также ингибирующей репликацию вирусов активностью, что делает их перспективными компонентами адъювантной терапии при вирусных инфекциях, включая COVID-19 и вирусный гепатит [47].

Современные технологии доставки. В последние годы особое внимание уделяется созданию наноструктурированных форм ГК. Модифицированные липосомы и полимерные наночастицы с включением ГК обеспечивают направленную доставку действующих веществ в ткани печени, повышая биодоступность и снижая системную токсичность [48].

Фармакокинетика ГК характеризуется низкой растворимостью и ограниченной биодоступностью, что стимулирует разработку новых систем доставки. На примере механохимических дисперсий, изученных для малорастворимых веществ, таких как НМС, видно, что включение ГК в аналогичные супрамолекулярные, или механохимические композиции может повышать её растворимость, стабильность и эффективность при совместном применении с другими лекарственными средствами [49; 50].

Примеры комбинации глицирризиновой кислоты с синтетическими лекарственными

средствами.

ГК является природным субстратом, обладающим потенциалом для повышения эффективности и снижения токсичность синтетических лекарственных препаратов. На основе ГК разработан ряд КЛП, сочетающих её с синтетическими соединениями: так, в России создан комбинированный препарат Фосфоглив, содержащий натрия глицирризинат и фосфатидилхолин, используемый как гепотопротектор при хронических заболеваниях печени [51].

В Японии глицирризин в составе препарата Stronger Neo-Minophagen C (SNMC), применяемого для лечения хронических заболеваний печени, продемонстрировал клиническую эффективность и стал моделью для исследований сочетаний гепотопротекторных агентов; взаимодействие SNMC или глицирризина с другими препаратами, включая противовирусные комбинации, изучалось в клинических исследованиях, тогда как влияние метаболизма ГК на фармакокинетику традиционных кампо-лекарств, таких как Yokukansan, связано с активностью кишечной микробиоты [52; 53].

В Китае препарат Compound Glycyrrhizin (CG), содержащий глицирризин, глицин и метионин, широко пременяется в качестве дополнительной терапии при дерматологических и аутоимунных заболеваниях, включая витилиго, за счет своих иммунорегуляторных и противовоспалительных свойств, а также используется в комплексной терапии при вирусных заболеваниях печени благодаря гепатопротективному и противовоспалительному действию активных компонентов [54; 55].

В Казахстане получен комплекс ГК с ремантадином, обладающий выраженной противовирусной активностью против вирусов гриппа типов А и В и сниженной токсичностью. Предложенное соединение усиливает спектр действия ремантадина и одновременно проявляет мембраностабилизирующее и антиоксидантное действие [56].

На основе 18-дегидроглицирретовой кислоты создана мазевая форма «Лакримант», обладающая выраженной противовирусной активностью и предназначенная для лечения герпетических поражений кожи и слизистых оболочек [57].

Фармацевтические композиции «Вирустат» и «Вирустат Е», в виде сиропа и капсул, обладают выраженной гепатопротекторной и иммуномодулирующей активностью. Препараты созданы на основе оригинального отечественного гепатопротекторного средства - биосластилина (сухого экстракта корня солодки), содержащего 80 % ГК. В состав препаратов входят микроэлементы, аминокислоты, аскорбиновая кислота, витамины группы В, фолиевая кислота и кальция пантотенат. В состав «Вирустат Е» дополнительно включён витамин Е, усиливающий антиоксидантную защиту и стабилизирующий клеточные мембраны печени. Комплекс биологически активных компонентов способствует нормализации функций печени и повышению иммунной защиты организма [58].

Лекарственное средство «Глиаспин» в форме капсул, содержащее 18-дегидроглицирретовую кислоту, ацетилсалициловую и аскорбиновую кислоты обладает противовоспалительной, анальгетической и антиоксидантной активностью [59].

К числу аналогичных композиций относится «Биаскин» - капсулы, содержащие сухой экстракт корня солодки - биосластилин и аскорбиновую кислоту. Препарат проявляет гепатопротекторные и антиоксидантные свойства, подтверждённые экспериментально [60].

Созданы комбинированные противотуберкулёзные средства – «Глицирриазид РР» и «Глицирразид В6», содержащие сухой экстракт корня солодки - биосластилин, изониазид, пиридоксин и никотиновую кислоту. Комбинацией достигнуто значительное снижение токсичности при сохранении антимикобактериальной активности по сравнению с монотерапией [61; 62].

Разработано лекарственное средство в форме шипучих таблеток, содержащих ГК, ацикловир и аскорбиновую кислоту. Данный КЛП проявляет выраженную противовирусную и антиоксидантную активность. Сочетание компонентов обеспечивает синергизм между противовирусным действием ацикловира и иммуномодулирующими свойствами глицирризиновой и аскорбиновой кислот [63].

ГК представляет собой уникальное биологически активное соединение для создания КЛП с синтетическими компонентами. Благодаря выраженным противовоспалительным, мем-

браностабилизирующим и антиоксидантным свойствам, ГК способна потенцировать терапевтическую эффективность синтетических агентов и одновременно снижать их токсичность.

В то же время, установлено, что при длительном применении или превышении доз ГК может вызывать развитие псевдоминералокортикоидного синдрома, проявляющегося задержкой натрия, гипокалиемией, артериальной гипертензией и отеками [64]. Имеются данные о связи хронического злоупотребления солодкой с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений. Однако при соблюдении терапевтических доз ГК характеризуется благоприятным профилем безопасности, что подтверждается результатами метаанализов [65].

Обоснование перспективы создания КЛП на основе сочетания НПВС и ГК

Ключевые преимущества комбинации:

Фармакологический синергизм: ГК потенцирует противовоспалительное действие НПВС за счёт ингибирование сигнальных путей NF-κB и TNF-α [9].

Повышение безопасности - в доклинических исследованиях показано, что экстракты Glycyrrhiza glabra обладают гастропротективным действием в моделях индуцированных язв и не вызывают выраженной гепатотоксичности при применении в исследуемых дозах, что указывает на благоприятный профиль безопасности при терапевтическом использовании [66].

Фармакокинетические свойства: ГК включают способность улучшать растворимость малорастворимых соединений и стабилизировать их метаболиты, что потенциально снижает токсичность при совместном применении с другими ЛС [67,68].

Практическая реализуемость: успешные примеры КЛП, содержащих ГК, демонстрируют высокую универсальность и фармакологическую значимость ГК как природного модулятора эффективности и безопасности лекарственной терапии подтверждают технологическую осуществимость подхода: российский препарат Фосфоглиф [51], японский - Stronger Neo-Minophagen C (SNMC) [52; 53], китайский - Compound Glycyrrhizin (CG) [54; 55] и запентованные фармацевтические композиции в Казахстане – «Лакримант» [57], «Вирустат» [58], «Глиаспин» [59], а также «Биаскин» [60], «Глицирразид РР» [61], «Глицирразид В6» [62], щипучие талетки на основе ГК, ацикловира и аскорбиновой кислоты [63].

Фармакоэкономическая эффективность: снижение частоты осложнении и необходимости дополнительной терапии позволяет оптимизировать затраты на лечение.

Следовательно, комбинация НПВС и ГК представляет собой и практически обоснованное направление разработки новых КЛП с улучшенным балансом эффективности и безопасности.

Выводы

НПВС остаются основными средствами для лечения воспалительных и болевых синдромов, однако их терапевтическое применение ограниченно риском гепато- и гастротоксических осложнений. В этой связи особый интерес представляет ГК, обладающая противовоспалительными, антиоксидантыными и гепатопротекторными свойствами, а также способностью повышать растворимость и биодоступность липофильных соединений.

Анализ экспериментальных исследований показывает, что комбинация НПВС с ГК позволяет сохранить противовоспалительную эффективность при одновременном снижении токсического воздействия на печень, обеспечивает комплексное влияние на воспалительный процесс и оптимизирует фармакокинетические характеристики препаратов.

Клинический опыт использования КЛП на основе солей ГК (Фосфоглиф в РФ и странах СНГ, производные ГК в Китае и Японии, фармацевтические разработки в Казахстане) подтверждает практическую реализуемость подобного подхода. Вместе с тем остаётся необходимость дальнейших клинических исследований, направленных на оценку долгосрочной эффективности и безопасности сочетания НПВС с ГК.

Полученные данные позволяют рассматривать создание КЛП на основе НПВС и ГК как перспективное направление, имеющее потенциал повысить эффективность и безопасность противовоспалительной терапии.

Список источников

1. Bindu S., Mazumder S., Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective // Biochemical Pharmacology. – 2020. – Vol. 180. – DOI: https://

doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114147
2. Каратеев А. Е., Насонов Е. Л., Яхно Н. Н. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике» // Современная ревматология. – 2015. – № 1. – С. 4-24. – DOI: https://doi.org/10.14412/1996-7012-2015-1-4-23 .
3. Насонов Е. Л. и др. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов: клинические рекомендации. – М.: Алмаз, 2006. – 88 с.
4. Li J. Y., Cao H. Y., Liu P. et al. Glycyrrhizic acid in liver diseases // BioMed Research International. – 2014. – Vol. 2014. – Article No. 872139. – DOI: https://doi.org/10.1155/2014/872139
5. Abo El-Magd N. F., El-Mesery M., El-Karef A. et al. Glycyrrhizin ameliorates obesity via Nrf2 // Life Sciences. – 2018. – Vol. 193. – P. 159-170. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.11.012
6. Graebin C. S. The pharmacological activities of glycyrrhizinic acid ("glycyrrhizin") and glycyrrhetinic acid // Sweeteners. – 2017. – P. 245-261. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-27027-2_15
7. Laine L., White W. B., Rostom A., Hochberg M. COX-2 selective inhibitors in the treatment of osteoarthritis // Seminars in Arthritis and Rheumatism. – 2008. – Vol. 38(3). – P. 165-187. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2008.04.002
8. Yang M., Wang H. T., Zhao M. et al. Network meta-analysis comparing relatively selective COX-2 inhibitors versus coxibs for the prevention of NSAID-induced gastrointestinal injury // Medicine (Baltimore). – 2015. – Vol. 94(40). – Article No. e1592. – DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001592
9. Lingappan K. NF-κB in oxidative stress // Current Opinion in Toxicology. – 2018. – Vol. 7. – P. 81-86. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.cotox.2017.11.002
10. Boelsterli U. A. Mechanisms of NSAID-induced hepatotoxicity: Focus on nimesulide // Drug Safety. – 2002. – Vol. 25(9). – P. 633-648. – DOI: https://doi.org/10.2165/00002018-200225090-00003
11. Guo X. L., Liang B., Wang X. W., Fan F. G., Jin J., Lan R., Yang J. H., Wang X. C., Jin L., Cao Q. Glycyrrhizic acid attenuates CCl_4-induced hepatocyte apoptosis in rats via a p53-mediated pathway // World Journal of Gastroenterology. – 2013. – Vol. 19(24). – P. 3781–3791. – DOI: https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i24.3781.
12. Selyutina O. Y., Polyakov N. E. Glycyrrhizic acid as a multifunctional drug carrier — From physicochemical properties to biomedical applications: A modern insight on the ancient drug // International Journal of Pharmaceutics. – 2019. – Vol. 559. – P. 271-279. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2019.01.047.
13. Lin J. C. Mechanism of action of glycyrrhizic acid on EBV // Antiviral Research. – 2003. – Vol. 59(1). – P. 41-47 https://doi.org/10.1016/S0166-3542(03)00030-5 .
14. Петрова Е. С., Жукова Н. А., Евсеенко В. И. и др. Уменьшение гепатотоксичности нимесулида в составе композиции с глицирризинатом натрия // Сибирский научный медицинский журнал. – 2023. – Т. 43(1). – С. 71-78. – DOI: https://doi.org/10.18699/SSMJ20230107 .
15. Liu W., Huang S., Li Y., Zheng X., Zhang K. Synergistic effect of tolfenamic acid and glycyrrhizic acid on TPA-induced skin inflammation in mice // MedChemComm. – 2019. – Vol. 10(10). – P. 1819-1827. – DOI: https://doi.org/10.1039/c9md00345b.
16. Cho H. J., Yoon I. S. Pharmacokinetic interactions of herbs with cytochrome P450 and P-glycoprotein // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2015. – Vol. 2015. – Article No. 736431. – DOI: https://doi.org/10.1155/2015/736431.
17. You G., Feng T., Zhang G., Chen M., Liu F., Sun L., Wang M., Ren X. Preparation, optimization, characterization and in vitro release of baicalein-solubilizing glycyrrhizic acid nano-micelles // International Journal of Pharmaceutics. – 2021. – Vol. 601. – Article No. 120546. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120546.
18. Becker J. C., Domschke W., Pohle T. Current approaches to prevent NSAID-induced gastropathy—COX selectivity and beyond // British Journal of Clinical Pharmacology. – 2004. – Vol. 58(6). – P. 587-600. – DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2004.02198.x.
19. Semwal D. K., Kumar A., Semwal R. B., Dadhich N. K., Chauhan A., Kumar V. Glycyrrhizin (glycyrrhizic acid) – Pharmacological applications and associated molecular mechanisms // Drugs and Drug Candidates. – 2025. – Vol. 4(4). – P. 44. – DOI: https://doi.org/10.3390/ddc4040044.
20. Gunaydin C., Bilge S. S. Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs at the molecular level //

Eurasian Journal of Medicine. – 2018. – Vol. 50(2). – P. 116-121. – DOI: https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2018.0010.
21. Шавловская О. А. Преимущества селективных ингибиторов ЦОГ-2 // Справочник поликлинического врача. – 2014. – № 3. – С. 46-49.
22. Ghlichloo I., Gerriets V. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) // StatPearls [Internet]. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554512/
23. Van Hecken A., Schwartz J. I., Depré M., De Lepeleire I., Dallob A., Tanaka W., Wynants K., Buntinx A., Arnout J., Wong P. H., Ebel D. L., Gertz B. J., De Schepper P. J. Comparative inhibitory activity of rofecoxib, meloxicam, diclofenac, ibuprofen, and naproxen on COX-2 versus COX-1 in healthy volunteers // Journal of Clinical Pharmacology. – 2000. – Vol. 40(10). – P. 1109-1120. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11028250/ (accessed: 02.01.2026).
24. Bianchi M., Broggini M. A randomised, double-blind, clinical trial comparing the efficacy of nimesulide, celecoxib and rofecoxib in osteoarthritis of the knee // Drugs. – 2003. – Vol. 63, Suppl. 1. – P. 37-46. – DOI: https://doi.org/10.2165/00003495-200363001-00006
25. da Costa B. R., Pereira T. V., Saadat P., Rudnicki M., Iskander S. M., Bodmer N. S., Bobos P., Gao L., Kiyomoto H. D., Montezuma T., Almeida M. O., Cheng P. S., Hincapié C. A., Hari R., Sutton A. J., Tugwell P., Hawker G. A., Jüni P. Effectiveness and safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioid treatment for knee and hip osteoarthritis: network meta-analysis // BMJ. – 2021. – Vol. 375. – Article No. 2321. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n2321 .
26. Bianchi M., Broggini M. Anti-hyperalgesic effects of nimesulide // International Journal of Clinical Practice, Suppl. – 2002. – № 128. – P. 11-19. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12166613/ (accessed: 02.01.2026).
27. Cicala C., Ialenti A., Caiazzo E. The relatively selective cyclooxygenase-2 inhibitor nimesulide: What's going on? // European Journal of Pharmacology. – 2019. – Vol. 848. – P. 105-111. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2019.01.044 .
28. Da Costa Araújo F. A., de Santana Santos T., de Morais H. H., et al. Comparative analysis of preemptive analgesic effect of tramadol and nimesulide // Journal of Craniomaxillofacial Surgery. – 2012. – Vol. 40(8). – P. 346-349. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jcms.2012.01.018.
29. Pouchain E. C., Costa F. W., Bezerra T. P., et al. Comparative efficacy of nimesulide and ketoprofen in third molar surgery // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 2015. – Vol. 44(7). – P. 876-884. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.02.017.
30. De Menezes S. A., Cury P. R. Efficacy of nimesulide versus meloxicam in dental pain // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 2010. – Vol. 39(6. – P. 580–584. . – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.03.012 .
31. Kress H. G., Baltov A., Basiński A., et al. Acute pain: role of nimesulide // Current Medical Research and Opinion. – 2016. – Vol. 32(1). – P. 23-36. – DOI:https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1100986.
32. Bianchi M., Broggini M., Balzarini P., Franchi S., Sacerdote P. Effects of nimesulide on pain and on synovial fluid concentrations of substance P, interleukin-6 and interleukin-8 in patients with knee osteoarthritis: comparison with celecoxib // International Journal of Clinical Practice. – 2007. – Vol. 61(8). – P. 1270-1277. – DOI: https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2007.01453.x
33. LaForge J. M., Urso K., Day J. M., et al. NSAIDs: Clinical implications, renal impairment risks, and AKI // Advances in Therapy. – 2023. – Vol. 40. – P. 2082-2096. – DOI: https://doi.org/10.1007/s12325-023-02481-6 .
34. Sriuttha P., Sirichanchuen B., Permsuwan U. Hepatotoxicity of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: a systematic review of randomized controlled trials // International Journal of Hepatology. – 2018. – Vol. 2018. – Article No. 5253623. – DOI: https://doi.org/10.1155/2018/5253623
35. Ивашкин В. Т., и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению эрозивно-язвенных поражений желудка и двенадцатиперстной кишки, вызванных НПВП // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2014. – № 5. – С. 89-94. – DOI: https://doi.org/10.22416/1382-4376-2016-6-40-54 .
36. Aithal G. P., Day C. P. Nonsteroidal anti-inflammatory drug induced hepatotoxicity // Clinical Liver Disease. – 2007. – Vol. 11. – P. 563-575. – DOI:

https://doi.org/10.1016/j.cld.2007.06.004 .
37. Переверзев А. П., Остроумова О. Д., Головина О. В., Филиппова А. В., Павлеева Е. Е. Лекарственно-индуцированное поражение печени с холестазом на фоне приема нестероидных противовоспалительных средств. – 2022. – URL: https://medi.ru/info/27406/
38. Bernardes S. S., Souza-Nogueira A., Moreira E. G., Kishima M. O., Guembarovski A. F. M. L., Turini T. L., Turini C. A. Nimesulide-induced fatal acute liver failure in an elderly woman with metastatic biliary adenocarcinoma. A case report // Sao Paulo Medical Journal. – 2015. – Vol. 133(4). – P. 371-376. – DOI: https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.7550003
39. Лукьянчук Е. Нимесулид: механизм действия и профиль безопасности // Ревматологический журнал. – 2013. – № 54(4).
40. Журавлева М. В., Черных Т. М. Опыт применения нимесулида при остеоартрозе // Consilium Medicum. – 2013. – Vol. 15(8). – P. 68-74.
41. Котова О. В., Акарачкова Е. С. Нимесулид: эффективность и безопасность // Consilium Medicum. – 2016. – Vol. 18(2). – P. 100–103.
42. Li F., Liu B., Li T., et al. Review of constituents and biological activities of triterpene saponins from Glycyrrhizae Radix et Rhizoma and its solubilization characteristics // Molecules. – 2020. – Vol. 25(17). – 3904. – DOI: https://doi.org/10.3390/molecules25173904
43. Asl M. N., Hosseinzadeh H. Review of pharmacological effects of Glycyrrhiza sp. and its bioactive compounds // Phytotherapy Research. – 2008. – Vol. 22(6). – P. 709-724. – DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.2362
44. Fiore C., Eisenhut M., Krausse R., Ragazzi E., Pellati D., Armanini D., Bielenberg J. Antiviral effects of Glycyrrhiza species // Phytotherapy Research. – 2008. – Vol. 22(2). – P. 141-148. – DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.2295
45. Rashedinia M., Saberzadeh J., Bakhtiari T. K., et al. Glycyrrhizic acid protects mitochondria // Neurotoxicity Research. – 2019. – Vol. 35(3). – P. 584-593. – DOI: https://doi.org/10.1007/s12640-018-9967-2
46. Moro T., Shimoyama Y., Kushida M., et al. Glycyrrhizin suppresses liver fibrosis // Life Sciences. – 2008. – Vol. 83(15-16). – P. 531-539. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.lfs.2008.07.023
47. Tang C., Ding H., Sun Y., Han Z., Kong L. A narrative review of COVID-19: magnesium isoglycyrrhizinate as a potential adjuvant treatment // Annals of Palliative Medicine. – 2021. – Vol. 10(4). – P. 4777-4798. – DOI: https://doi.org/10.21037/apm-20-1971
48. Wu F., Xue H., Li X., Diao W., Jiang B., Wang W., Yu W., Bai J., Wang Y., Lian B., Feng W., Sun T., Qu M., Zhao C., Wang Y., Wu J., Gao Z. Enhanced targeted delivery of adenine to hepatocellular carcinoma using glycyrrhetinic acid-functionalized nanoparticles in vivo and in vitro // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2020. – Vol. 131. – Article No. 110682. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110682
49. Душкин А. В., Метелева Е. С., Толстикова Т. Г., и др. Супрамолекулярные системы доставки лекарств // Химия в интересах устойчивого развития. – 2019. – DOI: https://doi.org/10.15372/KhUR2019129
50. Wei W., Evseenko V. I., Khvostov M. V., et al. Nimesulide dispersions: pharmacokinetics and anti-inflammatory properties // Molecules. – 2021. – Vol. 26(6). – 1531. – DOI: https://doi.org/10.3390/molecules26061531
51. Фосфоглив, капсулы, P N002528/01, Государственный реестр лекарственных средств России
52. Zha J., Badri P. S., Ding B., Uchiyama N., Alves K., Rodrigues L. Jr, Redman R., Dutta S., Menon R. M. Drug interactions between hepatoprotective agents ursodeoxycholic acid or glycyrrhizin and ombitasvir/paritaprevir/ritonavir in healthy Japanese subjects // Clinical Therapeutics. – 2015. – Vol. 37(11). – P. 2560-2571. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2015.09.015
53. Ishida T., Jobu K., Kawada K., Morisawa S., Kawazoe T., Shiraishi H., Fujita H., Nishimura S., Kanno H., Nishiyama M., Ogawa K., Morita Y., Hanazaki K., Miyamura M. Impact of gut microbiota on the pharmacokinetics of glycyrrhizic acid in Yokukansan, a Kampo medicine // Biological and Pharmaceutical Bulletin. – 2022. – Vol. 45(1). – P. 1-8. – DOI: https://doi.org/10.1248/bpb.b21-00658
54. Hu H., Lei Y., Zhang W., Xiong P., Song L., Luo X., Jia B., Zhang F. Anti-inflammatory activity and safety of compound glycyrrhizin in ulcerative colitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of Functional Foods. – 2022. – Vol. 9. – Article No. 105004. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105004

55. Yang J., Wang X., Li Y., Fu D., Gong Y., Shi H. Efficacy and safety of compound glycyrrhizin in combination with conventional therapy in treatment of vitiligo: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Medicine (Baltimore). – 2023. – Vol. 102(43). – e35533. – DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000035533
56. Комплекс глицирризиновой кислоты с ремантадином, обладающий противовирусной активностью в отношении вирусов гриппа типа А и В и низкой токсичностью. Предварительный патент РК № 19670, опубликовано 15.07.2008 / Авторы: Джиембаев Б. Ж., Арыстанова Т. А., Ирисметов М. П., Шукирбекова А. Б.
57. Фармацевтическая композиция в виде мази под условным названием “Лакримант”, обладающая противовирусной активностью. Предварительный патент РК № 21614, опубликовано 15.09.2009 / Авторы: Арыстанова Т. А., Шукирбекова А. Б.
58. Фармацевтические композиции в виде сиропа «Вирустат» и капсул «Вирустат Е», обладающие гепатопротекторной и иммуномодулирующей активностью: предварительный патент РК № 21617, опубликовано 15.09.2009 / Арыстанова Т. А., Айнабаева Ш. К., Филипович Г. С., Рыжиков А. А., Шукирбекова А. Б.
59. Лечебное противовоспалительное средство “Глиаспин” в форме капсул. Предварительный патент РК № 19033, опубликовано 15.01.2008 / Авторы: Арыстанова Т. А., Ирисметов М. П., Ордабаева С. К., Джиембаев Б. Ж., Асильбаева Д. А.
60. Композиция в виде капсул “Биаскин”, обладающая антиоксидантной и гепатопротекторной активностью. Предварительный патент РК № 19034, опубликовано 15.01.2008 / Авторы: Ирисметов М. П., Арыстанова Т. А., Шукирбекова А. Б., Джиембаев Б. Ж., Айнабаева Ш. К.
61. Противотуберкулёзное лекарственное средство в виде сиропа “Глицирразид РР”. Предварительный патент РК № 15674, опубликовано 16.05.2005 / Авторы: Арыстанова Т. А., Жумалина К. Ж., Рахимов К. Д., Ордабаева С. К.
62. Противотуберкулёзное средство “Глицирразид В6” в виде таблеток. Предварительный патент РК № 14409, опубликовано 15.06.2004 / Авторы: Ордабаева С. К., Арыстанова Т. А., Абдиева А. К.
63. Арыстанова Т. А., Желубаева К. Т. Технология и анализ комбинированного противовирусного препарата на основе природного адаптогена // Сандеровские чтения: сб. материалов науч.-метод. конф. с междунар. участием, посвящённой памяти выдающегося отечественного учёного в области технологии лекарств Ю. К. Сандера. – Санкт-Петербург, 2025. – С. 296-300.
64. Isbrucker R. A., Burdock G. A. Risk and safety assessment on the consumption of licorice root (Glycyrrhiza sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin // Regulatory Toxicology and Pharmacology. – 2006. – Vol. 46(3). – P. 167-192. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2006.06.002
65. Wu T., Yang J., Xia J., Sun G. Effects of licorice functional components intakes on blood pressure: a systematic review with meta-analysis and NETWORK toxicology // Nutrients. – 2024 Nov 2. – Vol. 16(21). – 3768. – DOI: https://doi.org/10.3390/nu16213768
66. Jalilzadeh-Amin G., Najarnezhad V., Anassori E., Mostafavi M., Keshipour H. Antiulcer properties of Glycyrrhiza glabra L. extract on experimental models of gastric ulcer in mice // Iran J Pharm Res. – 2015. – Vol. 14(4). – P. 1163-1170. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26664383/ (accessed: 02.01.2026).
67. Van Gelderen C. E., Bijlsma J. A., van Dokkum W., Savelkoul T. J. Glycyrrhizic acid: the assessment of safety based on a review of the literature // Food and Chemical Toxicology. – 2000. – Vol. 38(2-3). – P. 167-182. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0278-6915(99)00121-5
68. Shibata S. A drug over the millennia: pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice // Yakugaku Zasshi. – 2000. – Vol. 120(10). – P. 849-862. – DOI: https://doi.org/10.1248/yakushi.120.849

References

1. Bindu, S., Mazumder, S., & Bandyopadhyay, U. (2020). Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective. Biochemical Pharmacology, 180, 114147. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114147
2. Karateev, A. E., Nasonov, E. L., & Jahno, N. N. (2015). Klinicheskie rekomendacii «Racional'noe primenenie nesteroidnyh protivovospalitel'nyh preparatov (NPVP) v klinicheskoj praktike». Sovre-

mennaja revmatologija, 1, 4-24. DOI: https://doi.org/10.14412/1996-7012-2015-1-4-23
3. Nasonov, E. L., et al. (2006). Primenenie nesteroidnyh protivovospalitel'nyh preparatov: klinicheskie rekomendacii. Almaz.
4. Li, J. Y., Cao, H. Y., Liu, P., et al. (2014). Glycyrrhizic acid in liver diseases. BioMed Research International, 2014, 872139. DOI: https://doi.org/10.1155/2014/872139
5. Abo El-Magd, N. F., El-Mesery, M., El-Karef, A., et al. (2018). Glycyrrhizin ameliorates obesity via Nrf2. Life Sciences, 193, 159-170. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.11.012
6. Graebin, C. S. (2017). The pharmacological activities of glycyrrhizinic acid ("glycyrrhizin") and glycyrrhetinic acid. In Sweeteners (pp. 245-261). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-27027-2_15
7. Laine, L., White, W. B., Rostom, A., & Hochberg, M. (2008). COX-2 selective inhibitors in the treatment of osteoarthritis. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 38(3), 165-187. DOI: https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2008.04.002
8. Yang, M., Wang, H. T., Zhao, M., et al. (2015). Network meta-analysis comparing relatively selective COX-2 inhibitors versus coxibs for the prevention of NSAID-induced gastrointestinal injury. Medicine (Baltimore), 94(40), e1592. DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001592
9. Lingappan, K. (2018). NF-κB in oxidative stress. Current Opinion in Toxicology, 7, 81-86. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cotox.2017.11.002
10. Boelsterli, U. A. (2002). Mechanisms of NSAID-induced hepatotoxicity: Focus on nimesulide. Drug Safety, 25(9), 633-648. DOI: https://doi.org/10.2165/00002018-200225090-00003
11. Guo, X. L., Liang, B., Wang, X. W., et al. (2013). Glycyrrhizic acid attenuates CCl_4-induced hepatocyte apoptosis in rats via a p53-mediated pathway. World Journal of Gastroenterology, 19(24), 3781-3791. DOI: https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i24.3781
12. Selyutina, O. Y., & Polyakov, N. E. (2019). Glycyrrhizic acid as a multifunctional drug carrier–From physicochemical properties to biomedical applications: A modern insight on the ancient drug. International Journal of Pharmaceutics, 559, 271–279. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2019.01.047
13. Lin, J. C. (2003). Mechanism of action of glycyrrhizic acid on EBV. Antiviral Research, 59(1), 41-47. DOI: https://doi.org/10.1016/S0166-3542(03)00030-5
14. Petrova, E. S., Zhukova, N. A., Evseenko, V. I., et al. (2023). Umen'shenie gepatotoksichnosti nimesulida v sostave kompozicii s glicirrizinatom natrija. Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal, 43(1), 71-78. DOI: https://doi.org/10.18699/SSMJ20230107
15. Liu, W., Huang, S., Li, Y., Zheng, X., & Zhang, K. (2019). Synergistic effect of tolfenamic acid and glycyrrhizic acid on TPA-induced skin inflammation in mice. MedChemComm, 10(10), 1819-1827. DOI: https://doi.org/10.1039/c9md00345b
16. Cho, H. J., & Yoon, I. S. (2015). Pharmacokinetic interactions of herbs with cytochrome P450 and P-glycoprotein. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015, 736431. DOI: https://doi.org/10.1155/2015/736431
17. You, G., Feng, T., Zhang, G., et al. (2021). Preparation, optimization, characterization and in vitro release of baicalein-solubilizing glycyrrhizic acid nano-micelles. International Journal of Pharmaceutics, 601, 120546. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120546
18. Becker, J. C., Domschke, W., & Pohle, T. (2004). Current approaches to prevent NSAID-induced gastropathy–COX selectivity and beyond. British Journal of Clinical Pharmacology, 58(6), 587-600. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2004.02198.x
19. Semwal, D. K., Kumar, A., Semwal, R. B., et al. (2025). Glycyrrhizin (glycyrrhizic acid) – Pharmacological applications and associated molecular mechanisms. Drugs and Drug Candidates, 4(4), 44. DOI: https://doi.org/10.3390/ddc4040044
20. Gunaydin, C., & Bilge, S. S. (2018). Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs at the molecular level. Eurasian Journal of Medicine, 50(2), 116-121. DOI: https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2018.0010
21. Shavlovskaja, O. A. (2014). Preimushhestva selektivnyh ingibitorov COG-2. Spravochnik poliklinicheskogo vracha, 3, 46-49.
22. Ghlichloo, I., & Gerriets, V. (2023). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). In StatPearls. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554512/
23. Van Hecken, A., Schwartz, J. I., Depré, M., et al. (2000). Comparative inhibitory activity of ro-

fecoxib, meloxicam, diclofenac, ibuprofen, and naproxen on COX-2 versus COX-1 in healthy volunteers. Journal of Clinical Pharmacology, 40(10), 1109-1120. Retrieved January 2, 2026, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11028250/.

24. Bianchi, M., & Broggini, M. (2003). A randomized, double-blind, clinical trial comparing the efficacy of nimesulide, celecoxib and rofecoxib in osteoarthritis of the knee. Drugs, 63(Suppl. 1), 37-46. DOI: https://doi.org/10.2165/00003495-200363001-00006

25. da Costa, B. R., Pereira, T. V., Saadat, P., et al. (2021). Effectiveness and safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioid treatment for knee and hip osteoarthritis: Network meta-analysis. BMJ, 375, n2321. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n2321

26. Bianchi, M., & Broggini, M. (2002). Anti-hyperalgesic effects of nimesulide. International Journal of Clinical Practice (Suppl.), 128, 11-19. Retrieved January 2, 2026, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12166613/.

27. Cicala, C., Ialenti, A., & Caiazzo, E. (2019). The relatively selective cyclooxygenase-2 inhibitor nimesulide: What's going on? European Journal of Pharmacology, 848, 105-111. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2019.01.044

28. Da Costa Araújo, F. A., de Santana Santos, T., de Morais, H. H., et al. (2012). Comparative analysis of preemptive analgesic effect of tramadol and nimesulide. Journal of Craniomaxillofacial Surgery, 40(8), 346-349. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jcms.2012.01.018

29. Pouchain, E. C., Costa, F. W., Bezerra, T. P., et al. (2015). Comparative efficacy of nimesulide and ketoprofen in third molar surgery. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 44(7), 876-884. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.02.017

30. De Menezes, S. A., & Cury, P. R. (2010). Efficacy of nimesulide versus meloxicam in dental pain. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 39(6), 580-584. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.03.012

31. Kress, H. G., Baltov, A., Basiński, A., et al. (2016). Acute pain: Role of nimesulide. Current Medical Research and Opinion, 32(1), 23-36. DOI: https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1100986

32. Bianchi, M., Broggini, M., Balzarini, P., Franchi, S., & Sacerdote, P. (2007). Effects of nimesulide on pain and on synovial fluid concentrations of substance P, interleukin-6 and interleukin-8 in patients with knee osteoarthritis: Comparison with celecoxib. International Journal of Clinical Practice, 61(8), 1270-1277. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2007.01453.x

33. LaForge, J. M., Urso, K., Day, J. M., et al. (2023). NSAIDs: Clinical implications, renal impairment risks, and AKI. Advances in Therapy, 40, 2082-2096. DOI: https://doi.org/10.1007/s12325-023-02481-6

34. Sriuttha, P., Sirichanchuen, B., & Permsuwan, U. (2018). Hepatotoxicity of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: A systematic review of randomized controlled trials. International Journal of Hepatology, 2018, 5253623. DOI: https://doi.org/10.1155/2018/5253623

35. Ivashkin, V. T., et al. (2014). Klinicheskie rekomendacii Rossijskoj gastrojenterologicheskoj associacii po diagnostike i lecheniju jerozivno-jazvennyh porazhenij zheludka i dvenadcatiperstnoj kishki, vyzvannyh NPVP. Rossijskij zhurnal gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii, 5, 89-94. DOI: https://doi.org/10.22416/1382-4376-2016-6-40-54

36. Aithal, G. P., & Day, C. P. (2007). Nonsteroidal anti-inflammatory drug induced hepatotoxicity. Clinical Liver Disease, 11, 563-575. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cld.2007.06.004

37. Pereverzev, A. P., Ostroumova, O. D., Golovina, O. V., Filippova, A. V., & Pavleeva, E. E. (2022). Lekarstvenno-inducirovannoe porazhenie pecheni s holestazom na fone priema nesteroidnyh protivovospalitel'nyh sredstv. Retrieved from https://medi.ru/info/27406/

38. Bernardes, S. S., Souza-Nogueira, A., Moreira, E. G., et al. (2015). Nimesulide-induced fatal acute liver failure in an elderly woman with metastatic biliary adenocarcinoma: A case report. Sao Paulo Medical Journal, 133(4), 371-376. DOI: https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.7550003

39. Luk'janchuk, E. (2013). Nimesulid: mehanizm dejstvija i profil' bezopasnosti. Revmatologicheskij zhurnal, 54(4).

40. Zhuravleva, M. V., & Chernyh, T. M. (2013). Opyt primenenija nimesulida pri osteoartroze. Consilium Medicum, 15(8), 68-74.

41. Kotova, O. V., & Akarachkova, E. S. (2016). Nimesulid: jeffektivnost' i bezopasnost'. Consilium Medicum, 18(2), 100-103.

42. Li, F., Liu, B., Li, T., et al. (2020). Review of constituents and biological activities of triterpene saponins from Glycyrrhizae Radix et Rhizoma and its solubilization characteristics. Molecules, 25(17), 3904. DOI: https://doi.org/10.3390/molecules25173904
43. Asl, M. N., & Hosseinzadeh, H. (2008). Review of pharmacological effects of Glycyrrhiza sp. and its bioactive compounds. Phytotherapy Research, 22(6), 709-724. DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.2362
44. Fiore, C., Eisenhut, M., Krausse, R., et al. (2008). Antiviral effects of Glycyrrhiza species. Phytotherapy Research, 22(2), 141-148. DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.2295
45. Rashedinia, M., Saberzadeh, J., Bakhtiari, T. K., et al. (2019). Glycyrrhizic acid protects mitochondria. Neurotoxicity Research, 35(3), 584-593. DOI: https://doi.org/10.1007/s12640-018-9967-2
46. Moro, T., Shimoyama, Y., Kushida, M., et al. (2008). Glycyrrhizin suppresses liver fibrosis. Life Sciences, 83(15-16), 531-539. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lfs.2008.07.023
47. Tang, C., Ding, H., Sun, Y., Han, Z., & Kong, L. (2021). A narrative review of COVID-19: Magnesium isoglycyrrhizinate as a potential adjuvant treatment. Annals of Palliative Medicine, 10(4), 4777-4798. DOI: https://doi.org/10.21037/apm-20-1971
48. Wu, F., Xue, H., Li, X., et al. (2020). Enhanced targeted delivery of adenine to hepatocellular carcinoma using glycyrrhetinic acid-functionalized nanoparticles in vivo and in vitro. Biomedicine & Pharmacotherapy, 131, 110682. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110682
49. Dushkin, A. V., Meteleva, E. S., Tolstikova, T. G., et al. (2019). Supramolekuljarnye sistemy dostavki lekarstv. Himija v interesah ustojchivogo razvitija. DOI: https://doi.org/10.15372/KhUR2019129
50. Wei, W., Evseenko, V. I., Khvostov, M. V., et al. (2021). Nimesulide dispersions: Pharmacokinetics and anti-inflammatory properties. Molecules, 26(6), 1531. DOI: https://doi.org/10.3390/molecules26061531
51. Fosfogliv, kapsuly (n.d.). Gosudarstvennyj reestr lekarstvennyh sredstv Rossii.
52. Zha, J., Badri, P. S., Ding, B., et al. (2015). Drug interactions between hepatoprotective agents ursodeoxycholic acid or glycyrrhizin and ombitasvir/paritaprevir/ritonavir in healthy Japanese subjects. Clinical Therapeutics, 37(11), 2560-2571. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2015.09.015
53. Ishida, T., Jobu, K., Kawada, K., et al. (2022). Impact of gut microbiota on the pharmacokinetics of glycyrrhizic acid in Yokukansan, a Kampo medicine. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 45(1), 1-8. DOI: https://doi.org/10.1248/bpb.b21-00658
54. Hu, H., Lei, Y., Zhang, W., et al. (2022). Anti-inflammatory activity and safety of compound glycyrrhizin in ulcerative colitis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Functional Foods, 9, 105004. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105004
55. Yang, J., Wang, X., Li, Y., et al. (2023). Efficacy and safety of compound glycyrrhizin in combination with conventional therapy in treatment of vitiligo: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Medicine (Baltimore), 102(43), e35533. DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000035533
56. Dzhiembaev, B. Zh., Arystanova, T. A., Irismetov, M. P., & Shukirbekova, A. B. (2008). Kompleks glicirrizinovoj kisloty s remantadinom... Predvaritel'nyj patent RK No. 19670.
57. Arystanova, T. A., & Shukirbekova, A. B. (2009). Farmacevticheskaja kompozicija “Lakrimant”... Predvaritel'nyj patent RK No. 21614.
58. Arystanova, T. A., Ajnabaeva, Sh. K., Filipovich, G. S., et al. (2009). Farmacevticheskie kompozicii “Virustat”... Predvaritel'nyj patent RK No. 21617.
59. Arystanova, T. A., Irismetov, M. P., Ordabaeva, S. K., et al. (2008). “Gliaspin” kapsuly... Predvaritel'nyj patent RK No. 19033.
60. Irismetov, M. P., Arystanova, T. A., Shukirbekova, A. B., et al. (2008). “Biaskin” kapsuly... Predvaritel'nyj patent RK No. 19034.
61. Arystanova, T. A., Zhumalina, K. Zh., Rahimov, K. D., et al. (2005). “Glicirrazid RR” sirop... Predvaritel'nyj patent RK No. 15674.
62. Ordabaeva, S. K., Arystanova, T. A., & Abdieva, A. K. (2004). “Glicirrazid B6” tabletki... Predvaritel'nyj patent RK No. 14409.
63. Arystanova, T. A., & Zhelubaeva, K. T. (2025). Tehnologija i analiz kombinirovannogo protivovirusnogo preparata... Sanderovskie chtenija, 296-300.
64. Isbrucker, R. A., & Burdock, G. A. (2006). Risk and safety assessment on the consumption of lico-

rice root. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 46(3), 167-192. DOI: https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2006.06.002
65. Wu, T., Yang, J., Xia, J., & Sun, G. (2024). Effects of licorice functional components intakes on blood pressure. Nutrients, 16(21), 3768. DOI: https://doi.org/10.3390/nu16213768
66. Jalilzadeh-Amin, G., Najarnezhad, V., Anassori, E., Mostafavi, M., & Keshipour, H. (2015). Antiulcer properties of Glycyrrhiza glabra L. extract. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 14(4), 1163-1170. Retrieved January 2, 2026, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26664383/.
67. Van Gelderen, C. E., Bijlsma, J. A., van Dokkum, W., & Savelkoul, T. J. (2000). Glycyrrhizic acid: The assessment of safety based on a review of the literature. Food and Chemical Toxicology, 38(2–3), 167-182. DOI: https://doi.org/10.1016/S0278-6915(99)00121-5
68. Shibata, S. (2000). A drug over the millennia: Pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice. Yakugaku Zasshi, 120(10), 849-862. DOI: https://doi.org/10.1248/yakushi.120.849

СТЕРОИДТЫ ЕМЕС ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ ДӘРІЛІК ЗАТТАРДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ: ГЛИЦИРРИЗИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ РӨЛІ

Ж. Ш. Азен, Т. Б. Жорабек *, Т. А. Арыстанова
«Астана медициналық университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Астана
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Бұл мақала қабыну және ауырсыну синдромдары кезінде клиникалық тәжірибеде кеңінен қолданылатын стероидты емес қабынуға қарсы дәрілік заттардың тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыруға бағытталған қазіргі заманғы тәсілдерге аналитикалық шолу ұсынады. Олардың жоғары терапиялық тиімділігіне қарамастан, стероидты емес қабынуға қарсы дәрілік заттарды қолдану жағымсыз дәрілік реакциялардың, соның ішінде гастро- және гепатоуыттылықтың дамуымен байланысты, бұл олардың ұзақ мерзімді қолданылуын едәуір шектейді. Осыған байланысты антиоксиданттық және мембрана тұрақтандырғыш қасиеттері бар табиғи қабынуға қарсы және цитопротекторлық агент ретінде глицирризин қышқылының рөліне ерекше назар аударылады. Стероидты емес қабынуға қарсы дәрілік заттарды глицирризин қышқылымен біріктіріп уыттылық әсерін төмендету және қабынуға қарсы әсерді күшейту әлеуетін растайтын эксперименттік деректер көрсетілген.

Зерттеудің мақсаты – стероидты емес қабынуға қарсы препараттардың жанама әсерлерін төмендетудің заманауи тәсілдері туралы әдебиеттер деректерін жүйелеу және терапияның қауіпсіздігін арттыру үшін табиғи адаптогенді, глицирризин қышқылын қолдану мүмкіндігін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Әдебиет деректерін талдау 2000-2025 жылдар аралығында PubMed Central, Scopus, Web of Science, Google Scholar дерекқорларында индекстелген жарияланымдар, сондай-ақ ғылыми электрондық кітапханада жарияланған еңбектер негізінде жүргізілді. Ертерек жарияланымдарды талдау глицирризин қышқылын синтетикалық препараттармен біріктіруге арналған ең маңызды зерттеулердің 2010 жылға дейін орын алғанымен түсіндіріледі. Іріктеу критерийлеріне стероидты емес қабынуға қарсы дәрілердің фармакологиялық қасиеттеріне, олардың жанама әсер ету механизмдеріне, сондай-ақ глицирризин қышқылының биологиялық белсенділігі мен оларды бірлесіп қолдану перспективаларына арналған эксперименттік және клиникалық зерттеулер, сондай-ақ шолу мақалалары енгізілді.

Нәтижелер. Әдебиет деректерін талдау стероидты емес қабынуға қарсы дәрілердің қауіпсіздігін арттыру қазіргі фармакотерапияның өзекті мәселесі екенін көрсетті. Әдебиетте ұсынылған зерттеулер глицирризин қышқылының айқын қабынуға қарсы, антиоксиданттық және цитопротекторлық қасиеттерге ие табиғи субстрат ретінде стероидты емес қабынуға қарсы дәрілердің жағымсыз әсерлерін фармакологиялық түзетудің әлеуетті құралы болып табылатынын көрсетеді.

Қорытынды. Стероидты емес қабынуға қарсы дәрілерді глицирризин қышқылымен біріктіру қабынуға қарсы терапия үшін неғұрлым қауіпсіз әрі тиімді дәрілік препараттарды әзірлеудің перспективалық бағыты болып табылады.

Түйін сөздер: *қабынуға қарсы стероидты емес дәрілік зат, глицирризин қышқылы, фармакологиялық әсер, қабынуға қарсы терапия, комбинирленген дәрі.*

WAYS TO IMPROVE THE EFFICACY AND SAFETY OF NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS: THE ROLE OF GLYCYRRHIZIC ACID

Zh. Sh. Azen, T. B. Zhorabek *, T. A. Arystanova
JSC «Astana Medical University», Kazakhstan, Astana
* *Corresponding author*

Abstract

Relevance. This article presents an analytical review of current approaches aimed at improving the efficacy and safety of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, which are widely used in clinical practice for inflammatory and pain syndromes. Despite their high therapeutic efficacy, nonsteroidal anti-inflammatory drugs are associated with adverse drug reactions, including gastro- and hepatotoxicity, which significantly limit their long-term use. In this context, particular attention is paid to glycyrrhizic acid as a natural anti-inflammatory and cytoprotective agent with antioxidant and membrane-stabilizing properties. Experimental evidence demonstrating the potential of combining nonsteroidal anti-inflammatory drugs with glycyrrhizic acid to reduce toxicity and enhance anti-inflammatory effects is presented.

Objective. To systematize current literature data on modern approaches to reducing adverse effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs and to evaluate the potential of glycyrrhizic acid as a natural adaptogen for improving therapy safety.

Materials and Methods. A literature analysis was conducted based on publications indexed in PubMed Central, Scopus, Web of Science, Google Scholar, as well as national scientific electronic libraries, covering the period from 2000 to 2025. Earlier studies were also included due to the relevance of key research on combinations of glycyrrhizic acid with synthetic drugs conducted prior to 2010. Inclusion criteria comprised experimental and clinical studies, as well as review articles addressing the pharmacological properties of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, mechanisms of their adverse effects, and the biological activity of glycyrrhizic acid and its potential for combined use.

Results. The analysis of the literature demonstrated that improving the safety profile of NSAIDs remains an important issue in modern pharmacotherapy. Glycyrrhizic acid, as a natural compound with pronounced anti-inflammatory, antioxidant, and cytoprotective properties, is considered a promising agent for the pharmacological correction of nonsteroidal anti-inflammatory drug-induced adverse effects.

Conclusions. The combination of nonsteroidal anti-inflammatory d rugs w ith g lycyrrhizic acid represents a promising approach for developing safer and more effective anti-inflammatory therapies.

Keywords: *nonsteroidal anti-inflammatory drugs, glycyrrhizic acid, pharmacological action, anti-inflammatory therapy, combination drug.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Азен Жамиля Шынтасқызы – магистрант, КЕАҚ «Астана медициналық университеті», Қазақстан, Астана; e-mail: azenzh2@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5457-973X
Жорабек Тоғжан Бердібайқызы – магистрант, КЕАҚ «Астана медициналық университеті», Қазақстан, Астана; e-mail: abenkenzegul@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6047-8577
Арыстанова Танагуль Акимбаевна – фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Мемлекеттік сыйлықтың Лауреаты, Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сыйлығының

лауреаты, КЕАҚ «Астана медициналық университеті», Қазақстан, Астана; e-mail: tanagul53@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8697-6438

ОБ АВТОРАХ

Азен Жамиля Шынтаскызы – магистрант, НАО «Медицинский университет Астана» Казахстан, Астана; e-mail: azenzh2@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5457-973X
Жорабек Тогжан Бердибайкызы – магистрант, НАО «Медицинский университет Астана» Казахстан, Астана; e-mail: abenkenzegul@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6047-8577
Арыстанова Танагуль Акимбаевна – доктор фармацевтических наук, профессор, Лауреат Государственный премии РК, НАО «Медицинский университет Астана» Казахстан, Астана; e-mail: tanagul53@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8697-6438

ABOUT THE AUTHORS

Azen Zhamilya Shyntaskyzy – Master's student, JSC «Astana Medical University», Kazakhstan, Astana; e-mail: azenzh2@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5457-973X
Zhorabek Togzhan Berdibaykyzy – Master's student, JSC «Astana Medical University», Kazakhstan, Astana; e-mail: abenkenzegul@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6047-8577
Arystanova Tanagul Akimbaevna – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Laureate of the State Prize of the Republic of Kazakhstan, JSC «Astana Medical University», Kazakhstan, Astana; e-mail: tanagul53@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8697-6438

Вклад авторов: *Концептуализация: Азен Ж.Ш., Жорабек Т.Б.; Методология: Азен Ж.Ш.; Анализ данных: Азен Ж.Ш., Арыстанова Т.А.; Сбор данных: Арыстанова Т.А.; Подготовка первоначального варианта рукописи: Азен Ж.Ш.; Редактирование и доработка текста: Жорабек Т.Б.; Научное руководство: Жорабек Т.Б.; Администрирование проекта: Жорабек Т.Б.*
Конфликт интересов: *Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.*
Финансирование. *Данное исследование не имело внешнего финансирования.*
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила: 08.02.2026год.
Принята к публикации:13.03.2026 год

УДК 617.581:615.8:004.9
МРНТИ 76.35.35
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-10

ТЕЛЕРЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Е. М. Әбілда[1*], Б. С. Досмаилов[1], Е. Н. Набиев[2], А. Т. Джумабеков[3]
[1]КГП на ПХВ «Городская клиническая больница №4», Казахстан, Алматы
[2]НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы
[3]Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. В связи с ростом числа эндопротезирований крупных суставов, старением населения и ограничениями доступа к медицинской помощи, в том числе в условиях пандемии, телереабилитация приобрела особую актуальность в последние годы.

Цель. Проанализировать современные литературные данные о клинической эффективности, экономической целесообразности, безопасности, преимуществах и ограничениях телереабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава.

*Материалы и методы***.** Литературный поиск с целью выявления публикаций, посвящённых вопросам телереабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава, был проведён в базах данных PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Google Scholar. Преимущественно отбирались оригинальные исследования и обзоры литературы, опубликованные за последние 15 лет. В анализ были включены полнотекстовые статьи, посвящённые телереабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава.

*Результаты***.** Полученные данные свидетельствуют о перспективности внедрения цифровых решений на основе телереабилитации в систему реабилитационной медицины и целесообразности её использования в качестве дополнения к традиционным формам медицинской реабилитации, что расширяет доступность специализированной помощи и повышает непрерывность наблюдения за пациентами. По данным систематического обзора литературы, телереабилитация является практической альтернативой традиционной очной реабилитации у пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава. Программы телереабилитации снижают прямые затраты на послеоперационную реабилитацию в среднем на 10-40 % на одного пациента по сравнению с традиционной очной реабилитацией благодаря снижению транспортных расходов, уменьшению количества посещений клиники и более эффективному использованию человеческих ресурсов.

Выводы. Телереабилитацию следует рассматривать как перспективный инструмент, обеспечивающий непрерывность восстановительного лечения пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава. Телереабилитация в сфере цифрового здравоохранения способствует оптимизации ресурсов здравоохранения и обеспечивает доступность реабилитационной помощи пациентам в отдалённых местностях.

Ключевые слова: *телереабилитация, телемедицина, коленный сустав, тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС), реабилитация, информационно-коммуникационные технологии, удалённая консультация.*

Введение

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (далее – ТЭКС) относится к одному из наиболее распространённых и эффективных методов лечения пациентов с терминальной стадией гонартроза, ревматоидного артрита и посттравматических деформаций [1-3]. Данное хирургическое вмешательство позволяет устранить деформации, улучшить функцию и подвижность коленного сустава, уменьшить болевой синдром и повысить качество жизни пациентов [4; 5].

За последние два десятилетия в мировой ортопедической практике отмечается выраженное изменение возрастной структуры пациентов, направляемых на эндопротезирование. Согласно данным национальных регистров и популяционных исследований, частота ТЭКС у пациентов моложе 60 лет увеличилась более чем в 20 раз за последние 20 лет, при этом наибольший относительный рост зафиксирован в возрастной группе 50-59 лет [6].

Спрос на ТЭКС постоянно растёт. По оценкам, только в Соединённых Штатах Америки ежегодно выполняется около 700 000 операций ТЭКС, а к 2030 году прогнозируется увеличение их числа более чем до 3,48 миллиона процедур [7].

Клинические и функциональные исходы ТЭКС в значительной степени определяются не только качеством хирургической техники, но и полнотой, своевременностью, непрерывностью и интенсивностью послеоперационной реабилитации [8-11]. Эффективная программа реабилитации позволяет ускорить восстановление функции сустава, уменьшить болевой синдром и повысить уровень физической активности пациентов.

Традиционно реабилитация после эндопротезирования коленного сустава (далее – ЭПКС) проводится в стационаре или амбулаторно под непосредственным контролем специалиста. Однако развитие цифровых технологий привело к появлению телереабилитации – дистанционного формата восстановительного лечения с использованием информационно-коммуникационных и телемедицинских технологий [12; 13].

Особую актуальность телереабилитация приобрела в последние годы, особенно в условиях пандемии COVID-19, когда доступ пациентов к очной медицинской помощи был существенно ограничен. В этих условиях телереабилитационные технологии позволили обеспечить непрерывность наблюдения и восстановительного лечения пациентов, расширив возможности дистанционного взаимодействия между пациентом и специалистом [14].

Телереабилитация представляет собой специализированное направление телемедицины, предусматривающее удалённое оказание реабилитационных услуг, включая оценку состояния пациента, мониторинг, проведение реабилитационных вмешательств, обучение, консультации и психологическую поддержку [15; 16]. Использование телереабилитации позволяет снизить затраты как для медицинских учреждений, так и для пациентов по сравнению с традиционной стационарной или амбулаторной реабилитацией.

Несмотря на очевидные преимущества, телереабилитация имеет и определённые ограничения, включая необходимость цифровой грамотности пациентов, технические сложности использования цифровых платформ и скептицизм некоторых пациентов по отношению к дистанционному взаимодействию со специалистами. В этой связи важное значение имеет изучение эффективности, безопасности и экономической целесообразности применения телереабилитации после эндопротезирования суставов [17].

Цель исследования – проанализировать современные литературные данные о клинической эффективности, экономической целесообразности, безопасности, преимуществах и ограничениях телереабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава.

Материалы и методы

Настоящее исследование выполнено в форме систематического обзора научной литературы. Поиск, отбор и анализ публикаций проводились с использованием элементов методологии PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Стратегия поиска литературы

Систематический поиск научных публикаций был проведён в следующих электронных базах данных: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Google Scholar и eLibrary. Глубина поиска составила 15 лет.

Поиск осуществлялся с использованием следующих ключевых слов и их комбинаций: telerehabilitation, telemedicine, knee joint, total knee arthroplasty, rehabilitation, information and communication technologies, remote consultation.

Ключевые слова комбинировались с использованием логических операторов AND и OR.

Отбор исследований

В результате поиска в электронных базах данных было выявлено 742 публикации, включая: PubMed – 186, Scopus – 204, Web of Science – 132, Google Scholar – 168 и eLibrary – 52.

После удаления 198 дубликатов и исключения 12 публикаций по другим причинам для дальнейшего анализа было отобрано 532 записи.

На этапе скрининга заголовков и аннотаций были исключены 401 публикация, в том числе: исследования, не связанные с ТЭКС – 158; исследования, не посвящённые телереабилитации – 121; исследования со смешанными типами артропластики – 74; исследования, не включающие взрослую популяцию – 18; публикации нерезультативного формата – 30.

Для полнотекстовой оценки было отобрано 131 исследование, из которых 21 публикация не была доступна в полном тексте. Таким образом, 110 полнотекстовых статей были оценены на соответствие критериям включения. После детального анализа 62 исследования были исключены.

В итоговый анализ были включены 48 исследований, посвящённых применению телереабилитации после ТЭКС.

Критерии включения

В обзор включались исследования, соответствующие следующим критериям:

– оригинальные исследования, рандомизированные контролируемые исследования, систематические обзоры и метаанализы;

– клинико-экономические исследования;

– исследования, посвящённые применению телереабилитации после ТЭКС;

– исследования, проведённые у взрослых пациентов;

– публикации, содержащие данные о клинических и функциональных результатах телереабилитации.

Критерии исключения

Из анализа исключались:

– исследования, не связанные с ТЭКС;

– исследования, не посвящённые телереабилитации;

– исследования со смешанными группами артропластики без отдельного анализа результатов ТЭКС;

– исследования, выполненные у детей и подростков;

– публикации без полнотекстового доступа;

– публикации, не содержащие данных о клинических результатах.

Результаты

Методы телереабилитации

Проведённый анализ литературы подтверждает, что послеоперационная реабилитация является критически важным компонентом лечения пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.

Несмотря на высокую эффективность хирургического вмешательства, отсутствие или неполное прохождение восстановительного лечения приводит к значительному ухудшению функциональных исходов. По результатам данных систематических обзоров и мета-анализов, пациенты, прошедшие структурированные программы восстановления демонстрируют улучшение функциональных исходов (по шкалам WOMAC, KOOS) на протяжении 6-12 месяцев после операции по сравнению с пациентами, которые не завершили реабилитацию [18; 19].

Современные телереабилитационные технологии позволяют осуществлять дистанционный мониторинг физической активности, контролировать выполнение упражнений, своевременно корректировать реабилитационные программы и повышать приверженность пациентов лечению [20; 21].

Основные формы телереабилитации являются: синхронные видеосеансы с физиотерапевтом [22], асинхронные программы упражнений с дистанционным контролем [23], системы с датчиками движения и обратной связью (инерциальные измерительные блоки, гироскопы) [22], мобильные приложения и цифровые платформы, технология виртуальной и дополненной реальности (искусственный интеллект) [24].

Телереабилитация может применяться: в раннем послеоперационном периоде, на амбулаторном этапе восстановления, в фазе длительного функционального восстановления [25; 26].

Клиническая эффективность

Пандемия COVID-19 выявила уязвимость традиционных очных моделей реабилитации. В период 2020-2022 годов были зафиксированы ограничения доступа к реабилитационным услугам [27]. Это сопровождалось увеличением доли пациентов с замедленным функциональным восстановлением, более выраженным болевым синдромом и повышенной потребностью в повторных медицинских консультациях. Пост-COVID-ассоциированные состояния, включая мышечную слабость, повышенную утомляемость и снижение толерантности к физической нагрузке, дополнительно осложняли восстановительный процесс [28].

По результатам систематического обзора, проведённого L. Suso-Martí et al. (2021), были сделаны выводы о том, что телереабилитация показала себя безопасной, эффективной и удобной альтернативой традиционной очной реабилитации для пациентов имеющих различные нарушения опорно-двигательного аппарата. Она обеспечивает сопоставимые улучшения в отношении боли, диапазона движений и функциональных результатов, являясь ценным вариантом в условиях ограниченного доступа к очному лечению [29].

Метаанализ M. P. Trans et al. (2022) [13] показал, что телереабилитация после ТЭКС обеспечивает аналогичные результаты по боли и функциональным показателям по сравнению с традиционной реабилитацией. Однако учитывая значительно более низкую стоимость телереабилитации, она может быть более предпочтительной альтернативой для пациентов после ТЭКС.

Систематический обзор продемонстрировал, что телереабилитация: положительно влияет на способность к ходьбе, разгибание коленного сустава и снижает затраты пациентов после операции по эндопротезированию коленного сустава. Что касается качества жизни, удовлетворенности пациентов и показателей WOMAC, телереабилитация показала результаты, аналогичные традиционной реабилитации. По данным систематического обзора литературы можно утверждать, что телереабилитация является практической альтернативой традиционной очной реабилитационной терапии у пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава [30; 31].

H. Moffet et al. (2015) [32] изучили результаты реабилитации 205 пациентов, перенесших ТЭКС, перед выпиской из стационара все пациенты были распределены на группу телереабилитации и группу очных визитов специалиста на дому. Пациенты получали одинаковую реабилитационную программу в течение двух месяцев после выписки. Пациенты оценивались на исходном этапе (до ЭПКС), через два и четыре месяца после выписки с использованием опросников WOMAC, KOOS), функциональных и силовых тестов, а также гониометрии оперированного сустава. По заключению авторов, сравнительный анализ результатов двух групп показал эффективность телереабилитации наравне с занятиями специалиста на дому и целесообразность использования телереабилитации у пациентов после ТЭКС.

К. В. Лядов и соавт. (2015) [33] используя опыт зарубежных исследователей, представили собственную программу дистанционно-контролируемой реабилитации (далее – ДКР) пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов на дому. Разработанное авторами IT-сопровождение через «личный кабинет» для каждого пациента позволяет установить динамический врачебный и инструкторский контроль всего 21-дневного курса реабилитации пациента, проводить дистанционную коррекцию проводимых упражнений, учитывающий эффективность и переносимость пациентом. Программа реабилитации включает дистанционную консультацию травматолога-ортопеда и врача лечебной физической культуры (далее – ЛФК), занятия ЛФК, механотерапию на устройстве для пассивной мобилизации коленных и тазобедренных суставов, возможность консультации у психолога. Авторы сообщили положительные результаты использования программы ДКР у 56 пациентов после ТЭКС и 53 – после ТЭКС. По мнению авторов, использование современных технологий для реализации программы ДКР в качестве второго этапа медицинской реабилитации на примере реабилитации пациентов после операции эндопротезирования является успешным решением проблемы непрерывной реабилитации пациентов.

Ковалевская Д. А. (2025) [34] разработала алгоритм модели телереабилитации па-

циентов в раннем послеоперационном периоде после ТЭКС с использованием цифровых платформ, адаптированных под возрастные и функциональные особенности целевой группы. В качестве инструмента дистанционного взаимодействия автором выбран мессенджер Telegram, на базе которого создан специализированный телекоммуникационный ресурс «Шаг за шагом». Автор представила структуру цифровой платформы, принципы навигации и подачи контента, а также реализованные механизмы обратной связи и контроля за выполнением упражнений. Закрытый формат канала позволил авторам обеспечить конфиденциальность, ограничив доступ исключительно для участников экспериментальной группы и специалистов, участвующих в исследовании. Через канал специалисты имеют возможность проводить ежедневный видеоконтроль за проведением ЛФК, корректировать выполнение упражнений и отвечать на вопросы пациентов в чате. По мнению автора, полученные данные свидетельствуют о перспективности внедрения подобных цифровых решений в систему реабилитационной медицины.

Q. Wang et al. (2023) [35] изучили эффективность реабилитационной программы, реализуемой с помощью мобильного приложения среди пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного или коленного сустава, на основе рандомизированного контролируемого исследования. В исследование было включено 86 пациентов, которым была выполнена односторонняя первичная тотальная артропластика тазобедренного или коленного сустава. Контрольная группа (n = 43) получала традиционную реабилитацию, а в экспериментальной группе (n = 43) использовалась 6-недельная программа мобильной реабилитации. Результаты оценивались трижды: за день до выписки из больницы, а также через 6 и 10 недель после выписки. На 10-й неделе наблюдения в экспериментальной группе были отмечены статистически значимые улучшения показателей самоэффективности (скорректированная средняя разница = 0,64, 95 % ДИ 0,33-0,95, P < 0,001), качества жизни, связанного со здоровьем (скорректированная средняя разница = 0,06, 95 % ДИ 0,01–0,10, P = 0,018), тревожности (скорректированная средняя разница = -0,51, 95 % ДИ -0,91–0,10, P = 0,015) и депрессии (скорректированная средняя разница = -0,37, 95 % ДИ -0,66–0,08, P = 0,012). По мнению авторов, разница между группами по показателям самоэффективности и качества жизни, связанного со здоровьем, может иметь клиническое значение.

Экономическая эффективность

Экономическая целесообразность внедрения телереабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов подтверждена рядом клинико-экономических исследований. Исследование, проведенное S. H. Summers et al., (2024) [36], показало экономию около 2 460 долларов на пациента. В данной работе сравнивается стандартная физиотерапия и телереабилитационная программа. Проанализированные данные подтверждают значительное снижение затрат в пользу телереабилитации.

M. Tousignant et al. (2011) [37] провели сравнительный анализ эффективности домашней телереабилитации с традиционной реабилитацией у 48 пациентов после ТЭКС. Пациенты рандомизированы на группу телереабилитации и группу со стандартной реабилитации. Пациенты получили 16 сеансов телереабилитации под контролем обученного физиотерапевта с использованием видеоконференцсвязи с пациентом дома через интернет-соединение (скорость загрузки 512 кбит/с). Функциональные достижения пациентов оценивали с использованием известных шкал, на основании сопоставительного анализа показателей двух групп авторы пришли к выводу, что телереабилитация с видеосвязью является не менее эффективным методом реабилитационного лечения пациентов наравне с традиционной реабилитацией и имеет большой потенциал для повышения доступности терапии в районах с высокоскоростным интернетом.

S. Baffert et al. (2023) [38] выполнили обзор литературы в базах данных PubMed, Scopus и Centers for Review and Dissemination, включавший исследования, изучающие результаты телереабилитации в сравнении с очной реабилитацией. Авторы включили 11 исследований, касающихся экономических оценок, из которых 6 были посвящены сердечно-сосудистым заболеваниям. Для оценки в исследованиях использованы шкалы EQ-5D, EQ-5D-5L и EQ-5D-3L и благодаря услугам телереабилитации сумма

полученных баллов варьировалась от 0,09 до 0,89. Эти результаты были представлены в виде вероятности экономической эффективности реабилитационной услуги. Большинство исследований показали, что телереабилитация является более эффективной и менее затратной в экономическом плане по сравнению с традиционной реабилитацией.

M. Tousignant et al. (2015) [39] также изучили экономическую эффективность использования телереабилитации после ЭПКС у 197 пациентов. Реабилитация в группе ТЕЛЕ проводилась посредством видеоконференцсвязи через высокоскоростной интернет. Группа ВИЗИТ получала такую же реабилитацию на дому. При сравнении обеих групп анализ совокупных затрат показал разницу в стоимости в пользу группы TELE (TELE минус VISIT: -263 доллара, 95 % доверительный интервал от -382 до -143 долларов). В выводах авторы указывают, что стоимость одного сеанса телереабилитации на дому по сравнению с традиционной реабилитацией с визитом на дом была ниже или примерно такой же, в зависимости от расстояния между домом пациента и медицинским центром.

В систематическом обзоре P. Molina-Garcia et al. (2024) были проанализированы 37 клинический испытаний и 5 исследований по экономике здравоохранения, в общем анализ включал 4288 участников. В данном обзоре был сделан вывод о том, что телереабилитация обходится примерно на 89.55 долларов США дешевле на пациента по сравнению с обычным лечением. Кроме того, телереабилитация сокращает затраты и время [40].

Дополнительно отмечается снижение косвенных экономических потерь, связанных с временной нетрудоспособностью и потерей трудоспособности, за счёт более раннего возвращения пациентов к профессиональной и социальной активности [36].

Приверженность лечению и доступность помощи

Согласно исследованию L. Wang et al. (2025), телереабилитация при эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов развивается в направлении мобильных приложений, носимых датчиков и искусственного интеллекта для повышения доступности и уверенности пациентов в своих силах [22]. Доступность электронных программ реабилитации на дому с дистанционным обучением пациентов после эндопротезирования суставов может стать эффективной альтернативой обычному лечению [41].

По мнению J. Chen et al. (2019), первоначальное и постоянное привлечение специалистов по реабилитации, а также разработка соответствующих политик, основанных на потребностях пациентов, являются потенциальными подходами к повышению эффективности реабилитации на дому после эндопротезирования [42].

Исследования *M. Nuevo* et al. (2024) по использовании телереабилитации с помощью ReHub® после ЭПКС показали высокую приверженность теле-упражнениям. Телереабилитация обеспечивает обратную связь в режиме реального времени и гарантирует эффективную коммуникацию. Авторы отметили, что цифровые напоминания, обратная связь в режиме реального времени и более простые домашние программы улучшает приверженность плану упражнений [43].

Безопасность телереабилитации

По материалам H. Shnitzer et al. (2025), телереабилитация является безопасной альтернативой очной реабилитации, при этом большинство зарегистрированных нежелательных явлений являются редкими, или легкими и не связаны с протоколами телереабилитации. По мнению авторов необходимы более обширные исследования с подробным описанием характеристик нежелательных явлений. Более глубокое понимание потенциальных рисков телереабилитации может способствовать ее более широкому внедрению, обеспечивая при этом ее безопасное применение среди медицинских работников и пациентов [44].

В исследованиях P. J. Bettger et al. *(2020)* у пациентов, получавших телереабилитацию после ТЭКС, было меньше повторных госпитализаций, чем в группе стандартного лечения (12 по сравнению с 30; p = 0,007). Виртуальная реабилитация также показала хорошие результаты через 6 недель по показателям разгибания и сгибания коленного сустава, скорости ходьбы, а через 12 недель - по показателям боли и повторной госпитализации. Авторами была отмечена незначительная тенденция к увеличению частоты падений в группе телереабилитации (19,4 % против 14,6 %), но общие осложнения (падения,

повторные госпитализации) были схожими во всех методах реабилитации [45].

По мнению W.Y. Wu et al. *(2023),* интернет-система управления реабилитацией может не только способствовать физической реабилитации пациентов, но и играть положительную роль в психологической реабилитации и предотвращении осложнений, предоставляя новые идеи и методы для клинической реабилитации [46].

Ограничения телереабилитации. Несмотря на перспективность, телереабилитация имеет ряд ограничений. К ним относятся необходимость достаточного уровня цифровой грамотности пациентов, наличие стабильного высокоскоростного интернет-соединения, трудности настройки и обслуживания цифровых систем, а также ограниченные возможности контроля техники выполнения упражнений. Дополнительные сложности могут быть связаны с перебоями в сети, недостаточным качеством освещения и несвоевременным получением технической помощи [23; 47; 48]. Кроме того, сохраняется дефицит крупных высококачественных рандомизированных контролируемых исследований, что требует дальнейшего накопления доказательной базы [46].

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о высокой перспективности применения телереабилитации в системе медицинской реабилитации пациентов после ТЭКС. Анализ современных научных исследований показывает, что телереабилитация обеспечивает клинические результаты, сопоставимые с традиционными программами очной реабилитации, включая показатели боли, функциональной активности и качества жизни пациентов [13; 29-31].

В ряде исследований отмечается, что использование телереабилитационных технологий позволяет обеспечить дистанционный мониторинг состояния пациентов, контролировать выполнение реабилитационных упражнений и своевременно корректировать программы восстановления [20; 21]. Применение цифровых платформ и мобильных приложений способствует повышению приверженности пациентов лечению за счёт регулярной обратной связи, дистанционного контроля и индивидуализации реабилитационных программ [22; 44].

Важным преимуществом телереабилитации является её экономическая эффективность. По данным клинико-экономических исследований, внедрение телереабилитационных программ позволяет снизить прямые затраты на послеоперационную реабилитацию позволяет снизить затраты на послеоперационную реабилитацию по сравнению с традиционными программами лечения [36]. В исследовании Tousignant M. и соавт. было показано, что стоимость телереабилитации может быть ниже традиционной реабилитации в среднем на 263 доллара США на одного пациента [39].

Дополнительным преимуществом телереабилитации является повышение доступности медицинской помощи, особенно для пациентов, проживающих в отдалённых регионах или имеющих ограниченные возможности посещения медицинских учреждений [37; 40]. Использование современных цифровых технологий, включая мобильные приложения, датчики движения и системы дистанционного мониторинга, расширяет возможности медицинского наблюдения и способствует более гибкой организации реабилитационного процесса [22-24].

В то же время телереабилитация имеет определённые ограничения. Среди наиболее распространённых проблем отмечаются необходимость достаточного уровня цифровой грамотности пациентов, наличие стабильного интернет-соединения и возможные технические сложности при использовании цифровых платформ [23, 47, 48]. Кроме того, ряд авторов указывает на ограниченное количество крупных рандомизированных контролируемых исследований, что требует дальнейших научных исследований в данной области [46].

Несмотря на существующие ограничения, большинство исследований подтверждают безопасность применения телереабилитации после эндопротезирования суставов. По данным систематических обзоров, нежелательные явления при использовании телереабилитации являются редкими и, как правило, не связаны непосредственно с реабилитационными протоколами [44]. В отдельных исследованиях также отмечено снижение частоты повторных госпитализаций у пациентов, получавших телереабилитацию после ТЭКС [45].

Таким образом, телереабилитация может рассматриваться как эффективное дополнение к

традиционным программам медицинской реабилитации и перспективное направление развития современной реабилитационной медицины.

Выводы

Телереабилитация является перспективным направлением медицинской реабилитации после ТЭКС. По данным проанализированных исследований, она обеспечивает клинические результаты, сопоставимые с традиционной очной реабилитацией, способствует повышению доступности специализированной помощи и обладает экономическими преимуществами. Использование телереабилитационных технологий может рассматриваться как эффективное дополнение к традиционным программам восстановительного лечения, особенно для пациентов, проживающих в отдалённых регионах. Для Республики Казахстан развитие и внедрение телереабилитации представляют значительный практический интерес как в клиническом, так и в организационно-экономическом аспектах.

Список источников

1. Price A. J., Alvand A., Troelsen A. et.al. Knee replacement // Lancet. – 2018. – Vol. 392. – P. 1672-1682. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32344-4

2. Pamilo K.J., Torkki P., Peltola M. et.al. Fast-tracking for total knee replacement reduces use of institutional care without compromising quality // Acta Orthopaedica. – 2018. – Vol. 89. – P. 184-189. – DOI: https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1399643

3. Котельников Г. П., Миронов С. П. Травматология: Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 776 с. – URL: https://medbase.ru/book/ISBN9785970445501.html (дата обращения: 25.01.2026).

4. Kamaruzaman H., Kinghorn P., Oppong R. Cost-effectiveness of surgical interventions for the management of osteoarthritis: a systematic review // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2017. – Vol. 18. – Article No. 183. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-017-1540-2

5. Shukla H., Nair S. R., Thakker D. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: systematic review and meta-analysis // Journal of Telemedicine and Telecare. – 2017. – Vol. 23(2). – P. 339-346. – DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X16628996

6. Bayliss L. E., Culliford D., Monk A. P. et.al. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee // Lancet. – 2017. – Vol. 389. – P. 1424-1430. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30059-4

7. Nguyen L. C., Lehil M. S., Bozic K. J. Trends in total knee arthroplasty implant utilization // Journal of Arthroplasty. – 2015. – Vol. 30(5). – P. 739-742. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.12.009

8. Artz N., Elvers K. T., Lowe C. M. et.al. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis // Physical Therapy. – 2015. – Vol. 95(6). – P. 835-849. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-015-0469-6

9. Moffet H., Collet J. P., Shapiro S. H., Paradis G., Marquis F., Roy L. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial // Arch Phys Med Rehabil. – 2004. – Vol. 85(4). – P. 546-56. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.08.080.

10. Bade M. J., Stevens-Lapsley J. E. Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. – 2011. – Vol. 41(12). – P. 932-941. – DOI: https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3734

11. Konnyu K. J., Thoma L. M., Cao W. et.al. Rehabilitation for total knee arthroplasty: systematic review // American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. – 2023. – Vol. 101(12). – P. 1071-1086. – DOI: https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002008

12. Phuphanich M. E., Sinha K. R., Truong M., Pham Q. G. Telemedicine for Musculoskeletal Rehabilitation and Orthopedic Postoperative Rehabilitation // Phys Med Rehabil Clin N Am. 2021. – Vol. 32(2). – P. 319-353. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.pmr.2020.12.004.

13. Tsang M. P., Man G. C. W., Xin H., Chong Y. C., Ong M. T., Yung P. S. The effectiveness of telerehabilitation in patients after total knee replacement: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // J Telemed Telecare. – 2024. –Vol. 30(5). – Vol. 795-808. – DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X221097469.

14. Kocyigit B., Assylbek M., Yessirkepov M.

Telerehabilitation: lessons from the COVID-19 pandemic // Rheumatology International. – 2024. – Vol. 44(4). – P. 577-582. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00296-024-05537-0
15. National Library of Medicine. MeSH: Telerehabilitation [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=telerehabilitation (дата обращения: 25.12.2020).
16. Wang L., Lee M., Zhang Z., Moodie J., Cheng D., Martin J. Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials // BMJ Open. – 2016. – Vol. 6(2). – Article No. 009857. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009857.
17. Peretti A., Amenta F., Tayebati S. K. et.al. Telerehabilitation: review of the state of the art // JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies. – 2017. – Vol. 4(2). – P. 7. – DOI: https://doi.org/10.2196/rehab.7511
18. De Berardinis L., Senarighi M., Ciccullo C., Forte F., Spezia M., Gigante A. P. Fast-track surgery and telerehabilitation protocol in unicompartmental knee arthroplasty leads to superior outcomes when compared with the standard protocol: a propensity-matched pilot study. Knee Surg Relat Res. – 2022. – Vol. 34(1). – P. 44. – DOI: https://doi.org/10.1186/s43019-022-00173-z.
19. Liu X. et al. Efficacy of telerehabilitation after total knee arthroplasty // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2024. – Vol. 19. – Article No. 874. – DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-024-05381-9
20. Pastora-Bernal J. M., Martín-Valero R., Barón-López F. J., Estebanez-Pérez M. J. Evidence of Benefit of Telerehabilitation After Orthopedic Surgery: A Systematic Review // J Med Internet Res. – 2017. – Vol. 19(4). – Article No. 142. – DOI: https://doi.org/10.2196/jmir.6836.
21. Baigi SFM, Kimiafar K, Ghaddaripouri K, Mehneh MR, Mousavi AS, Sarbaz M. The effect of telerehabilitation on improving the physical activity of patients with osteoarthritis: A systematic review // J Educ Health Promot. – 2023. – Vol. 12. – P. 408. – DOI: https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1586_22.
22. Wang L., Zhang L., He C. Research progress in telerehabilitation for hip or knee arthroplasty // Orthopaedic Surgery. – 2025. – Vol. 17. – P. 677-693. – DOI: https://doi.org/10.1111/os.14347
23. Uddin M., Ganapathy K., Syed-Abdul S. Digital technology enablers of tele-neurorehabilitation // International Journal of Telerehabilitation. – 2024. – Vol. 16. – Article No. 6611. – DOI: https://doi.org/10.5195/ijt.2024.6611
24. Calabrò R. S., Mojdehdehbaher S. AI-driven telerehabilitation // AI. – 2025. – Vol. 6. – P. 62. – DOI: https://doi.org/10.3390/ai6030062
25. Cottrell M. A., Galea O. A., O'Leary S. P. et.al. Real-time telerehabilitation: systematic review and meta-analysis // Clinical Rehabilitation. – 2017. – Vol. 31. – P. 625-638. – DOI: https://doi.org/10.1177/0269215516645148
26. Mani S., Sharma S., Omar B., и др. Validity of internet-based physiotherapy assessment // Journal of Telemedicine and Telecare. – 2017. – Vol. 23. – P. 379-391. – DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X16642369
27. Almasri N. A., Dunst C. J., Hadoush H., Aldaod J., Khader Y., Alrjoub A., Almasri A. Impact of the COVID-19 Pandemic and Governmental Policies on Rehabilitation Services and Physical Medicine in Jordan: A Retrospective Study // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2023. – Vol. 20(3). – Article No. 1972. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20031972
28. Carfì A., Bernabei R., Landi F. Persistent symptoms after COVID-19 // JAMA. – 2020. – Vol. 324. – P. 603-605. – DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603
29. Suso-Martí L, La Touche R, Herranz-Gómez A, Angulo-Díaz-Parreño S, Paris-Alemany A, Cuenca-Martínez F. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta-Meta-Analysis // Phys Ther. – 2021. – Vol. 101(5). – Article No. pzab075. – DOI: https://doi.org/10.1093/ptj/pzab075.
30. Pang D., Sun A., Wang F., Lu J., Guo Y., Ding W. The efficacy and safety of telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: an overview of systematic reviews // Biomed Eng Online. – 2023. – Vol. 22(1). – Article No. 97. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12938-023-01158-z.
31. Russell T. G., Buttrum P., Wootton R., Jull G. A. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial // J Bone Joint Surg Am. – 2011. – Vol. 93(2). – P. 113-20. – DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.I.01375.

32. Moffet H. et.al. In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Noninferiority Randomized Controlled Trial // Journal of Bone and Joint Surgery. – 2015. – Vol. 97. – P. 1129-1141. – DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01066
33. Лядов К. В., Шаповаленко Т. В., Конева Е. С. Опыт применения дистанционной реабилитации пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей: обзор литературы и результаты собственного исследования // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 5. – С. 72-75. – URL: https://journals.eco-vector.com/2078-1962/article/view/609213/137842 (дата обращения: 12.01.2026).
34. Ковалевская Д. А. Модель телереабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава // Мир спорта. – 2025. – № 3. – С. 94-98. – URL: https://www.sportedu.by/wp-content/uploads/2014/11/MIR-SPORTA-3-2025.pdf (дата обращения: 25.01.2026).
35. Wang Q., Hunter S., Lee R.L. и др. The effectiveness of a mobile application-based programme for rehabilitation after total hip or knee arthroplasty: a randomized controlled trial // International Journal of Nursing Studies. – 2023. – Vol. 140. – Article No. 104455. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104455.
36. Summers S. H., Gnecco T., Slotkin E. M., Law T. Y., Nunley R. M. Significant Cost Savings and Improved Early Clinical Outcomes in Medicare Patients Utilizing a Clinician-Controlled Telerehabilitation System Following Total Knee Arthroplasty // J Arthroplasty. – 2024. – Vol. 39(8S1). – P. 137-S142. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.02.040.
37. Tousignant M., Moffet H., Boissy P., Corriveau H., Cabana F., Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty // Journal of Telemedicine and Telecare. – 2011. – Vol. 17. – P. 195-198. – DOI: https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602
38. Baffert S. et.al. Economic evaluation of telerehabilitation: Systematic Literature Review of Cost-Utility Studies // JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies. – 2023. – Vol. 10. – Article No. 47172. – DOI: https://doi.org/10.2196/47172
39. Tousignant M., Moffet H., Nadeau S., Mérette C., Boissy P., Corriveau H., Marquis F., Cabana F., Ranger P., Belzile É. L., Dimentberg R. Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty // J Med Internet Res. – 2015. – Vol. 17(3). – P. 83. – DOI: https://doi.org/10.2196/jmir.3844.
40. Molina-Garcia P., Mora-Traverso M., Prieto-Moreno R., Díaz-Vásquez A., Antony B., Ariza-Vega P. Effectiveness and cost-effectiveness of telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis // Ann Phys Rehabil Med. – 2024. – Vol. 67(1). – Article No. 101791. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101791.
41. Wijnen A. et.al. Effectiveness of a Home-Based Rehabilitation Program After Total Hip Arthroplasty Driven by a Tablet App and Remote Coaching: Nonrandomized Controlled Trial Combining a Single-Arm Intervention Cohort With Historical Controls // JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies. – 2020. – Vol. 7. – Article No. 14139. – DOI: https://doi.org/10.2196/14139
42. Chen J., Zhu X., Jiang J. et.al. Needs of Chinese patients undergoing home-based rehabilitation after hip replacement: A qualitative study // PLoS ONE. – 2019. – Vol. 14. – Article No. 0220304. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220304
43. Nuevo M. и др. Telerehabilitation following fast-track total knee arthroplasty is effective and safe: a randomized controlled trial with the ReHub® platform // Disability and Rehabilitation. – 2024. – Vol. 46. – P. 2629-2639. – DOI: https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2228689
44. Shnitzer H., Chan J., Yau T., McIntyre M., Andreoli A., Kua A., Bayley M., Leochico C. F., Guo M., Munce S. The safety of telerehabilitation: systematic review // JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies. – 2025. – Vol. 12. – Article No. 68681. – DOI: https://doi.org/10.2196/68681
45. Bettger J. P., Green C. L., Holmes D. N. et al. Effects of virtual exercise rehabilitation in-home therapy compared with traditional care after total knee arthroplasty: VERITAS, a randomized controlled trial // Journal of Bone and Joint Surgery. – 2020. – Vol. 102. – P. 101-109. – DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00695
46. Wu W. Y., Zhang Y. G., Zhang Y. Y. *et al.* Clinical effectiveness of home-based telerehabilitation program for geriatric hip fracture following total hip replacement // Orthopaedic Surgery. – 2023. – Vol. 15. – P. 423-431. – DOI: https://doi.org/10.1111/os.13521

47. Gianola S. *et al.* Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: a randomized controlled trial // Medicine (Baltimore). – 2020. – Vol. 99. – Article No. 19136. – DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000019136
48. Rossi S. M. P. *et al.* Smartphone-based care management platform: Application of the Wald Principles to a Survey-Based Analysis of Patients' Perception in a Pilot Center // Healthcare. – 2024. – Vol. 12. – Article No. 153. – DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare12020153

References

1. Price, A. J., Alvand, A., Troelsen, A., et al. (2018). Knee replacement. Lancet, 392, 1672-1682. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32344-4
2. Pamilo, K. J., Torkki, P., Peltola, M., et al. (2018). Fast-tracking for total knee replacement reduces use of institutional care without compromising quality. Acta Orthopaedica, 89, 184-189. DOI: https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1399643
3. Mironov, S. P., & Kotelnikov, G. P. (Eds.). (2018). Travmatologiya i ortopediya: Natsional'noe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR Media. Retrieved January 25, 2026, fromhttps://medbase.ru/book/ISBN9785970445501.html.
4. Kamaruzaman, H., Kinghorn, P., & Oppong, R. (2017). Cost-effectiveness of surgical interventions for the management of osteoarthritis: A systematic review. BMC Musculoskeletal Disorders, 18, Article 183. DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-017-1540-2
5. Shukla, H., Nair, S. R., & Thakker, D. (2017). Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Systematic review and meta-analysis. Journal of Telemedicine and Telecare, 23(2), 339-346. DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X16628996
6. Bayliss, L. E., Culliford, D., Monk, A. P., et al. (2017). The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee. Lancet, 389, 1424-1430. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30059-4
7. Nguyen, L. C., Lehil, M. S., & Bozic, K. J. (2015). Trends in total knee arthroplasty implant utilization. Journal of Arthroplasty, 30(5), 739-742. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.12.009
8. Artz, N., Elvers, K. T., Lowe, C. M., et al. (2015). Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: Systematic review and meta-analysis. Physical Therapy, 95(6), 835–849. DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-015-0469-6
9. Moffet, H., Collet, J. P., Shapiro, S. H., Paradis, G., Marquis, F., & Roy, L. (2004). Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(4), 546-556. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.08.080
10. Bade, M. J., & Stevens-Lapsley, J. E. (2011). Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 41(12), 932-941. DOI: https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3734
11. Konnyu, K. J., Thoma, L. M., Cao, W., et al. (2023). Rehabilitation for total knee arthroplasty: Systematic review. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 101(12), 1071-1086. DOI: https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002008
12. Phuphanich, M. E., Sinha, K. R., Truong, M., & Pham, Q. G. (2021). Telemedicine for musculoskeletal rehabilitation and orthopedic postoperative rehabilitation. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 32(2), 319-353. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pmr.2020.12.004
13. Tsang, M. P., Man, G. C. W., Xin, H., Chong, Y. C., Ong, M. T., & Yung, P. S. (2024). The effectiveness of telerehabilitation in patients after total knee replacement: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Telemedicine and Telecare, 30(5), 795-808. DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X221097469
14. Kocyigit, B., Assylbek, M., & Yessirkepov, M. (2024). Telerehabilitation: Lessons from the COVID-19 pandemic. Rheumatology International, 44(4), 577-582. DOI: https://doi.org/10.1007/s00296-024-05537-0
15. National Library of Medicine. (2016). MeSH: Telerehabilitation. Retrieved December 25, 2020, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=telerehabilitation
16. Wang, L., Lee, M., Zhang, Z., Moodie, J., Cheng, D., & Martin, J. (2016). Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised con-

trolled trials. BMJ Open, 6(2), Article 009857. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009857
17. Peretti, A., Amenta, F., Tayebati, S. K., et al. (2017). Telerehabilitation: Review of the state of the art. JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies, 4(2), 7. DOI: https://doi.org/10.2196/rehab.7511
18. De Berardinis, L., Senarighi, M., Ciccullo, C., Forte, F., Spezia, M., & Gigante, A. P. (2022). Fast-track surgery and telerehabilitation protocol in unicompartmental knee arthroplasty leads to superior outcomes when compared with the standard protocol: A propensity-matched pilot study. Knee Surgery & Related Research, 34(1), 44. DOI: https://doi.org/10.1186/s43019-022-00173-z
19. Liu, X., et al. (2024). Efficacy of telerehabilitation after total knee arthroplasty. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 19, Article 874. DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-024-05381-9
20. Pastora-Bernal, J. M., Martín-Valero, R., Barón-López, F. J., & Estebanez-Pérez, M. J. (2017). Evidence of benefit of telerehabilitation after orthopedic surgery: A systematic review. Journal of Medical Internet Research, 19(4), Article 142. DOI: https://doi.org/10.2196/jmir.6836
21. Baigi, S. F. M., Kimiafar, K., Ghaddaripouri, K., Mehneh, M. R., Mousavi, A. S., & Sarbaz, M. (2023). The effect of telerehabilitation on improving the physical activity of patients with osteoarthritis: A systematic review. Journal of Education and Health Promotion, 12, 408. DOI: https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1586_22
22. Wang, L., Zhang, L., & He, C. (2025). Research progress in telerehabilitation for hip or knee arthroplasty. Orthopaedic Surgery, 17, 677-693. DOI: https://doi.org/10.1111/os.14347
23. Uddin, M., Ganapathy, K., & Syed-Abdul, S. (2024). Digital technology enablers of tele-neurorehabilitation. International Journal of Telerehabilitation, 16, Article 6611. DOI: https://doi.org/10.5195/ijt.2024.6611
24. Calabrò, R. S., & Mojdehdehbaher, S. (2025). AI-driven telerehabilitation. AI, 6, 62. DOI: https://doi.org/10.3390/ai6030062
25. Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., et al. (2017). Real-time telerehabilitation: Systematic review and meta-analysis. Clinical Rehabilitation, 31, 625-638. DOI: https://doi.org/10.1177/0269215516645148
26. Mani, S., Sharma, S., Omar, B., et al. (2017). Validity of internet-based physiotherapy assessment. Journal of Telemedicine and Telecare, 23, 379-391. DOI: https://doi.org/10.1177/1357633X16642369
27. Almasri, N. A., Dunst, C. J., Hadoush, H., Aldaod, J., Khader, Y., Alrjoub, A., & Almasri, A. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic and governmental policies on rehabilitation services and physical medicine in Jordan: A retrospective study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(3), Article 1972. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20031972
28. Carfì, A., Bernabei, R., & Landi, F. (2020). Persistent symptoms after COVID-19. JAMA, 324, 603-605. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603
29. Suso-Martí, L., La Touche, R., Herranz-Gómez, A., Angulo-Díaz-Parreño, S., Paris-Alemany, A., & Cuenca-Martínez, F. (2021). Effectiveness of telerehabilitation in physical therapist practice: An umbrella and mapping review with meta-meta-analysis. Physical Therapy, 101(5), Article pzab075. DOI: https://doi.org/10.1093/ptj/pzab075
30. Pang, D., Sun, A., Wang, F., Lu, J., Guo, Y., & Ding, W. (2023). The efficacy and safety of telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: An overview of systematic reviews. Biomedical Engineering Online, 22(1), Article 97. DOI: https://doi.org/10.1186/s12938-023-01158-z
31. Russell, T. G., Buttrum, P., Wootton, R., & Jull, G. A. (2011). Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. Journal of Bone and Joint Surgery, 93(2), 113-120. DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.I.01375
32. Moffet, H., et al. (2015). In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A noninferiority randomized controlled trial. Journal of Bone and Joint Surgery, 97, 1129-1141. DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01066
33. Lyadov, K. V., Shapovalenko, T. V., & Koneva, E. S. (2015). Opyt primeneniya distantsionnoy reabilitatsii patsientov posle endoprotezirovaniya sustavov nizhnikh konechnostey: obzor literatury i rezul'taty sobstvennogo issledovaniya. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny, (5), 72-75. Retrieved January 12, 2026, from https://journals.eco-vector.com/2078-1962/article/view/609213/137842
34. Kovalevskaya, D. A. (2025). Model' telereabilitatsii posle endoprotezirovaniya tazobedren-

nogo sustava. The world of sports, (3), 94-98. Retrieved January 25, 2026, from https://www.sport-edu.by/wp-content/uploads/2014/11/MIR-SPORTA-3-2025.pdf.
35. Wang, Q., Hunter, S., Lee, R. L., et al. (2023). The effectiveness of a mobile application-based programme for rehabilitation after total hip or knee arthroplasty: A randomized controlled trial. International Journal of Nursing Studies, 140, Article 104455. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104455
36. Summers, S. H., Gnecco, T., Slotkin, E. M., Law, T. Y., & Nunley, R. M. (2024). Significant cost savings and improved early clinical outcomes in Medicare patients utilizing a clinician-controlled telerehabilitation system following total knee arthroplasty. Journal of Arthroplasty, 39(8S1), 137-142. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.02.040
37. Tousignant, M., Moffet, H., Boissy, P., Corriveau, H., Cabana, F., & Marquis, F. (2011). A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. Journal of Telemedicine and Telecare, 17, 195-198. DOI: https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602
38. Baffert, S., et al. (2023). Economic evaluation of telerehabilitation: Systematic literature review of cost-utility studies. JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies, 10, Article 47172. DOI: https://doi.org/10.2196/47172
39. Tousignant, M., Moffet, H., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., Marquis, F., Cabana, F., Ranger, P., Belzile, É. L., & Dimentberg, R. (2015). Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. Journal of Medical Internet Research, 17(3), 83. DOI: https://doi.org/10.2196/jmir.3844
40. Molina-Garcia, P., Mora-Traverso, M., Prieto-Moreno, R., Díaz-Vásquez, A., Antony, B., & Ariza-Vega, P. (2024). Effectiveness and cost-effectiveness of telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 67(1), Article 101791. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101791
41. Wijnen, A., et al. (2020). Effectiveness of a home-based rehabilitation program after total hip arthroplasty driven by a tablet app and remote coaching. JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies, 7, Article 14139. DOI: https://doi.org/10.2196/14139
42. Chen, J., Zhu, X., Jiang, J., et al. (2019). Needs of Chinese patients undergoing home-based rehabilitation after hip replacement: A qualitative study. PLoS ONE, 14, Article 0220304. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220304
43. Nuevo, M., et al. (2024). Telerehabilitation following fast-track total knee arthroplasty is effective and safe: A randomized controlled trial with the ReHub® platform. Disability and Rehabilitation, 46, 2629-2639. DOI: https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2228689
44. Shnitzer, H., Chan, J., Yau, T., McIntyre, M., Andreoli, A., Kua, A., Bayley, M., Leochico, C. F., Guo, M., & Munce, S. (2025). The safety of telerehabilitation: Systematic review. JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies, 12, Article 68681. DOI: https://doi.org/10.2196/68681
45. Bettger, J. P., Green, C. L., Holmes, D. N., et al. (2020). Effects of virtual exercise rehabilitation in-home therapy compared with traditional care after total knee arthroplasty: VERITAS, a randomized controlled trial. Journal of Bone and Joint Surgery, 102, 101-109. DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00695
46. Wu, W. Y., Zhang, Y. G., Zhang, Y. Y., et al. (2023). Clinical effectiveness of home-based telerehabilitation program for geriatric hip fracture following total hip replacement. Orthopaedic Surgery, 15, 423-431. DOI: https://doi.org/10.1111/os.13521
47. Gianola, S., et al. (2020). Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. Medicine (Baltimore), 99, Article 19136. DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000019136
48. Rossi, S. M. P., et al. (2024). Smartphone-based care management platform: Application of the Wald principles to a survey-based analysis of patients' perception in a pilot center. Healthcare, 12, Article 153. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare12020153

ТІЗЕ БУЫНЫН ЭНДОПРОТЕЗДЕУДЕН КЕЙІНГІ ТЕЛЕРЕАБИЛИТАЦИЯ: МӘСЕЛЕНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

Е. М. Әбілда[1*], Б. С. Досмаилов[1], Е. Н. Нәбиев[2], А. Т. Жұмабеков[3]

[1] «№4 Қалалық клиникалық ауруxана» ШЖҚ КМК, Қазақстан, Алматы
[2] «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы [3] «ҚДСЖМ» Қазақстан медициналық университеті, Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Үлкен буындарды эндопротездеудің өсуі, халықтың қартаюы және медициналық көмекке қолжетімділіктің шектеулігі, соның ішінде пандемия кезінде, телереабилитацияның соңғы жылдары ерекше өзектілігін арттырды.

Материалдар мен әдістер. Толық тізе буынын эндопротездеуден кейін телереабилитация мәселелеріне арналған басылымдарды анықтау мақсатында әдеби іздеу PubMed/Medline, Scopus, Web of Science, Google Scholar дерекқорларында жүргізілді. Соңғы 15 жылда жарияланған түпнұсқа зерттеулер мен әдебиеттерге шолулар негізінен таңдалды. Талдауға тізе буынының жалпы эндопротезінен кейінгі телереабилитацияға арналған толық мәтінді мақалалар енгізілді.

Нәтижелер. Алынған мәліметтер телереабилитация арқылы сандық шешімдерді қалпына келтіру медицинасында енгізудің перспективтілігін және оны дәстүрлі медициналық реабилитацияға қосымша ретінде қолданудың тиімділігін көрсетеді. Телереабилитация мамандандырылған көмекке қолжетімділікті арттырады және пациенттерді бақылаудың үздіксіздігін қамтамасыз етеді. Телереабилитация толық тізе эндопротезінен өткен пациенттер үшін дәстүрлі амбулаториялық реабилитацияның практикалық баламасы болып табылады. Телереабилитациялық бағдарламаларды қолдану бір пациентке арналған операциядан кейінгі қалпына келтірудің тікелей шығындарын дәстүрлі бетпе-бет амбулаториялық реабилитациямен салыстырғанда орта есеппен 10-40 % төмендетеді, бұл көлік шығындарды азаюы, амбулаторияға бару санының қысқаруы және адам ресурстарын неғұрлым тиімді пайдалану есебінен жүзеге асады.

Қорытынды. Телереабилитация толық тізе эндопротезінен өткен пациенттерге қалпына келтіруді үздіксіз жүргізуді қамтамасыз ететін перспективті құрал ретінде қарастырылуы тиіс. Цифрлық денсаулық сақтау саласында телереабилитация денсаулық сақтау ресурстарын оңтайландыруға және шалғай аудандардағы пациенттерге реабилитациялық көмекке қолжетімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: *телереабилитация, телемедицина, тізе буыны, тізе буыны эндопротезі, реабилитация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, қашықтықтан кеңес беру.*

TELEREHABILITATION AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: CURRENT STATE OF THE EVIDENCE

E. M. Abilda[1*], B. S. Dosmailov[1] , E. N. Nabiyev[2], A. T. Dzhumabekov[3]

[1] City Clinical Hospital No. 4, Kazakhstan, Almaty
[2]NJSC «S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University», Kazakhstan, Almaty
[3] Kazakhstan's Medical University «KSPH», Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. With the increasing number of major joint arthroplasties, aging population, and limited access to medical care, including during the pandemic, telerehabilitation has gained particular relevance in recent years.

Materials and methods. A literature search was conducted in the databases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and Google Scholar to identify publications on telehabilitation after total knee replacement. The original research and literature reviews published over the past 15 years were mainly selected. The analysis included full-text articles on telerehabilitation after total knee replacement.

Results. The data indicate the promising potential of implementing digital solutions through telerehabilitation within the rehabilitation medicine system and the advisability of using it as a complement to traditional rehabilitation methods. Telerehabilitation increases access to specialized care and enhances continuity of patient follow-up. Systematic literature review indicates that telerehabilitation can be a practical alternative to in-person rehabilitation therapy for patients who have undergone total knee arthroplasty. Telerehabilitation programs reduce direct postoperative rehabilitation costs by an average of 10-40 % per patient compared to traditional in-person rehabilitation, due to lower transportation costs, fewer clinic visits, and more efficient use of human resources.

Conclusion. Telerehabilitation should be regarded as a promising tool ensuring continuity of rehabilitation for patients after total knee arthroplasty. In digital healthcare, telerehabilitation helps optimize resource use and ensures patients in remote areas have access to rehabilitation services.

Keywords: *telerehabilitation, telemedicine, knee joint, total knee arthroplasty, rehabilitation, information and communication technologies, remote consultation.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Әбілда Еркебұлан Мұхамедияръұлы – қоғамдық денсаулық сақтау магистрі (MPH), Іскерлік әкімшілендіру магистрі (MBA), PhD докторанты, Алматы қаласы Қалалық клиникалық ауруханасының № 4 консультативтік-диагностикалық орталығының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; e-mail: Doctor.house.kz@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8248-4966.

Досмаилов Біржан Серікбекұлы – медицина ғылымдарының кандидаты, №4 қалалық клиникалық аурухана бас дәрігері, Қазақстан, Алматы; e-mail: ortoped78@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8459-271.

Нәбиев Ерғали Нұғұманұлы – медицина ғылымдарының докторы, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медициналық университеті» травматология және ортопедия кафедрасының профессоры; Қазақстан, Алматы; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151.

Джумабеков Ауесхан Тулегенович – медицина ғылымдарының докторы, профессор, «ҚДСЖМ» Қазақстан медициналық университетінің клиникалық қызмет жөніндегі проректоры; e-mail: jumabekov@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-002-3502-4411.

ОБ АВТОРАХ

Әбілда Еркебұлан Мұхамедияръұлы – магистр общественного здравоохранения (MPH), магистр делового администрирования (MBA), докторант PhD, заведующий консультативно-диагностическим центром № 4 городской клинической больницы, Казахстан, Алматы; e-mail: Doctor.house.kz@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8248-4966 .

Досмаилов Биржан Серикбекович – кандидат медицинских наук, главный врач городской клинической больницы №4, Казахстан, Алматы; e-mail: ortoped78@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8459-271 .

Набиев Ергали Нугуманович – д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова» Казахстан, Алматы; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151 .

Джумабеков Ауесхан Тулегенович – доктор медицинских наук, профессор, проректор по клинической деятельности Казахстанского медицинского университета «ВШОЗ», Казахстан, Алматы; e-mail: jumabekov@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-002-3502-441 1.

ABOUT AUTHORS

Abilda Yerkebulan Mukhamediyaruly – Master of Public Health (MPH), Master of Business Administration (MBA), PhD doctoral student, Head of the Consultative and Diagnostic Center No. 4 of City Clinical Hospital No. 4, Kazakhstan, Almaty; e-mail: Doctor.house.kz@mail.ru; ORCID: https:// orcid. org/0000-0001-8248-4966.

Dosmailov Birzhan Serikbekovich – Candidate of Medical Sciences, Chief Physician of City Clinical Hospital No. 4, Kazakhstan, Almaty; e-mail: ortoped78@mail.ru; ORCID: https:// orcid.org/0000-0002-8459-271.

Nabiyev Ergali Nugumanovich– Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, NJSC S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: 9193md@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1532-8151.

Dzhumabekov Auyeskhan Tulegenovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Clinical Affairs, Kazakhstan's Medical University «KSPH», Kazakhstan, Almaty; e-mail: jumabekov@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-002-3502-4411.

Вклад авторов. *Концептуализация: Әбілда Е.М., Досмаилов Б.С.; Методология: Әбілда Е.М., Набиев Е.Н.; Анализ данных: Набиев Е.Н., Досмаилов Б.С.; Сбор данных: Досмаилов Б.С., Джумабеков А.Т.; Подготовка первоначального варианта рукописи: Әбілда Е.М.; Редактирование и доработка текста: Досмаилов Б.С., Джумабеков А.Т.; Научное руководство: Әбілда Е.М.; Администрирование проекта: Әбілда Е.М.*

Конфликт интересов. *Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.*

Финансирование. *ИРН BR24992820 «Инновационные медицинские технологии и устройства для улучшения хирургических вмешательств при протезировании и реабилитации в области ортопедии и медицинской реабилитации»*

Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:5.02.2026 год.
Принята к публикации:13.03.2026 год

УДК: 796:61
МРНТИ: 76.29.64
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-12

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РАЗВИТИЮ СЛУЖБЫ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В МАССОВОМ СПОРТЕ И СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Р. Н. Сапаргалиев[2], С. Э. Музрапова*[1], Р. А. Сембаева [2]
[1] НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы
[2] ТОО «Центральный плавательный бассейн», Казахстан, Алматы
Корреспондирующий автор

Аннотация

Актуальность. Рост массового и профессионального спорта повышает нагрузку на участников и увеличивает риск травматизма, что создаёт необходимость в эффективных системах медицинской поддержки. Современная спортивная медицина развивается как междисциплинарная область, объединяющая профилактику, диагностику, лечение и реабилитацию спортсменов всех уровней.

Цель: анализ современных подходов к организации службы спортивной медицины и медицинской поддержки спортсменов.

Материалы и методы. Литературный обзор охватывал публикации за 2006-2026 годы из PubMed, Scopus, Web of Science и профессиональных отчетов, посвященные организации службы спортивной медицины, медицинской поддержке спортсменов и профилактике травм. Включались статьи на русском и английском языках с полным текстом, посвящённые медицинской поддержке массового и профессионального спорта; исключались работы без текста и исследования, ограниченные только физиологией или тренировочным процессом.

Результаты. Обзор показал, что медицинская поддержка в массовом спорте ориентирована на профилактику травм, организацию первой помощи и безопасное проведение мероприятий, в то время как спорт высших достижений требует индивидуализированного, комплексного и междисциплинарного сопровождения спортсменов. Современные системы включают централизованное управление, цифровые технологии и интеграцию различных специалистов, что повышает эффективность профилактики травм, реабилитации и подготовки спортсменов.

Выводы. Развитие службы спортивной медицины требует междисциплинарного подхода, стандартизации подготовки специалистов и внедрения цифровых технологий. Такие меры обеспечивают безопасное участие спортсменов всех уровней, сокращают сроки восстановления и повышают результативность тренировочного и соревновательного процесса.

Ключевые слова: *спортивная медицина, массовый спорт, спорт высших достижений, медицинская поддержка спортсменов, организация спортивной медицины.*

Введение

Травматизм остается одной из ключевых проблем современного спорта. По данным трёх последних изданий эпидемиологических обзоров Олимпийских игр, в среднем около 11 из 100 спортсменов, принимающих участие в соревнованиях, получают травмы. Анализ структуры и спортивных травм показывает, что примерно половина всех повреждений приходится на нижние конечности, около 20 % на верхние конечности, тогда как травмы головы, шеи и туловища в совокупности составляют около четверти всех случаев. Существенную долю (до 25 %) занимают травмы, обусловленные

переутомлением, которые чаще регистрируются именно в бесконтактных видах спорта. Независимо от механизма повреждения, одной из ключевых задач в работе со спортсменами остаётся оптимальный выбор сроков и условий возвращения к тренировочному и соревновательному процессу. Стремление спортсменов как можно быстрее вернуться к выступлениям во многом определяют тактику лечения и реабилитации, а также влияет на клинические решения специалистов спортивной медицины [1-4].

Исторически спортивная медицина рассматривалась как узкоспециализированная область, ориентированная преимущественно на профессиональных спортсменов и лиц с высоким уровнем физической активности, и была мало доступна для широкой популяции. Однако в настоящее время накопленные данные свидетельствуют о том, что знания и подходы спортивной медицины являются важной и неотъемлемой частью общей и семейной медицины. Это дисциплина эволюционировала в междисциплинарное направление, объединяющее семейную медицину, ортопедию, физиологию и науку о физических упражнениях, кардиологию, неврологию педиатрию и неотложную медицинскую помощь [5].

В общественном сознании спортивная медицина часто ассоциируется с оказанием помощи профессиональным спортсменам непосредственно во время соревнований. В действительности сфера её применения значительно шире и охватывает широкий круг клинических и профилактических задач, связанных с физической активностью. В настоящее время спортивную медицину принято рассматривать в рамках двух ключевых направлений: это изучение и использование оздоровительного потенциала регулярной физической активности, а также профилактика диагностика лечения заболеваний травм, ассоциированных со спортом физическими нагрузками. Значимость первого направления особенно выросла в условиях роста распространённости гиподинамии и ожирения, тогда как второе приобретает всю большую актуальность на фоне увеличения массового и профессионального участия в спортивной деятельности [6; 7].

Цель: анализ современных подходов к организации службы спортивной медицины и медицинской поддержки спортсменов

Материалы и методы

Для подготовки данного исследования был проведён нарративный обзор научной литературы с элементами систематического поиска, посвящённой развитию службы спортивной медицины и организации медицинской поддержки в массовом и профессиональном спорте. В обзор включались публикации, опубликованные в период с 2006 по 2026 год. Выбор данного временного промежутка обусловлен тем, что за последние два десятилетия произошли значительные изменения и реформы в области спортивной медицины на международном уровне.

Поиск литературы проводился в научных базах данных PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar. Для поиска использовались следующие ключевые слова и их комбинации: «sports medicine», «mass sport», «elite sport», «athlete medical support», «performance health management». Поиск осуществлялся с использованием логических операторов AND и OR.

Критериями включения являлись публикации на английском и русском языках, статьи, опубликованные в период с 2006 года по настоящее время, а также исследования, посвящённые вопросам медицинского сопровождения спортсменов как в массовом спорте, так и в спорте высших достижений. Критериями исключения служили материалы без полного текста (доступна только аннотация), а также исследования, посвящённые исключительно спортивной физиологии или тренировочному процессу без связи с вопросами медицинской поддержки спортсменов.

Первичный поиск литературы позволил выявить около 150 публикаций, потенциально соответствующих теме исследования. После удаления дубликатов и предварительного анализа заголовков и аннотаций были отобраны наиболее релевантные публикации. Далее проводился анализ полного текста статей на соответствие критериям включения и исключения. В результате окончательного отбора в обзор были включены 48 исследований, содержащих данные о моделях организации спортивной медицины, медицинском сопровождении спортсменов и системах профилактики травматизма в массовом и профессиональном спорте.

На основе проведённого анализа литера-

туры материал статьи был структурирован по четырём основным направлениям:

– определение спортивной медицины и её основные задачи;

– особенности организации и практики спортивной медицины в массовом спорте;

– медицинская поддержка спортсменов в спорте высших достижений;

– современные подходы к организации службы спортивной медицины.

Результаты

Определение спортивной медицины и её задачи. Американская остеопатическая академия спортивной медицины (American Osteopathic Academy of Sports Medicine) определяет спортивную медицину как «отрасль врачевания, которая использует целостный, всесторонний командный подход к профилактике, диагностике и адекватному лечению (включая медицинские, хирургические и реабилитационные методы) спортивных травм, расстройств и дисфункций, связанных с физическими упражнениями, а также болезненных процессов, возникающих при физической нагрузке» [8-10]. Статистические данные подтверждают масштаб этих задач: в профессиональном спорте частота травм составляет 6-9 случаев на 1000 часов тренировочной и соревновательной нагрузки [11]. При этом наиболее уязвимыми являются нижние конечности, на которые приходится до 60-80 % всех повреждений. Внедрение научно обоснованных программ профилактики таких как мира мышечные тренировки, позволяют снизить риск подобных травм на 30-50 % [12].

Врачи спортивной медицины являются экспертами в области нехирургической помощи и специализируется на медицинских, скелетно-мышечных и биопсихосоциальных проблемах, с которыми сталкиваются физически активные люди, включая спортсменов, участвующих в соревнованиях [13; 14].

M. Ferderber с соавторами в своем исследовании подчеркивают, что спортивная медицина представляет собой уникальную область, охватывающую множество медицинских специальностей и аспектов оказания помощи. Несмотря на то, что медицина опорно-двигательного аппарата является важным элементом этой дисциплины, сфера спортивной медицины выходит за её рамки и включает широкий спектр услуг для пациентов, которые стремятся поддерживать или развивать физическую активность [15].

При этом C. Speed отмечает, что врач спортивной медицины играет ключевую роль в обучении спортсменов, тренеров и попечителей, подвергая концепцию о том, что здоровье тела и духа является основой высоких спортивных результатов. Обычно врач руководит тесно интегрированной междисциплинарной командой, в которую входят физиотерапевты диетологи, тренеры по силовым упражнениям, биомеханики, физиологи и другие специалисты. Врач всегда остается на связи и может оказывать помощь спортсмену, который тренируется или участвует в соревнованиях в любой точке мира [16]. Научно доказано, что превентивный подход к спортивной медицине имеет высокую эффективность. Например, внедрение нейромышечных тренировочных комплексов (таких как FIFA 11+) позволяет снизить риск травм нижних конечностей на 30-50 %, а риск разрыва передней крестообразной связки у женщин-атлетов на 67 %. С точки зрения экономической эффективности, каждый 1 доллар, инвестированный в качественную превентивную медицину, экономит организации от 3 до 5 долларов на последующем хирургическом лечении и долгосрочной реабилитации [17].

Исследования показывают, что спортсмены имеют чёткие ожидания от специалистов службы спортивной медицины в процессе реабилитации: правильный диагноз, эффективное лечение и максимально ускоренное возвращение к спортивной активности. Однако ускорение процесса должно быть клинически обоснованным. Например, при реабилитации после реконструкции передней крестообразной связки безопасный период возврата к нагрузкам составляет 9-12 месяцев, доказано, что возвращение в спорт ранее 9 месяцев увеличивает риск повторного разрыва в 7 раз. Для мышечных травм средней тяжести стандартный период восстановления варьируется 14 до 28 дней [18]. При этом спортсмены особенно ценят открытую коммуникацию, включая обсуждение боли и физического состояния, хотя эмоциональные переживания они часто не выражают напрямую, предполагая, что специалисты уже понимают их состояние [19; 20].

G. Abdelkader в своём исследовании подтверждает, что развитие спортивной медицины

является важным фактором как для повышения спортивных результатов, так и для сохранения здоровья спортсменов [21].

Спортивная медицина охватывает широкий спектр деятельности и применяется ко всем уровням физической активности. Для практических целей спортсменов обычно делят на две группы: массовый спорт и спорт высших достижений (Таблица 1), где массовый спорт включает участие широкой аудитории, а спорт высших достижений характеризуется профессиональной подготовкой спортсменов [22; 23].

Современная классификация дополняется понятием «элитных параатлетов», где медицинское сопровождение требует учета специфических патофизиологических реакций, таких как автономная дисрефлексия. Исследования показывают, что паралимпийцев риск инфекций верхних дыхательных путей в 3 раза выше, чем у здоровых атлетов, что требует интеграции иммунологического мониторинга в задачи спортивного врача [24].

Особенности спортивной медицины в массовом спорте.

Медицинская поддержка участников массовых спортивных мероприятий отличается от помощи профессиональным спортсменам прежде всего масштабом и организацией. В крупных мероприятиях, таких как марафоны, медицинская помощь строится вокруг структурированных постов и зон оказания первой помощи, которые распределены вдоль дистанции и на стартово-финишной территории. Междисциплинарные команды, включающие врачей, медсестёр, волонтёров и студентов-медиков обеспечивают непрерывные наблюдения за участниками [25-27].

Для анализа и оценки нагрузки на медицинскую службу применяется регистрация медицинских случаев, которая включает травмы мышц и суставов, тепловые поражения и другие острые состояния. С помощью анализа таких данных можно заранее планировать ресурсы и расположение медицинских пунктов [28-30].

Важным трендом в массовом спорте становится концепция «Exercise as Medicine» (Физические упражнения как лекарство) в контексте борьбы с саркопенией и метаболическим синдромом. Выявлено, что структурированные программы физической активности под контролем спортивного врача снижают риск госпитализации по причине сердечно-сосудистых осложнений на 27 % у лиц старше 50 лет. Это переводит спортивную медицину из узкопрофильной дисциплины в инструмент первичной профилактики неинфекционных заболеваний [31].

Согласно международным рекомендациям, необходим системный подход к организации медицинской поддержки, который включает минимальный состав персонала, оснащение, взаимодействие с экстренными службами и планирование профилактических мер. На массовых спортивных событиях следование стандартам обеспечивает безопасность участников и позволяет вовремя реагировать на травмы и заболевания [32].

Медицинская поддержка в спорте высших достижений. Спортивная медицина высших достижений ориентирована на медицинское сопровождение спортсменов элитного уровня, которые подвергаются значительным физическим и психологическим нагрузкам в процессе подготовки и участия в соревнованиях. В этих условиях врач спортивной медицины выполняет расширенную роль, вступая в качестве «медицинского опекуна», ответственного за оптимизацию состояния здоровья спортсмена при одновременной минимизации рисков, связанных с интенсивными тренировочными и соревновательными нагрузками [33]. Новым направлением является мониторинг биомаркеров психического стресса (кортизол в слюне, альфа-амилаза). Доказано, что когнитивная усталость (Mental Fatigue) снижает точность выполнения технических элементов на 15 % и увеличивает время принятия решения, что является скрытым фактором травматизма в игровых видах спорта [34].

В Соединенных Штатах спортсмены, готовящиеся к участию в Олимпийских играх, распределены по всей территории страны, что обусловило развитие централизованной системы медицинского тренировочного сопровождения. Олимпийский и паралимпийских комитет США управляет тремя олимпийскими тренировочными центрами, которые предоставляют жильё, питание, тренировочную инфраструктуру, транспорт, восстановительные зоны, а также программы поддержки профессионального

и личностного развития спортсменов. Помимо тренировочных ресурсов, в данных центрах реализуется широкий спектр программ, направленных на повышение спортивной работоспособности. Они включают услуги спортивной медицины, физиологии физических упражнений, силовой и кондиционной подготовки, спортивного питания, спортивной психологии и биомеханического анализа. Такой интегрированный подход позволяет обеспечить всестороннее медицинское и функциональное сопровождение спортсменов на всех этапах подготовки. Согласно рекомендациям международного олимпийского комитета, специалисты спортивной медицины несут ответственность за сохранение здоровья и благополучия олимпийских спортсменов, профилактику и лечение травм, предварительных и периодических медицинских осмотров, оценку функциональной готовности, консультирование по вопросам питания, участие в разработке и контроле тренировочных программ, а также мониторинг использования запрещённых и психоактивных веществ [33].

Современные подходы к организации службы спортивной медицины. Венгерский национальный институт спортивной медицины (National Institute for Sports Medicine, NISM), основанный в 1952 году, является примером централизованной государственной системы поддержки спортсменов. Организация финансируется государством и предоставляет бесплатные медицинские услуги всем спортсменам, что обеспечивает независимость от финансовых интересов и исключает конфликты при допуске к соревнованиям. В 2013 году NISM внедрил электронный реестр предварительных медицинских осмотров, который обеспечивает врачам доступ к актуальной медицинской информации и повышает прозрачность контроля за состоянием спортсменов [37].

Подготовка врачей спортивной медицины первичного звена в различных странах включает специализированные стажировки длительностью от 1 до 3 лет и сдачу стандартизированных экзаменов. В Канаде, США, Австралии, Новой Зеландии и многих европейских странах существуют аналогичные критерии подготовки. Врачи могут приходить на программы спортивной медицины после завершения обучения по смежным специальностям: внутренней медицине, педиатрии, неотложной медицине, физической медицине и реабилитации, при этом чаще всего обучение происходит после резидентуры по семейной медицине или нескольких лет практики. Для специалистов в ортопедической медицине предусмотрены отдельные программы и экзамены по спортивной медицине. Врачи спортивной медицины первичного звена выполняют ключевую роль как консультанты: они помогают обследовать и лечить физически активных пациентов, сокращая разрыв между семейными врачами и хирургами-ортопедами. Благодаря их вмешательству пациенты с проблемами опорно-двигательного аппарата могут получать своевременную помощь, что уменьшает нагрузку на систему здравохранения и ускоряет восстановление [38].

Одним из перспективных направлений в спортивной медицине является иглоукалывание. За последние 20 лет большинство исследований, посвященных этой методике, показали её терапевтический потенциал: иглоукалывание способствует улучшению подвижности суставов, развитию силы, снижению тревожности перед соревнованиями и боевых ощущений, а в отдельных случаях повышает физиологические и кинетические показатели. Вместе с тем, данные о влиянии иглоукалывания на мышечную силу и восстановление остаются противоречивыми, поэтому использовать этот метод как единственный способ повышения спортивной работоспособности не рекомендуется [38].

Обсуждение

Несмотря на значительный прогресс в развитии спортивной медицины, во многих странах по-прежнему сохраняются проблемы, связанные с кадровыми обеспечением и ограниченностью ресурсов, что подчёркивает необходимость дальнейшего совершенствования национальных и международных систем медицинского сопровождения спорта [39]. Одной из актуальных проблем современной системы здравоохранения остаётся эмоциональное выгорание врачей, которое затрагивает и специалистов спортивной медицины. Последствия эмоционального выгорания оказывают существенное влияние на систему здравоохранения, приводя к снижению удовлетворённости пациентов, уменьшению эффективности клинической работы, а также увлечению текучести медицинских кадров [40].

Таблица 1. Сравнительная таблица моделей спортивной медицины

№	Модель / подход	Цель	Основные функции	Тип спорта	Преимущества	Ограничения	Примеры стран / организаций
1	Массовый спорт [35]	Сохранение здоровья населения, профилактика травм и заболеваний	Медицинский осмотр, консультирование по физической активности, профилактика травм, рекомендации по питанию, медицинское обеспечение спортивных мероприятий	Массовый спорт / широкий круг участников	Доступность, профилактическая направленность, широкий охват населения	Ограниченные ресурсы, меньшая степень специализации медицинской помощи	Финляндия, Великобритания
2	Спорт высших достижений [16]	Оптимизация спортивной подготовки, профилактика и лечение травм, повышение спортивных результатов	Комплексное медицинское сопровождение, физиотерапия, реабилитация, нутрициологическая поддержка, спортивная психология	Профессиональный спорт / спорт высших достижений	Высокая специализация, индивидуализированный подход, междисциплинарное сопровождение	Высокие затраты, ограниченное число узкопрофильных специалистов	Германия (Olympic Center), США (USOC)
3	Комбинированный подход [36]	Интеграция подходов массового и профессионального спорта	Сочетание профилактических программ и углублённого медицинского сопровождения	Массовый и профессиональный спорт	Баланс доступности и качества медицинской помощи	Требует координации между различными уровнями системы	Швеция, Нидерланды

Источник: составлено авторами

Сопоставление существующих моделей показывает, что цифровизация процессов мониторинга способна высвободить до 20 % рабочего времени врача, выступая инструментом профилактики данного выгорания [41].

Критическим пробелом остается учет «женской триады» (нарушения питания, менструального цикла и плотности костей). Статистика 2024 года подтверждает, что игнорирование гормонального профиля при планировании нагрузок увеличивает риск стрессовых переломов у женщин-атлетов в 4,5 раза по сравнению с мужчинами [42].

Опыт Венгрии демонстрирует, что централизованная государственная модель организации спортивной медицины способна повысить доступность, качество и прозрачность медицинского контроля и сопровождения спортсменов. Такая система позволяет минимизировать конфликты интересов и обеспечить единые стандарты медицинского допуска и наблюдения [43]. Однако в научной среде сохраняются расхождения мнений относительно этической роли врача как «медицинского опекуна» и степени его независимости от интересов спортивных организаций при принятии решений о допуске атлета к соревнованиям [44].

Современные направления развития спортивной медицины также связаны с активным внедрением цифровых технологий, включая анализ больших клинических регистров и методы машинного обучения. Использование алгоритмов интеллектуального анализа данных позволяет выявлять спортсменов с повышенным риском травм, прогнозировать исходы хирургического и консервативного лечения, а также оптимизировать индивидуальные программы восстановления и профилактики [45]. В 2025 году внимание исследователей сосредоточено на «Computer Vision» (компьютерном зрении). Использование видеоанализа с ИИ позволит оценить асимметрию бега и углы в суставах в реальном времени без датчиков, что на 40 % точнее выявляет биомеханические предикторы травм, чем визуальный осмотр [46].

За последние десятилетия в практике спортивной медицины всё шире применяются междисциплинарные подходы, объединяющие врачей различных специальностей, специалистов реабилитации, физиологов и аналитиков данных, а также современные методы диагностики и лечения. Это способствует более точной оценке факторов риска, персонализации медицинского сопровождения и более широкому внедрению принципов доказательной медицины в спортивную практику [47]. Ограничением существующих моделей остается «Implementation Gap» (пробел в реализации) – разрыв между высокотехнологичными методами в профессиональном спорте и их доступностью в массовом спорте. Направления будущих исследований должны быть сфокусированы на масштабирование систем предиктивной аналитики для первичного звена здравоохранения, который позволит снизить финансовые потери от спортивного травматизма [48].

Ограничения обзора

Настоящий обзор имеет ряд ограничений. В анализ были включены публикации только на русском и английском языках, что могло ограничить охват исследований, опубликованных на других языках. Кроме того, обзор носит нарративный характер с элементами систематического поиска, что предполагает определённую степень селективности при отборе и интерпретации данных.

Выводы

Спортивная медицина является важным компонентом системы охраны здоровья как в массовом спорте, так и в спорте высших достижений. В массовом спорте её ключевыми направлениями выступают профилактика травматизма, организация первой помощи и обеспечение безопасности спортивных мероприятий, тогда как в спорте высших достижений определяющее значение приобретает комплексное, индивидуализированное и междисциплинарное сопровождение спортсменов. Анализ литературы показал, что наиболее перспективными направлениями развития службы спортивной медицины являются централизованное управление, цифровизация медицинского мониторинга и расширение междисциплинарного взаимодействия специалистов. Дальнейшая интеграция спортивной медицины в систему общественного здравоохранения может способствовать снижению травматизма, более раннему выявлению факторов риска и повышению эффективности медицинского сопровождения спортсменов различных уровней подготовки.

Список источников

1. Vasta S., Papalia R., Albo E., Maffulli N., Denaro V. Top orthopedic sports medicine procedures // Journal of Orthopaedic Surgery and Research. – 2018. – Vol. 13(1). – P. 190. – DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-018-0889-8.
2. Engebretsen L., Soligard T., Steffen K. et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012 // British Journal of Sports Medicine. – 2013. – Vol. 47(7). – P. 407-414. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380.
3. Junge A., Engebretsen L., Mountjoy M. L. et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008 // The American Journal of Sports Medicine. – 2009. – Vol. 37(11). – P. 2165-2172. – DOI: https://doi.org/10.1177/0363546509339357.
4. Engebretsen L., Steffen K., Alonso J. M. et al. Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010 // British Journal of Sports Medicine. – 2010. – Vol. 44(11). – P. 772-780. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.076992.
5. Lebrun C. Sports medicine: Not “just for jocks” anymore// Canadian Family Physician. – 2006. – Vol. 52(6). – P. 703-709.
6. Jadon G. R., Muthukrishnan J., Datta K. Sports and exercise medicine: Beyond injury management // Medical Journal Armed Forces India. – 2025. – Vol. 81(1). – P. 1-6. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2024.03.007.
7. Thompson W. R., Sallis R., Joy E., Jaworski C. A., Stuhr R. M., Trilk J. L. Exercise is medicine // American Journal of Lifestyle Medicine. – 2020. – Vol. 14(5). – P. 511-523. – DOI: https://doi.org/10.1177/1559827620912192.
8. Boggess B. R., Bytomski J. R. Medicolegal aspects of sports medicine // Primary Care. – 2013. – Vol. 40(2. – P. 525-535. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.pop.2013.02.008.
9. McCrory P. What is sports and exercise medicine? // British Journal of Sports Medicine. – 2006. – Vol. 40(12). – P. 955-957.
10. Matheson G. O., Klügl M., Dvorak J. et al. Responsibility of sport and exercise medicine in preventing and managing chronic disease // British Journal of Sports Medicine. – 2011. – Vol. 45(16). – P. 1272-1282. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090328.
11. Ekstrand J., Hägglund M., Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study // British Journal of Sports Medicine. – 2011. – Vol. 45(7). – P. 553-558. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.060582.
12. Lopes A. D., Hespanhol Júnior L. C., Yeung S. S., Costa L. O. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review // Sports Medicine. – 2012. – Vol. 42(10). – P. 891-905. – DOI: https://doi.org/10.1007/BF03262301.
13. Joy E. L., Blair S. N., McBride P., Sallis R. Physical activity counselling in sports medicine: A call to action // British Journal of Sports Medicine. – 2013. – Vol. 47(1). – P. 49-53. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091620.
14. Gamage P. J., Seker S., Orchard J., Humphries D., Fitzgerald K., Fitzpatrick J. Insights into the complexity of presentation and management of patients // BMJ Open Sport & Exercise Medicine. – 2021. – Vol. 7(4). – P. e001228. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001228.
15. Ferderber M., Wilson K., Buchanan B. K. et al. Sports medicine curricular recommendations for undergraduate medical education // Current Sports Medicine Reports. – 2023. – Vol. 22(5). – P. 172-180. – DOI: https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001064.
16. Speed C. High-performance sports medicine // Clinical Medicine. – 2013. – Vol. 13(1). – P. 47-49. – DOI: https://doi.org/10.7861/clinmedicine.13-1-47.
17. Al Attar W. S. A., Soomro N., Sinclair P. J., Pappas E., Sanders R. H. Effect of injury prevention programs including Nordic hamstring exercise // Sports Medicine. – 2017. – Vol. 47(5). – P. 907-916. – DOI: https://doi.org/10.1007/s40279-016-0638-2.
18. Grindem H., Snyder-Mackler L., Moksnes H., Engebretsen L., Risberg M. A. Simple decision rules can reduce reinjury risk after ACL reconstruction // British Journal of Sports Medicine. – 2016. – Vol. 50(13). – P. 804-808. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031.
19. Arvinen-Barrow M., Massey W. V., Hemmings B. Role of sport medicine professionals in rehabilitation // Journal of Athletic Training. – 2014. – Vol. 49(6). – P. 764-772. – DOI: https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.44.
20. Christakou A., Lavallee D. Rehabilitation from sports injuries: From theory to practice // Perspectives in Public Health. – 2009. – Vol. 129(3). – P. 120-126. – DOI: https://doi.

org/10.1177/1466424008094802.
21. Abdelkader G. The importance of sports medicine in modern sports among Algerian teams // International Journal of Health Sciences. – 2023. – Vol. 7(1). – P. 2803-2809. – DOI: https://doi.org/10.53730/ijhs.v7nS1.14583.
22. Lowery M., Oliver S. J., Roberts R. et al. Comparison of training, injury, and well-being between elite and recreational athletes // European Journal of Sport Science. – 2025. – Vol. 25(12). – P. e70093. – DOI: https://doi.org/10.1002/ejsc.70093.
23. Malm C., Jakobsson J., Isaksson A. Physical activity and sports – real health benefits // Sports. – 2019. – Vol. 7(5). – P. 127. – DOI: https://doi.org/10.3390/sports7050127.
24. Janse Van Rensburg D. C., Schwellnus M., Derman W., Webborn N. Illness among Paralympic athletes // Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. – 2018. – Vol. 29(2). – P. 185-203. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.01.003.
25. Johnston A. N. B., Wadham J., Polong-Brown J. et al. Health care provision during a sporting mass gathering // Prehospital and Disaster Medicine. – 2019. – Vol. 34(1). – P. 62-71. – DOI: https://doi.org/10.1017/S1049023X18001206.
26. Hamai A., Okada T., Uemura K., Uchida T., Kondo K., Yamada Y. Participation of medical students in the medical team of sports events // Journal of General and Family Medicine. – 2023. – Vol. 24(5). – P. 320-321. – DOI: https://doi.org/10.1002/jgf2.645.
27. Ewert G. D. Marathon race medical administration // Sports Medicine. – 2007. – Vol. 37(4-5). – P. 428-430. – DOI: https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00040.
28. Schwellnus M., Kipps C., Roberts W. O. et al. Medical encounters at mass endurance sports events // British Journal of Sports Medicine. – 2019. – Vol. 53(17). – P. 1048-1055. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100092.
29. Harrison E. L., Price C. J. Sports injury/illness reporting at major sporting events // Physiotherapy Canada. – 1992. – Vol. 44(4). – P. 19-22.
30. Hostler D., Franco V., Martin-Gill C., Roth R. N. Recognition and treatment of exertional heat illness at a marathon race // Prehospital Emergency Care. – 2014. – Vol. 18(3). – P. 456-459. – DOI: https://doi.org/10.3109/10903127.2013.864357.
31. Hallal P. C., Andersen L. B., Bull F. C., Guthold R., Ekelund U. Global physical activity levels // The Lancet. – 2012. – Vol. 380(9838). – P. 247-257. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1.
32. Herring S. A., Kibler W. B., Putukian M. et al. Mass participation and tournament event management for the team physician // Current Sports Medicine Reports. – 2024. – Vol. 23(4). – P. 143-158. – DOI: https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001160.
33. Moreau W., Nabhan D. Organization and multidisciplinary work in an Olympic high-performance center in the USA // Revista Médica Clínica Las Condes. – 2012. – Vol. 23. – P. 337-342. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70319-X.
34. Sun H., Soh K. G., Mohammadi A. et al. Counteracting mental fatigue for athletes // BMC Psychology. – 2024. – Vol. 12(1). – P. 67. – DOI: https://doi.org/10.1186/s40359-023-01476-w.
35. Mercalli C., Ghio F. E., Bonizzato S. et al. Providing medical care at mass gathering sporting events // BMC Emergency Medicine. – 2025. – Vol. 25(1). – P. 151. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12873-025-01316-7.
36. Rapp G. C., Ingersoll C. D. Sports medicine delivery models: Legal risks // Journal of Athletic Training. – 2019. – Vol. 54(12). – P. 1237-1240. – DOI: https://doi.org/10.4085/1062-6050-83-19.
37. Laki J., Soós Á., Jákó P., Tállay A., Perjés Á., Szabó A. M. Introducing the National Institute for Sports Medicine in Hungary // BMJ Open Sport & Exercise Medicine. – 2017. – Vol. 3(1). – P. e000267. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000267.
38. Pujalte G. G. A., Malone M., Mandavalli A., Phrathep D. D., Shah N. P., Perlman A. I. Acupuncture in sports medicine // Journal of Acupuncture and Meridian Studies. – 2023. – Vol. 16(6). – P. 239-247. – DOI: https://doi.org/10.51507/j.jams.2023.16.6.239.
39. Zwack C. C., Haghani M., Benson A. C. Evolution of research published in sports and exercise medicine journals // Sports Medicine Open. – 2025. – Vol. 11(1). – P. 118. – DOI: https://doi.org/10.1186/s40798-025-00839-4.
40. Seward M. W., Marso C. C., Soled D. R., Briggs L. G. Medicine in motion // American Journal of Lifestyle Medicine. – 2020. – Vol. 16(4). – P. 462-468. – DOI: https://doi.org/10.1177/1559827620983782.

41. Albright E. L., Kapur R., Miller E. Burnout in sports medicine physicians // British Journal of Sports Medicine. – 2024. – Vol. 58(3). – P. 124-125. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107752.
42. Mountjoy M., Ackerman K. E., Bailey D. M. et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport // British Journal of Sports Medicine. – 2023. – Vol. 57(17). – P. 1073-1097. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994.
43. Drew M. K., Toohey L. A., Smith M. et al. Health systems in high-performance sport // Sports Medicine. – 2023. – Vol. 53(8). – P. 1479-1489. – DOI: https://doi.org/10.1007/s40279-023-01855-8.
44. Dijkstra H. P., Pollock N., Chakraverty R., Alonso J. M. Managing the health of the elite athlete // British Journal of Sports Medicine. – 2014. – Vol. 48(7). – P. 523-531. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093222.
45. Martin R. K., Pareek A., Krych A. J., Maradit Kremers H., Engebretsen L. Machine learning in sports medicine // Journal of ISAKOS. – 2021. – Vol. 6(1). – P. 1-2. – DOI: https://doi.org/10.1136/jisakos-2020-000572.
46. Chen C., Xue J., Gou W., Xie M., Yao X. Quantitative analysis of computer vision research in sports // Frontiers in Sports and Active Living. – 2025. – Vol. 7. – P. 1604232. – DOI: https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1604232.
47. Neunhaeuserer D., Niebauer J., Degano G. et al. Sports and exercise medicine in Europe // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 55(20). – P. 1122-1124. – DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-103983.
48. Lu D., McCall A., Jones M. et al. Financial and performance cost of injuries in Australian professional soccer // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2021. – Vol. 24(5). – P. 463-467. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.004.

References

1. Vasta, S., Papalia, R., Albo, E., Maffulli, N., & Denaro, V. (2018). Top orthopedic sports medicine procedures. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 13(1), 190. DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-018-0889-8.
2. Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., et al. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. British Journal of Sports Medicine, 47(7), 407-414. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380.
3. Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., et al. (2009). Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. The American Journal of Sports Medicine, 37(11), 2165-2172. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546509339357.
4. Engebretsen, L., Steffen, K., Alonso, J. M., et al. (2010). Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010. British Journal of Sports Medicine, 44(11), 772-780. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.076992.
5. Lebrun, C. (2006). Sports medicine: Not "just for jocks" anymore. Canadian Family Physician, 52(6), 703-709.
6. Jadon, G. R., Muthukrishnan, J., & Datta, K. (2025). Sports and exercise medicine: Beyond injury management. Medical Journal Armed Forces India, 81(1), 1-6. DOI: https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2024.03.007.
7. Thompson, W. R., Sallis, R., Joy, E., Jaworski, C. A., Stuhr, R. M., & Trilk, J. L. (2020). Exercise is medicine. American Journal of Lifestyle Medicine, 14(5), 511-523. DOI: https://doi.org/10.1177/1559827620912192.
8. Boggess, B. R., & Bytomski, J. R. (2013). Medicolegal aspects of sports medicine. Primary Care, 40(2), 525-535. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pop.2013.02.008.
9. McCrory, P. (2006). What is sports and exercise medicine? British Journal of Sports Medicine, 40(12), 955-957.
10. Matheson, G. O., Klügl, M., Dvorak, J., et al. (2011). Responsibility of sport and exercise medicine in preventing and managing chronic disease: Applying our knowledge and skill is overdue. British Journal of Sports Medicine, 45(16), 1272-1282. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090328.
11. Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. British Journal of Sports Medicine, 45(7), 553-558. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.060582.
12. Lopes, A. D., Hespanhol Júnior, L. C., Yeung, S. S., & Costa, L. O. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. Sports Medicine, 42(10), 891-905. DOI: https://doi.org/10.1007/BF03262301.
13. Joy, E. L., Blair, S. N., McBride, P., & Sal-

lis, R. (2013). Physical activity counselling in sports medicine: A call to action. British Journal of Sports Medicine, 47(1), 49-53. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091620.
14. Gamage, P. J., Seker, S., Orchard, J., Humphries, D., Fitzgerald, K., & Fitzpatrick, J. (2021). Insights into the complexity of presentation and management of patients: The sport and exercise physician's perspective. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 7(4), e001228. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001228.
15. Ferderber, M., Wilson, K., Buchanan, B. K., et al. (2023). Sports medicine curricular recommendations for undergraduate medical education. Current Sports Medicine Reports, 22(5), 172-180. DOI: https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001064.
16. Speed, C. (2013). High-performance sports medicine. Clinical Medicine, 13(1), 47-49. DOI: https://doi.org/10.7861/clinmedicine.13-1-47.
17. Al Attar, W. S. A., Soomro, N., Sinclair, P. J., Pappas, E., & Sanders, R. H. (2017). Effect of injury prevention programs that include the Nordic hamstring exercise on hamstring injury rates in soccer players: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 47(5), 907-916. DOI: https://doi.org/10.1007/s40279-016-0638-2.
18. Grindem, H., Snyder-Mackler, L., Moksnes, H., Engebretsen, L., & Risberg, M. A. (2016). Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction. British Journal of Sports Medicine, 50(13), 804-808. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031.
19. Arvinen-Barrow, M., Massey, W. V., & Hemmings, B. (2014). Role of sport medicine professionals in addressing psychosocial aspects of sport-injury rehabilitation. Journal of Athletic Training, 49(6), 764-772. DOI: https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.44.
20. Christakou, A., & Lavallee, D. (2009). Rehabilitation from sports injuries: From theory to practice. Perspectives in Public Health, 129(3), 120-126. DOI: https://doi.org/10.1177/1466424008094802.
21. Abdelkader, G. (2023). The importance of sports medicine in modern sports among Algerian teams. International Journal of Health Sciences, 7(S1), 2803-2809. DOI: https://doi.org/10.53730/ijhs.v7nS1.14583.
22. Lowery, M., Oliver, S. J., Roberts, R., et al. (2025). A comparison of training, injury, illness, sleep, well-being, and stress between developing elite and recreational athletes. European Journal of Sport Science, 25(12), e70093. DOI: https://doi.org/10.1002/ejsc.70093.
23. Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical activity and sports – Real health benefits. Sports, 7(5), 127. DOI: https://doi.org/10.3390/sports7050127.
24. Janse Van Rensburg, D. C., Schwellnus, M., Derman, W., & Webborn, N. (2018). Illness among Paralympic athletes. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 29(2), 185-203. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.01.003.
25. Johnston, A. N. B., Wadham, J., Polong-Brown, J., et al. (2019). Health care provision during a mass sporting gathering. Prehospital and Disaster Medicine, 34(1), 62-71. DOI: https://doi.org/10.1017/S1049023X18001206.
26. Hamai, A., Okada, T., Uemura, K., Uchida, T., Kondo, K., & Yamada, Y. (2023). Participation of medical students in the medical team of sports events. Journal of General and Family Medicine, 24(5), 320-321. DOI: https://doi.org/10.1002/jgf2.645.
27. Ewert, G. D. (2007). Marathon race medical administration. Sports Medicine, 37(4-5), 428-430. DOI: https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00040.
28. Schwellnus, M., Kipps, C., Roberts, W. O., et al. (2019). Medical encounters at mass endurance sports events. British Journal of Sports Medicine, 53(17), 1048-1055. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100092.
29. Harrison, E. L., & Price, C. J. (1992). Sports injury/illness reporting at major sporting events. Physiotherapy Canada, 44(4), 19-22.
30. Hostler, D., Franco, V., Martin-Gill, C., & Roth, R. N. (2014). Recognition and treatment of exertional heat illness at a marathon race. Prehospital Emergency Care, 18(3), 456-459. DOI: https://doi.org/10.3109/10903127.2013.864357.
31. Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels. The Lancet, 380(9838), 247-257. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1.
32. Herring, S. A., Kibler, W. B., Putukian, M., et al. (2024). Mass participation and tournament event management for the team physician. Current Sports Medicine Reports, 23(4), 143-158. DOI: https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001160.
33. Moreau, W., & Nabhan, D. (2012). Organi-

zation and multidisciplinary work in an Olympic high-performance center in the USA. Revista Médica Clínica Las Condes, 23, 337-342. https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70319-X.
34. Sun, H., Soh, K. G., Mohammadi, A., et al. (2024). Counteracting mental fatigue for athletes. BMC Psychology, 12(1), 67. DOI: https://doi.org/10.1186/s40359-023-01476-w.
35. Mercalli, C., Ghio, F. E., Bonizzato, S., et al. (2025). Providing medical care at mass gathering sporting events. BMC Emergency Medicine, 25(1), 151. DOI: https://doi.org/10.1186/s12873-025-01316-7.
36. Rapp, G. C., & Ingersoll, C. D. (2019). Sports medicine delivery models: Legal risks. Journal of Athletic Training, 54(12), 1237-1240. DOI: https://doi.org/10.4085/1062-6050-83-19.
37. Laki, J., Soós, Á., Jákó, P., Tállay, A., Perjés, Á., & Szabó, A. M. (2017). Introducing the National Institute for Sports Medicine in Hungary. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 3(1), e000267. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000267.
38. Pujalte, G. G. A., Malone, M., Mandavalli, A., Phrathep, D. D., Shah, N. P., & Perlman, A. I. (2023). Acupuncture in sports medicine. Journal of Acupuncture and Meridian Studies, 16(6), 239-247. DOI: https://doi.org/10.51507/j.jams.2023.16.6.239.
39. Zwack, C. C., Haghani, M., & Benson, A. C. (2025). Evolution of research published in sports and exercise medicine journals. Sports Medicine Open, 11(1), 118. DOI: https://doi.org/10.1186/s40798-025-00839-4.
40. Seward, M. W., Marso, C. C., Soled, D. R., & Briggs, L. G. (2020). Medicine in motion. American Journal of Lifestyle Medicine, 16(4), 462-468. DOI: https://doi.org/10.1177/1559827620983782.
41. Albright, E. L., Kapur, R., & Miller, E. (2024). Burnout in sports medicine physicians: an American perspective. British journal of sports medicine, 58(3), 124-125. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107752.
42. Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., et al. (2023). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (REDs). British Journal of Sports Medicine, 57(17), 1073-1097. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994.
43. Drew, M. K., Toohey, L. A., Smith, M., et al. (2023). Health systems in high-performance sport. Sports Medicine, 53(8), 1479-1489. DOI: https://doi.org/10.1007/s40279-023-01855-8.
44. Dijkstra, H. P., Pollock, N., Chakraverty, R., & Alonso, J. M. (2014). Managing the health of the elite athlete. British Journal of Sports Medicine, 48(7), 523-531. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093222.
45. Martin, R. K., Pareek, A., Krych, A. J., Maradit Kremers, H., & Engebretsen, L. (2021). Machine learning in sports medicine. Journal of ISAKOS, 6(1), 1-2. DOI: https://doi.org/10.1136/jisakos-2020-000572.
46. Chen, C., Xue, J., Gou, W., Xie, M., & Yao, X. (2025). Quantitative analysis of computer vision research in sports. Frontiers in Sports and Active Living, 7, 1604232. DOI: https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1604232.
47. Neunhaeuserer, D., Niebauer, J., Degano, G., et al. (2021). Sports and Exercise Medicine in Europe. British Journal of Sports Medicine, 55(20), 1122-1124. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-103983.
48. Lu, D., McCall, A., Jones, M., et al. (2021). The financial and performance cost of injuries in Australian professional soccer. Journal of Science and Medicine in Sport, 24(5), 463-467. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.004.

БҰҚАРАЛЫҚ СПОРТТА ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ЖЕТІСТІКТЕР СПОРТЫНДА СПОРТТЫҚ МЕДИЦИНА ЖӘНЕ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚОЛДАУ ҚЫЗМЕТІН ДАМЫТУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Р. Н. Сапаргалиев[2], С. Э. Музрапова[1*], Р. А. Сембаева[2]
[1] «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ, Қазақстан, Алматы
[2] «Орталық жүзу бассейні» ЖШС, Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Бұқаралық және кәсіби спорттың өсуі қатысушыларға жүктемені арттырады және жарақат алу қаупін жоғарылатады, бұл тиімді медициналық қолдау жүйелеріне қажеттілікті туғызады. Қазіргі спорттық медицина барлық деңгейдегі спортшылар үшін алдын алу, диагноз қою, емдеу және қалпына келтіруді біріктіретін салалықаралық бағытта дамыған.

Мақсаты: спорттық медицина қызметін ұйымдастыру және спортшыларға медициналық қолдау көрсету бойынша қазіргі заманғы тәсілдерді талдау.

Материалдар мен әдістер. Әдеби шолу 2006-2026 жылдар аралығындағы PubMed, Scopus, Web of Science және кәсіби есептердегі басылымдарды қамтыды, спорттық медицина қызметтерін ұйымдастыруға, спортшыларға медициналық қолдау көрсетуге және жарақаттарды болдырмауға бағытталған. Толық мәтіні бар орыс және ағылшын тіліндегі мақалалар, бұқаралық және кәсіби спорттағы медициналық қолдауға арналғандары кірді; толық мәтіні жоқ және тек физиология немесе жаттығу процесіне қатысты зерттеулер шығарылды.

Нәтижелер. Шолу көрсеткендей, бұқаралық спортта медициналық қолдау жарақаттардың алдын алу, алғашқы көмек көрсету және қауіпсіз өткізуді қамтамасыз етуге бағытталған, ал жоғары жетістіктер спортында спортшыларға жеке, кешенді және салалықаралық қолдау қажет. Қазіргі заманғы жүйелерге орталықтандырылған басқару, сандық технологиялар және әртүрлі мамандардың интеграциясы кіреді, бұл жарақаттардың алдын алу, реабилитация және спортшыларды дайындау тиімділігін арттырады.

Қорытынды. Спорттық медицина қызметін дамыту салалықаралық тәсілдерді, мамандарды даярлауды стандарттау және сандық технологияларды енгізуді талап етеді. Бұл шаралар барлық деңгейдегі спортшылардың қауіпсіз қатысуын қамтамасыз етеді, қалпына келу уақытын қысқартады және жаттығу мен жарыстардың тиімділігін арттырады.

Түйін сөздер*: спорт медицинасы, бұқаралық спорт, жоғары жетістіктер спорты, спортшыларға медициналық қолдау, спорттық медицинаны ұйымдастыру.*

ANALYSIS OF APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF SPORTS MEDICINE SERVICES AND MEDICAL SUPPORT IN MASS SPORT AND ELITE SPORT

R.N. Sapargaliyev[2], S.E. Muzrapova*[1], R.A. Sembayeva[2]
[1] Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty
[2] Central Swimming Pool, Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. The growth of mass and professional sports increases the participants' workloads and the risk of injury, underscoring the need for effective medical support systems. Modern sports medicine has developed as an interdisciplinary field, combining prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation for athletes of all levels.

Objective. To analyze modern approaches to organizing sports medicine services and medical support for athletes.

Materials and Methods. The literature review covered publications from 2006 to 2026 in PubMed,

Scopus, Web of Science, and professional reports, focusing on the organization of sports medicine services, medical support for athletes, and injury prevention. Articles in Russian and English with full text, dedicated to medical support in mass and professional sports, were included; studies without full text and research limited only to physiology or the training process were excluded.

Results. The review showed that medical support in mass sports is focused on injury prevention, the organization first aid, and safe conduct of events, while high-performance sports require individualized, comprehensive and interdisciplinary support for athletes. Modern systems include centralized management, digital technologies, and integration of various specialists, improving the effectiveness of injury prevention, rehabilitation, and athlete preparation.

Conclusions. The development of sports medicine services requires an interdisciplinary approach, standardization of specialist training, and the introduction of digital technologies. These measures ensure the safe participation of athletes at all levels, reduce recovery time, and enhance the effectiveness of training and competition.

Keywords*: sports medicine, mass sports, high-performance sports, medical support for athletes, organization of sports medicine.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Рашид Сапаргалиев – биология ғылымдарының магистрі, спортты басқару шебері, «Орталық жүзу бассейні» ЖШС өндірістік директоры, Қазақстан, Алматы; e-mail: rqn.doctor@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5009-9231.

Сабина Музрапова – медицина ғылымдарының магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ, оқытушысы, Қазақстан, Алматы; e-mail: sabina.muzrapova@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5271-3555.

Римма Сембаева – спорт медицинасының дәрігері «Орталық жүзу бассейні» ЖШС, Қазақстан, Алматы; e-mail: rimma_7710@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9379-3558.

ОБ АВТОРАХ

Рашид Сапаргалиев – Магистр биологии, мастер спортивного администрирования, операционный директор ТОО «Центральный плавательный бассейн» Казахстан, Алматы; e-mail: rqn.doctor@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5009-9231.

Сабина Музрапова – магистр медицинских наук, преподаватель НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет»), Казахстан, Алматы; e-mail: sabina.muzrapova@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5271-3555.

Римма Сембаева – врач спортивной медицины ТОО «Центральный плавательный бассейн» Казахстан, Алматы; e-mail: rimma_7710@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9379-3558.

ABOUT AUTHORS

Rashid Sapargaliyev – Master of Biology, Master of Sports Administration, Operations Director of the Central Swimming Pool, Kazakhstan, Almaty; e-mail: rqn.doctor@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5009-9231.

Sabina Muzrapova – Master of Medical Sciences, teacher of the Kazakhstan-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: sabina.muzrapova@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5271-3555.

Rimma Sembayeva – Sports medicine physician of the Central Swimming Pool, Kazakhstan, Almaty; e-mail: rimma_7710@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9379-3558.

Вклад авторов. Вклад авторов: *Концептуализация: Сапаргалиев Р.Н., Музрапова С.Э.; Методология: Сапаргалиев Р.Н., Музрапова С.Э.; Формальный анализ: Сапаргалиев Р.Н., Сембаева Р.А.; Управление данными: Сембаева Р.А.; Подготовка первоначального варианта рукописи: Сапаргалиев Р.Н.; Редактирование и доработка текста: Музрапова С.Э.; Научное руководство: Музрапова С.Э.; Администрирование проекта: Музрапова С.Э.*

Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

Финансирование. *Исследование финансировалось под реализацией научно-исследовательского проекта ИРН BR27310319 «Разработка профилактических и реабилитационных программ для улучшения качества жизни населения в постковидный период» на основании Договора № 35 от 29 апреля 2025 года с Министерством здравоохранения Республики Казахстан.*

Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:18.02.2026 год.
Принята к публикации:14.03.2026 год

UDC: 616.89/.9
MRNTI: 14.05.12
DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-13

SOMATIZED MENTAL DISORDERS IN PRIMARY HEALTH CARE: DIAGNOSTIC PROBLEMS AND MENTAL HEALTH INTEGRATION MODELS

N. N. Rakhalskaya*, S. Z. Yeshimbetova
NEI «Kazakh-Russian medical university», Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Abstract

Relevance. Somatized mental disorders and persistent physical symptoms are an important but often insufficiently recognized problem in primary health care. Such patients usually turn to primary health care doctors first; however, the variety of symptoms, accompanied by anxiety and depression, stigma, and diagnostic difficulties, hinders their timely detection. In this regard, it is important to integrate mental health into the primary health care system and develop interdisciplinary care models.

Objective. To systematize current evidence on the evolution of terminology, the causes of underrecognition, the tools for early identification, and the organizational models of mental health integration relevant to the diagnosis of somatized mental disorders at the primary health care level.

Materials and Methods. This study was conducted as a narrative review, with a systematic literature search across PubMed, Scopus, and Web of Science, and an analysis of documents issued by the World Health Organization, World Health Organization /Europe, and the World Organization of Family Doctors. The main focus was placed on publications from 2015 to 2025; however, earlier works of conceptual importance were also included. The initial search identified 107 publications, of which 43 sources were included in the final analysis after title and abstract screening and duplicate removal.

Conclusions. Current scientific data show that the transition from the concepts of somatoform disorders and medically unexplained symptoms to the concepts of Somatic Symptom Disorder, bodily distress disorder, and persistent physical symptoms is important for clinical practice in primary health care. The diagnosis of these conditions should be based on periodic clinical assessment, including screening tools (PHQ-15, SSS-8, SSD-12), dynamic monitoring, and functional status assessment. The integration of mental health into primary health care and the development of a multidisciplinary approach will contribute to early detection and improved access to health care.

Keywords: *somatized mental disorders, persistent physical symptoms, somatic symptom disorder, primary health care, early diagnosis, mental health integration, collaborative care.*

Introduction

In primary health care (hereinafter – PHC) practice, patients presenting with persistent physical symptoms, functional complaints, and somatized mental disorders represent a significant clinical and organizational challenge. In contemporary literature, this group of conditions is increasingly described under the umbrella term of persistent physical symptoms/persistent somatic symptoms, which encompasses distressing bodily complaints that persist for several months or more, regardless of their origin [1]. At the same time, recent years have seen a continuing shift away from earlier terms such as somatoform disorders and medically unexplained symptoms toward more contemporary diagnostic and conceptual frameworks, including somatic symptom disorder and bodily distress disorder, which is of fundamental importance for clinical practice at the PHC level [1; 2].

The relevance of this issue is largely determined by the fact that patients with such symptomatology most often seek care from a general practi-

tioner, internist, or another PHC professional rather than a psychiatrist. Studies conducted in PHC settings show that bodily distress syndrome and related conditions are fairly common in PHC and are associated with reduced quality of life, marked psychoemotional disturbances, and a considerable subjective symptom burden. Thus, PHC represents a key level for the early recognition and appropriate referral of such patients [3; 4].

At the same time, the diagnosis of somatized mental disorders in PHC remains challenging. This is related to the clinical heterogeneity of symptoms, their frequent coexistence with anxiety and depressive manifestations, as well as the continued dominance of a somatically oriented approach in routine practice. K. Piontek et al. reported that in only 32.3 % of cases of somatoform disorders did the diagnoses made by PHC physicians match those established during standardized interviews. This indicates a significant underdiagnosis in the PHC system and the need for clinical vigilance and stepwise diagnostic assessment of such patients [5].

The topic is further reinforced by ongoing psychiatric service reform and the international movement toward integrating mental health into PHC. World Health Organization (hereinafter – WHO) and World Organization of Family Doctors (WONCA) documents emphasize that transferring part of the functions of early detection, management, and referral of patients with mental disorders to the PHC level can improve access to care, reduce stigma, and ensure greater continuity of follow-up [6]. These principles were further developed in the mhGAP Intervention Guide for non-specialized health settings [7] and in recent WHO/Europe documents, where scaling up mental health services within the PHC approach is regarded as a priority direction for health system development [8]. This direction is also highly relevant to Kazakhstan in the context of developing multidisciplinary PHC teams and a people-centered PHC model [9].

In view of the above, an analysis of current evidence on the diagnosis of somatized mental disorders at the PHC level in the context of psychiatric service reform appears highly relevant, with particular attention to the evolution of terminology, the causes of underrecognition, the opportunities for early identification, and the organizational models for integrating mental health into primary medical care.

Despite the growing number of publications on persistent physical symptoms, somatic symptom disorder, and bodily distress disorder, data on the diagnosis of these conditions in routine PHC practice, as well as their consideration within the broader context of mental health integration and psychiatric service reform, remain fragmented. The novelty of the present review lies in bringing together contemporary clinical and organizational evidence relevant to PHC.

This review aimed to systematize current data on the evolution of terminology, the causes of underrecognition, the tools for early identification, and the models of mental health integration relevant to the diagnosis of somatized mental disorders at the PHC level.

Materials and Methods

The present study included a narrative review with a systematized literature search focused on the diagnosis of persistent physical symptoms, somatic symptom disorder, bodily distress disorder, and related conditions at the PHC level in the context of psychiatric service reform and the integration of mental health into PHC.

The literature search was performed in the electronic databases PubMed, Scopus, and Web of Science. In addition, documents of the World Health Organization, WHO/Europe materials, WONCA guidance documents, and publications addressing organizational models for integrating mental health into PHC were reviewed. The main focus of the search was on publications from 2015 to 2025; however, earlier studies of conceptual importance were also included to better understand the evolution of terminology, the development of collaborative care, and the emergence of models for integrating mental health into PHC. The search was last updated in January 2026.

The search strategy was based on combinations of the following terms: somatic symptom disorder, somatoform disorders, medically unexplained symptoms, persistent physical symptoms, persistent somatic symptoms, bodily distress disorder, bodily distress syndrome, functional somatic symptoms, somatization, PHC, primary health care, family medicine, general practice, diagnosis, screening, recognition, identification, underdiagnosis, integrated mental health care, collaborative care, mental health reform, and mhGAP.

In the Russian-language segment, the fol-

lowing search combinations were additionally used: «somatized mental disorders», «somatoform disorders», «persistent somatic symptoms», «primary health care», «integration of mental health into PHC», and «psychiatric service reform».

The initial search identified 107 publications potentially relevant to the review topic. After screening titles and abstracts, removing duplicates, and excluding studies that did not meet the inclusion criteria, 43 sources were selected for the final analysis, including original studies, systematic reviews, meta-analyses, scoping reviews, clinical and organizational guidelines, and WHO documents.

The inclusion criteria comprised publications addressing the prevalence, recognition, diagnosis, screening, coding, referral pathways, management, and organizational models of care for patients with persistent physical symptoms and related conditions in PHC, general practice, family medicine, and outpatient settings. Priority was given to studies focused on the integration of mental health into PHC, collaborative care, task-sharing, and systemic aspects of psychiatric service reform.

The exclusion criteria comprised case reports, publications devoted exclusively to inpatient psychiatric care without relevance to the PHC level, studies focused predominantly on psychotic disorders, substance dependence, or highly specialized conditions unrelated to persistent somatic symptomatology, as well as articles that did not contain data relevant to diagnosis or service organization at the PHC level.

The literature was synthesized thematically. The analysis was structured into the following analytical domains:

– Contemporary terminology and the evolution of concepts;

– The prevalence and clinical-organizational significance of these conditions in PHC;

– The causes of their underrecognition at the PHC level;

– Screening tools and diagnostic assessment approaches;

– Patient management strategies in general practice;

– The integration of mental health into PHC and organizational models of care in the context of psychiatric service reform.

Results

Terminology and evolution of concepts. The conceptual framework used to describe somatized mental disorders and functional bodily complaints has changed substantially over recent decades. Earlier literature and clinical practice widely used the terms «somatoform disorders» and «medically unexplained symptoms». For a long time, the concept of medically unexplained symptoms served as a convenient working label for patients with recurrent bodily complaints lacking sufficient somatic explanation, particularly in PHC settings [10; 11]. However, as evidence accumulated, it became clear that such a negative definition, based primarily on the absence of a clear biomedical explanation, had important limitations and did not always reflect the actual clinical complexity of these conditions [11; 12].

Criticism of these earlier approaches was largely related to the fact that the dichotomy of «explained» versus «unexplained» symptoms functions poorly in real-world PHC practice, where patients often present with a combination of somatic pathology, psychoemotional distress, and persistent complaints that do not fit neatly into narrow nosological categories. In this context, a more clinically oriented and prognostic approach has been proposed for PHC, focusing not only on etiological assumptions but also on the risk of symptom persistence, functional limitations, repeated consultations, and excessive use of medical resources [10]. This approach appears particularly important in PHC, as it is better aligned with the tasks of early recognition and patient stratification than attempts to make an immediate final nosological determination of such complaints [10].

A major stage in the evolution of classification was the introduction of the DSM-5 diagnosis of somatic symptom disorder, which shifted the focus away from the very fact of symptom «unexplainedness» toward the clinically significant combination of bodily complaints with excessive thoughts, anxiety, health-related preoccupation, and maladaptive behavior [2]. The advantages of the SSD concept include greater clinical applicability and improved reliability and validity. In PHC practice, this is fundamental, as it allows such conditions to be viewed not as a residual diagnostic category but as an independent clinical problem requiring active identification and follow-up [2; 13].

Alongside the DSM-oriented line, the concept of bodily distress syndrome / bodily distress

has developed in the European literature as a unifying diagnostic framework for functional and somatoform conditions. This approach is oriented toward grouping frequently overlapping syndromes and symptom complexes that often coexist in real clinical practice. An important advantage of this model is its applicability in general practice, where the physician must work not with formally separated nosologies, but with a patient presenting with multiple, persistent, and subjectively significant bodily complaints [12; 14].

At the present stage, the umbrella term of persistent physical symptoms/persistent somatic symptoms is also increasingly used to denote persistent bodily symptoms regardless of their original nature. Its main advantage lies in moving beyond an overly polarized opposition between the «somatic» and the «mental» and instead focusing on symptom duration, degree of distress, functional impairment, and the patient's need for care [1]. For this reason, in PHC settings, this term appears particularly useful for clinical communication, referral pathways, and the development of an interdisciplinary model of care [1; 10; 13].

The problem of underrecognition of somatized mental disorders in PHC. Despite the high prevalence of persistent bodily symptoms in PHC practice, their timely recognition remains difficult. This is related not only to the clinical heterogeneity of complaints but also to the fact that such patients often present with symptoms that initially appear predominantly somatic. As a result, the diagnostic process frequently focuses on ruling out organic pathology, while the mental component of the disorder remains overshadowed [5; 10; 15].

One reason for underdiagnosis is the very logic of general practice. At the PHC level, the physician first must exclude potentially dangerous somatic diseases; therefore, even when features of a somatized disorder are present, vigilance for possible organic pathology remains high. According to a survey of PHC physicians, the most significant barriers include fear of missing a physical illness, patients' expectations of rapid symptomatic relief, and insufficient knowledge of current recommendations for managing patients with persistent somatic symptoms [16]. This makes the diagnosis of somatized mental disorders not a one-time decision, but a gradual process requiring repeated contacts and clinical observation [16].

The issue of coding such conditions in real outpatient practice is also of considerable importance. As shown in the qualitative study by N.J. Pohontsch et al., general practitioners often avoid directly coding medically unexplained symptoms and somatoform disorders, preferring functional or more nonspecific formulations [17]. The reasons for this approach included the wish to protect patients from stigmatization, insufficient confidence in ICD-10 criteria, lack of time, and reliance on practical «rules of thumb» rather than strict diagnostic algorithms [17]. In a subsequent study by the same authors, coding practices were shown to be influenced particularly by the physician's subjective experience, familiarity with guidelines, and overall experience in general practice [18]. These findings suggest that part of the underrecognition problem is related not to denial of the patient's suffering, but to the professional culture of PHC and the limitations of existing diagnostic routines [17; 18].

An additional factor complicating the recognition of somatized mental disorders is the stigmatization of such patients within the health care system. The systematic review by B. McGhie-Fraser et al. showed that patients with persistent somatic symptoms encounter stigmatizing attitudes and behaviors on the part of health care professionals, while the issue of professional stigma itself remains insufficiently and inconsistently measured [19]. In clinical practice, this may manifest as reduced trust in the patient's complaints, a perception of the patient as «difficult» and a delay in a more focused psychosomatic assessment. Against this background, even in the presence of frequent repeat consultations and substantial functional impairment, the diagnosis may be established late or not established at all [19].

It should also be noted that the clinical significance of somatic symptom disorder may be underestimated in general practice. According to M. Lehmann et al., general practitioners estimated that approximately 7.7 % of their patients might meet the clinical criteria for full SSD, whereas individual symptoms and psychological features of the disorder occur even more frequently [20]. More recent mixed-methods studies involving general practitioners confirm that the care of such patients is accompanied by marked communicative and organizational difficulties, while the need for interdisciplinary support and more accessible low-threshold

forms of care remains high [21]. Thus, the diagnostic process at the PHC level should be regarded as inherently multistage [16-21].

Detection tools and the diagnostic stage in PHC. Early diagnosis of somatized mental disorders in PHC requires a combination of clinical assessment and standardized instruments that make it possible to quantify symptom severity and the related psychological features. At present, the most widely used tools include the PHQ-15 and SSS-8 scales, designed to assess somatic symptom burden, as well as the SSD-12 questionnaire, which reflects the cognitive, emotional, and behavioral components corresponding to the criteria of somatic symptom disorder [22-24]. According to the systematic review and meta-analysis by J. Hybelius et al., PHQ-15 and SSS-8 may be recommended primarily for assessing and monitoring somatic symptom severity. However, their use requires recognition of the complex, multidimensional nature of the phenomenon being measured [22]. This is especially important in PHC, where a high burden of bodily complaints is not, in itself, equivalent to clinically significant somatic symptom disorder [22].

The validity of individual scales in PHC has been supported by several studies. In the study by H. van Ravesteijn et al., the PHQ-15 demonstrated moderate reliability and sufficient diagnostic value for identifying patients at risk of somatoform disorders in general practice; at a threshold of three or more severe somatic symptoms over the preceding four weeks, sensitivity was 78 % and specificity was 71 % [23]. In turn, the study by A. Toussaint et al. showed that the SSD-12 is a reliable, valid, and sufficiently brief instrument for assessing the psychological characteristics associated with somatic symptoms and is suitable for use in PHC settings [24]. These data suggest that PHQ-15 and SSD-12 should be viewed not as interchangeable, but rather as complementary instruments that reflect different aspects of the clinical picture [23, 24]. The main characteristics of the most commonly used screening instruments for somatic symptoms and somatic symptom disorder in PHC are presented in Table 1.

Table 1. Main instruments for identifying somatic symptom disorder and persistent physical symptoms in primary health care

Instrument	What it assesses	Key characteristics	Applicability in PHC	Source
PHQ-15	Somatic symptom burden	Assesses the frequency and severity of 15 common somatic symptoms	Used for initial screening and monitoring of symptom burden	[22; 23]
SSS-8	Somatic symptom burden	Short-form instrument for the assessment of somatic symptoms	Convenient for routine use in time-limited consultations	[22]
SSD-12	Cognitive, emotional, and behavioral components of SSD	Reflects the patient's psychological response to somatic symptoms	Suitable for assessing the criteria of somatic symptom disorder	[24]
PHQ-15 + SSD-12	Combined assessment of symptom burden and psychological factors	Allows identification of patients at increased risk of SSD	A practically applicable screening algorithm for PHC	[25]

Source: compiled by the authors

The most promising approach for PHC appears to be a combined one, in which measures of symptom burden are used together with instruments assessing the psychological criteria of SSD. In the study by A. Toussaint et al., the combination of the PHQ-15 or SSS-8 with the SSD-12 was shown to be a simple, time-efficient, and cost-efficient method for identifying individuals at increased risk of somatic symptom disorder [25]. In practice, this means that at initial contact, the physician may apply a brief screening algorithm: first assess the severity of somatic symptoms, then consider possible excessive preoccupation, anxiety related to symptoms, or maladaptive behavior [25]. Such an approach is more consistent with the DSM-5 framework while remaining feasible under the time constraints of outpatient care [25].

At the same time, findings from more recent

studies indicate that previously proposed cut-off values should be applied with caution in PHC settings. In the study by V. von Schrottenberg et al., it was shown that the sensitivity and specificity of PHQ-15 and SSD-12 combinations, originally proposed based on studies in higher-prevalence clinical samples, are not fully reproduced in PHC settings [26]. This underscores that, at the PHC level, questionnaires should not be used as definitive diagnostic criteria, but rather as instruments for risk stratification and support of clinical decision-making [26]. Accordingly, the interpretation of results should take into account symptom duration, the recurrence of consultations, the degree of functional impairment, and the overall clinical context [22; 26].

Another important direction in the development of the diagnostic stage is the use of routine PHC data to early identify patients with persistent somatic symptoms. According to W.M. Kitselaar et al., electronic medical records in general practice can be used for data-driven and theory-driven predictive modelling aimed at earlier detection of patients at identifiable risk of persistent somatic symptoms [27]. This approach opens the possibility of moving from passive responses to repeated complaints toward a more proactive PHC model, in which at-risk patients can be identified before marked chronicity develops [27]. However, even when digital solutions are used, clinical diagnosis must retain a stepwise character. It should include careful history-taking and physical examination, sufficient diagnostic testing, and discussion of the impact of symptoms on the patient's daily functioning [27; 28].

Thus, the diagnostic stage at the PHC level should be structured as a multistep process. Its foundation includes clinical vigilance, stepwise assessment of the somatic and psychological components of complaints, the use of validated questionnaires to assess symptom burden and SSD features, and repeated assessment over time. Such an approach helps avoid both excessive psychiatric labeling of somatic complaints and unjustified delays in diagnosis in patients with marked bodily distress and functional impairment [22; 25; 28].

Approaches to patient management at the PHC level. The management of patients with persistent physical symptoms in PHC should be built not around an endless search for a single biomedical explanation, but rather around sequential clinical assessment, the development of a symptom model understandable to the patient, and the maintenance of a therapeutic alliance. Contemporary reviews emphasize that, for PHC, particular importance lies in jointly constructing a plausible explanation of symptoms with the patient, understanding typical communication pitfalls in such consultations, and developing a multimodal care plan [29]. Analyses of guidelines and systematic reviews likewise show that, at the level of general practice, a structured history, careful discussion of complaints, cautious and justified use of additional testing, and attention not only to the symptom itself but also to the resulting impairment in daily functioning are preferred [30].

In practical terms, this means that episodic reactive consultations should be replaced by a more organized model of patient management. The most rational strategy is one in which the PHC physician arranges repeated planned contacts, monitors symptom dynamics, levels of anxiety, depression, and functional limitation, and avoids both premature «psychiatrization» of complaints and excessive expansion of the diagnostic work-up without sufficient clinical grounds [29; 30]. This strategy is particularly important in patients with repeated consultations, since it is precisely in this group that frustration, dissatisfaction with medical care, and the risk of symptom chronicity tend to accumulate [29; 31].

Communication remains a key component of management. The systematic review by A.K. Byrne et al. showed that various communication interventions for patients with medically unexplained symptoms have already been studied in PHC; however, the existing evidence base remains heterogeneous, and the quality of some studies limits the strength of the conclusions [32]. Nevertheless, even with these methodological limitations, the accumulated data suggest that patient-centered communication approaches that do not rely solely on formal reattribution techniques may improve pain and mental and physical functioning, as well as increase physician confidence in working with such patients [32]. Of additional importance is a qualitative review of behavioral intervention acceptability: patients are more likely to accept care when they receive a clear explanation of symptoms, feel supported by the clinician, and have the oppor-

tunity for continued follow-up rather than abrupt termination of contact [33].

Interventional studies also support the promise of structured management models at the PHC level. In the feasibility cluster randomized trial by M. Patel et al., an integrated GP care approach, which included patient educational materials and physician training in the use of cognitive-behavioral skills during consultations, demonstrated acceptability and feasibility in general practice; physician knowledge and confidence increased after training, although the expected clinical effects remained modest in the pilot format [31]. More pronounced results were obtained in the Norwegian cluster randomized study by C. Abrahamsen et al., where the use of the structured communication tool ICIT in PHC was associated with improvements in well-being, functioning, and quality of life, as well as a reduction in the proportion of sick leave compared with usual care [34]. These findings indicate that, at the PHC level, the greatest potential lies not in isolated symptomatic prescriptions, but in structured consultation models that combine symptom explanation, elements of a cognitive-behavioral approach, and an orientation toward restoration of daily functioning [31; 34].

Additional support for this approach comes from systematic reviews of psychological interventions for persistent physical symptoms. According to K. Swainston et al., psychological interventions in PHC may contribute to reductions in somatic symptom severity and depressive symptoms, whereas their effect on anxiety symptoms appears less consistent [35]. Taken together, these data support viewing the management of patients with somatized mental disorders in PHC as a stepped process that includes clinical observation, a valid explanation of symptoms, structured communication, behavioral and psychological components of care, and, when necessary, multidisciplinary support [29-35].

Integration of mental health into PHC and organizational care models. In contemporary health systems, psychiatric service reform is increasingly associated not only with the development of specialized psychiatric care but also with the transfer of some functions for early identification, follow-up, and patient referral to PHC. The joint WHO and WONCA report emphasizes that integrating mental health into PHC can improve access to care, bring services closer to the patient's first point of contact, reduce stigma, and provide greater continuity of follow-up [6]. These principles were further developed in the mhGAP Intervention Guide for non-specialized health settings, intended for physicians, nurses, and other primary-level workers [7]. In the most recent WHO/Europe document, scaling up mental health services within the PHC approach is considered an independent strategic direction, grounded in the principles of integrated, people-centered, and team-based care [8].

For PHC practice, the collaborative care model is of particular interest because it provides an organizational framework for interaction between the PHC physician, the mental health specialist, and additional members of the care team. According to the Cochrane review by J. Archer et al., collaborative care is associated with statistically significant improvements in outcomes for depression and anxiety disorders compared with usual care [36]. In the systematic review and meta-analysis by E. Woltmann et al., collaborative chronic care models were shown to improve mental and physical outcomes across various mental health conditions in different care settings, including PHC [37]. Although these studies were not specifically focused on somatized mental disorders, they provide the evidence base for the organizational logic of mental health integration into PHC, which may also be applied to patients with persistent physical symptoms, somatic distress, and comorbid anxiety-depressive manifestations [36; 37].

More recent reviews indicate that effective integrated care models in PHC involve not only the formal «co-location» of specialists, but also the presence of specific organizational components, including shared case management, the involvement of a care manager, regular symptom monitoring, integrated documentation, a clear patient pathway, supervision, and workforce training [38]. In the scoping review by A.N. Isaacs and E.K.L. Mitchell, it is emphasized that the sustainable implementation of integrated mental health care in routine practice requires the co-location of specialists, case management, a standardized workflow, clear role allocation, and stable funding mechanisms [38]. In turn, the systematic review by L. Cubillos et al. showed that integrating mental health services into PHC in low- and middle-income countries is associated with greater effectiveness than usual care, though it

may require additional resources [39]. These data are important in the present context because they underscore that the diagnosis of somatized mental disorders in PHC cannot be sustainable without an organizational environment that supports interdisciplinary interaction and long-term patient follow-up [38; 39].

The systemic nature of integration is demonstrated particularly clearly in the work by I. Petersen et al. on scaling up integrated primary mental health care in six low- and middle-income countries. The authors concluded that embedding mental health in PHC is far more complex than simply training PHC physicians and requires strengthening the core building blocks of the health system: governance, financing, human resources, information systems, medication supply, and service delivery organization [40]. The review article by R.C. Keynejad et al. also shows that the literature on integrating mental health into primary and community care is much broader than projects based solely on mhGAP, encompassing diverse training programmes, intervention models, and forms of task-sharing [41]. In the context of somatized mental disorders, this is especially important because such patients often lie at the boundary between somatic, psychological, and psychiatric care and are therefore particularly vulnerable to fragmentation of the system [40; 41].

In the regional context, post-Soviet examples of integrating mental health into PHC are also of interest. The work by R. Jenkins et al. showed that, in Sverdlovsk, a multistage programme including situation analysis, policy dialogue, development of materials, training, and the creation of standards enabled the embedding of mental health training sustainably into the broader health care reform agenda [42]. In the study by G. Rezvy et al. on Arkhangelsk Oblast, a model of systematic cooperation between general practitioners and specialists was described, involving ICT-based support, division of responsibility according to problem severity, and targeted training of physicians in diagnostic and communication skills [43]. For Kazakhstan, the relevance of this direction is also supported by WHO materials on developing multidisciplinary PHC teams to better align services with the needs of the population [9]. Taken together, these data allow mental health integration into PHC to be regarded as an important organizational condition for earlier diagnosis of somatized mental disorders [8; 9; 42; 43].

Discussion

The present analysis of the literature shows that the diagnosis of somatized mental disorders at the PHC level should be considered not as a narrowly specialized psychiatric task, but as an interdisciplinary clinical and organizational problem. Contemporary publications indicate that patients with persistent physical symptoms, somatic symptom disorder, and bodily distress disorder represent a significant proportion of PHC consultations; however, their timely recognition remains limited because of clinical heterogeneity of symptoms, diagnostic uncertainty, stigma, and insufficiently structured care pathways [1; 5; 16; 19]. In this regard, the key shift appears to be moving from a model of «excluding everything possible» to a stepwise clinical assessment that simultaneously considers somatic complaints, psychological features, functional impairment, and the risk of chronicity [1; 10; 22; 25].

An important conclusion of this review is that, at the PHC level, the greatest practical value lies not in rigid nosological distinctions but in the use of clinically convenient, less stigmatizing frameworks that allow physicians to work with patients before final formalization of the diagnosis. This is why the concepts of persistent physical symptoms and bodily distress are becoming increasingly important in the contemporary literature, as they enable the clinical situation to be described without prematurely opposing the «somatic» and the «mental» [1; 10; 12]. At the same time, data on the validity of the PHQ-15, SSS-8, and SSD-12 show that, even when standardized instruments are available, diagnosis cannot be reduced to the mechanical use of questionnaires; their results must be interpreted in conjunction with the history, clinical observation, and repeated assessment over time [22-26].

Particular attention should also be paid to the management of such patients in PHC. The analyzed data suggest that the most promising approaches are structured consultation models that combine a validating explanation of symptoms, elements of a cognitive-behavioral approach, longitudinal follow-up, and support for restoration of everyday functioning [29-35]. At the same time, accumulating evidence indicates that the quality of communication between physician and patient can

substantially influence acceptance of care, satisfaction with treatment, and subsequent adherence to follow-up [32-35]. Consequently, improving the clinical effectiveness of PHC in relation to somatized mental disorders requires not only the implementation of screening instruments, but also the development of communication competencies among PHC professionals [17; 21; 32].

Consideration of the problem in the context of psychiatric service reform leads to the conclusion that the isolated work of the general practitioner cannot ensure a sustainable solution to the task of early diagnosis and referral of such patients. International WHO and WONCA documents, the mhGAP guide, and contemporary reviews on integrated and collaborative care all point to the need to embed mental health into PHC, both organizationally and clinically [6-8; 36-41]. This implies not only a trained PHC physician but also accessible mechanisms for consultative support, clear role allocation within the team, a standardized patient pathway, opportunities for repeated assessment, and links with more specialized levels of care [38-41]. Such a model appears especially relevant for patients with somatized mental disorders, who often stand at the boundary between somatic, psychological, and psychiatric care and experience the consequences of system fragmentation most acutely [39-41].

Of particular interest for interpreting these findings are the data on post-Soviet and regional models of mental health integration into PHC. The experience of Sverdlovsk and Arkhangelsk shows that, even in systems historically characterized by strong differentiation between psychiatric and general medical care, it is possible to develop stepwise models based on training of PHC physicians, consultative support from specialists, and more clearly structured patient pathways [42; 43]. For Kazakhstan, this direction also appears important, as the development of multidisciplinary PHC teams creates organizational preconditions for earlier identification of patients with bodily distress, anxiety-depressive symptomatology, and somatized mental disorders [9]. In this context, diagnosis at the PHC level may be considered a practical indicator of the success of broader psychiatric service reform [8; 9; 42; 43].

It should also be noted that the existing evidence base has limitations. Some publications use different terms to describe overlapping clinical states, which makes direct comparison of results difficult [1; 2; 10; 12]. In addition, a substantial proportion of available data comes from European countries and from studies focused either on MUS or SSD. In contrast, the number of studies specifically addressing the diagnosis of somatized mental disorders in routine PHC practice in post-Soviet countries remains limited [38-43]. This underscores the need for further research to adapt diagnostic algorithms to the conditions of specific national health systems, including Kazakhstan [8; 9].

Conclusions

Somatized mental disorders, persistent physical symptoms, and related conditions represent a significant and often underestimated problem in PHC. Contemporary literature shows that difficulties in diagnosing these conditions at the PHC level are associated with clinical heterogeneity of symptoms, limited recognition, stigma, imperfect coding practices, and insufficient organizational support for PHC physicians.

The most justified contemporary approach is stepwise diagnosis combining clinical assessment, the use of validated instruments to evaluate symptom burden and the psychological features of somatic symptom disorder, repeated follow-up over time, and assessment of functional impairment. Such an approach helps reduce both the risk of overdiagnosing mental disorders and the risk of prolonged underrecognition in patients with marked bodily distress.

Psychiatric service reform is particularly relevant for integrating mental health into PHC, developing collaborative care, implementing multidisciplinary models of care, and training PHC professionals. Embedding the diagnosis and management of somatized mental disorders into the routine work of PHC may therefore be regarded as one of the practical conditions for improving the accessibility, continuity, and people-centeredness of mental health care in the modern health system.

References

1. Löwe B., Toussaint A., Rosmalen J. G. M., Huang W. L., Fischer T. W., Henningsen P. et al. Persistent physical symptoms: definition, genesis, and management // Lancet. – 2024. – Vol. 403(10444). – P. 2649-2662. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00623-8

2. Löwe B., Levenson J., Depping M. et al. Somatic symptom disorder: a scoping review on the empirical evidence of a new diagnosis // Psychological Medicine. – 2022. – Vol. 52(4). – P. 632-648. – DOI: https://doi.org/10.1017/S0033291721004177
3. Budtz-Lilly A., Vestergaard M., Fink P., Carlsen A. H., Rosendal M. Patient characteristics and frequency of bodily distress syndrome in PHC: a cross-sectional study // British Journal of General Practice. – 2015. – Vol. 65(638). – P. 617-623. – DOI: https://doi.org/10.3399/bjgp15X686545
4. Chaabouni A., Houwen J., Grewer G. et al. The burden of persistent symptom diagnoses in PHC patients: a cross-sectional study // Scandinavian Journal of Primary Health Care. – 2024. – Vol. 42(1). – P. 112-122. – DOI: https://doi.org/10.1080/02813432.2023.2293930
5. Piontek K., Shedden-Mora M. C., Gladigau M. et al. Diagnosis of somatoform disorders in PHC: diagnostic agreement, predictors, and comparisons with depression and anxiety // BMC Psychiatry. – 2018. – Vol. 18. – P. 361. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12888-018-1940-3
6. World Health Organization; World Organization of Family Doctors (Wonca). Integrating mental health into PHC: a global perspective. – Geneva: World Health Organization, 2008. – 206 p. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241563680 (accessed: 30.11.2025).
7. World Health Organization. mhGAP intervention guide for mental, neurological and substance use disorders in non-specialized health settings. Version 2.0. – Geneva: World Health Organization, 2016. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241549790 (accessed: 30.11.2025).
8. WHO Regional Office for Europe. Scaling up mental health services within the PHC approach: lessons from the WHO European Region. – Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2025. – URL: https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2025-11303-51075-77740 (accessed: 30.11.2025).
9. WHO Regional Office for Europe. Kazakhstan: Multidisciplinary teams for better alignment of primary health care services to meet the needs and expectations of people (2021). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2022. – URL: https://www.who.int/europe/publications/m/item/kazakhstan-multidisciplinary-teams-for-better-alignment-of-primary-health-care-services-to-meet-the-needs-and-expectations-of-people-(2021) (accessed: 30.11.2025).
10. Rosendal M., Olde Hartman T. C., Aamland A., van der Horst H., Lucassen P., Budtz-Lilly A., Burton C. «Medically unexplained» symptoms and symptom disorders in PHC: prognosis-based recognition and classification // BMC Family Practice. – 2017. – Vol. 18(1). – P. 18. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-017-0592-6
11. Katon W. J., Walker E. A. Medically unexplained symptoms in PHC // Journal of Clinical Psychiatry. – 1998. – Vol. 59(20). – P. 15-21. – URL: https://www.psychiatrist.com/jcp/medically-unexplained-symptoms-primary-care/ (accessed: 30.11.2025).
12. Budtz-Lilly A., Schröder A., Rask M. T., Fink P., Vestergaard M., Rosendal M. Bodily distress syndrome: A new diagnosis for functional disorders in PHC? // BMC Family Practice. – 2015. – Vol. 16. – P. 180. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-015-0393-8
13. Henningsen P. Management of somatic symptom disorder // Dialogues in Clinical Neuroscience. – 2018. – Vol. 20(1). – P. 23-31. – DOI: https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.1/phenningsen
14. Henningsen P., Zipfel S., Sattel H., Creed F. Management of Functional Somatic Syndromes and Bodily Distress // Psychotherapy and Psychosomatics. – 2018. – Vol. 87(1). – P. 12-31. – DOI: https://doi.org/10.1159/000484413
15. Kirmayer L. J., Groleau D., Looper K. J., Dao M. D. Explaining medically unexplained symptoms // Canadian Journal of Psychiatry. – 2004. – Vol. 49(10). – P. 663-672. – DOI: https://doi.org/10.1177/070674370404901003
16. Lehmann M., Pohontsch N. J., Zimmermann T., Scherer M., Löwe B. Diagnostic and treatment barriers to persistent somatic symptoms in PHC – representative survey with physicians // BMC Family Practice. – 2021. – Vol. 22(1). – P. 60. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-021-01397-w
17. Pohontsch N. J., Zimmermann T., Jonas C., Lehmann M., Löwe B., Scherer M. Coding of medically unexplained symptoms and somatoform disorders by general practitioners – an exploratory focus group study // BMC Family Practice. – 2018. – Vol. 19(1). – P. 129. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-018-0812-8
18. Pohontsch N. J., Zimmermann T., Lehmann M., Rustige L., Kurz K., Löwe B., Scherer M. ICD-10-Coding of Medically Unexplained Physical

Symptoms and Somatoform Disorders – A Survey With German GPs // Frontiers in Medicine. – 2021. – Vol. 8. – Article No. 598810. – DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2021.598810
19. McGhie-Fraser B., Lucassen P., Ballering A., Abma I., Brouwers E., van Dulmen S., Olde Hartman T. Persistent somatic symptom related stigmatisation by healthcare professionals: A systematic review of questionnaire measurement instruments // Journal of Psychosomatic Research. – 2023. – Vol. 166. – Article No. 111161. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2023.111161
20. Lehmann M., Pohontsch N. J., Zimmermann T., Scherer M., Löwe B. Estimated frequency of somatic symptom disorder in general practice: cross-sectional survey with general practitioners // BMC Psychiatry. – 2022. – Vol. 22(1). – Article No. 632. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12888-022-04100-0
21. Wangler J., Jansky M. Somatoform Disorders in PHC – An Exploratory Mixed-Methods Study on Experiences, Challenges and Coping Strategies of General Practitioners in the Federal Republic of Germany // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2024. – Vol. 21(7). – Article No. 901. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph21070901
22. Hybelius J., Kosic A., Salomonsson S., Wachtler C., Wallert J., Nordin S., Axelsson E. Measurement Properties of the Patient Health Questionnaire-15 and Somatic Symptom Scale-8: A Systematic Review and Meta-Analysis // JAMA Network Open. – 2024. – Vol. 7(11). – Article No. 2446603. – DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.46603
23. van Ravesteijn H., Wittkampf K., Lucassen P. et al. Detecting somatoform disorders in PHC with the PHQ-15 // Annals of Family Medicine. – 2009. – Vol. 7(3). – P. 232-238. – DOI: https://doi.org/10.1370/afm.985
24. Toussaint A., Riedl B., Kehrer S., Schneider A., Löwe B., Linde K. Validity of the Somatic Symptom Disorder-B Criteria Scale (SSD-12) in PHC // Family Practice. – 2018. – Vol. 35(3). – P. 342-347. – DOI: https://doi.org/10.1093/fampra/cmx116
25. Toussaint A., Hüsing P., Kohlmann S., Löwe B. Detecting DSM-5 somatic symptom disorder: criterion validity of the PHQ-15 and SSS-8 in combination with the SSD-12 // Psychological Medicine. – 2020. – Vol. 50(2). – P. 324-333. – DOI: https://doi.org/10.1017/S003329171900014X
26. von Schrottenberg V., Toussaint A., Hapfelmeier A., Teusen C., Riedl B., Henningsen P., Gensichen J., Schneider A., Linde K. Lessons learned from applying established cut-off values of questionnaires to detect somatic symptom disorders in PHC: a cross-sectional study // Frontiers in Psychiatry. – 2024. – Vol. 14. – Article No. 1289186. – DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1289186
27. Kitselaar W. M., van der Vaart R., Perschl J., Numans M. E., Evers A. W. M. Early identification of persistent somatic symptoms in PHC: data-driven and theory-driven predictive modelling based on electronic medical records of Dutch general practices // BMJ Open. – 2023. – Vol. 13(5). – Article No. 066183. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066183
28. Husain M., Chalder T. Medically unexplained symptoms: assessment and management // Clinical Medicine. – 2021. – Vol. 21(1). – P. 13-18. – DOI: https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0947
29. Hubley S., Uebelacker L., Eaton C. Managing Medically Unexplained Symptoms in PHC: A Narrative Review and Treatment Recommendations // American Journal of Lifestyle Medicine. – 2016. – Vol. 10(2). – P. 109-119. – DOI: https://doi.org/10.1177/1559827614536865
30. Olde Hartman T. C., Rosendal M., Aamland A., van der Horst H. E., Rosmalen J. G. M., Burton C. D., Lucassen P. L. B. J. What do guidelines and systematic reviews tell us about the management of medically unexplained symptoms in PHC? // BJGP Open. – 2017. – Vol. 1(3). – Article No. bjgpopen17X101061. – DOI: https://doi.org/10.3399/bjgpopen17X101061
31. Patel M., James K., Moss-Morris R., Ashworth M., Husain M., Hotopf M., David A. S., McCrone P., Landau S., Chalder T. Integrated GP care for patients with persistent physical symptoms: feasibility cluster randomised trial // BMC Family Practice. – 2020. – Vol. 21(1). – Article No. 207. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-020-01269-9
32. Byrne A. K., Scantlebury A., Jones K., Doherty L., Torgerson D. J. Communication interventions for medically unexplained symptom conditions in general practice: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials // PLOS ONE. – 2022. – Vol. 17(11). – Article No. 0277538. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277538

33. Scope A., Leaviss J., Booth A. et al. The acceptability of PHC or community-based behavioural interventions for persistent physical symptoms: qualitative systematic review // British Journal of Health Psychology. – 2021. – Vol. 26(4). – P. 1069-1094. – DOI: https://doi.org/10.1111/bjhp.12521
34. Abrahamsen C., Reme S. E., Wangen K. R. et al. The effects of a structured communication tool in patients with medically unexplained physical symptoms: a cluster randomized trial // EClinicalMedicine. – 2023. – Vol. 65. – Article No. 102262. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102262
35. Swainston K., Thursby S., Bell B. et al. What psychological interventions are effective for the management of persistent physical symptoms (PPS)? A systematic review and meta-analysis // British Journal of Health Psychology. – 2023. – Vol. 28(1). – P. 80-97. – DOI: https://doi.org/10.1111/bjhp.12613
36. Archer J., Bower P., Gilbody S., Lovell K., Richards D., Gask L., Dickens C., Coventry P. Collaborative care for depression and anxiety problems // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2012. – Vol. 10. – Article No. CD006525. – DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD006525.pub2
37. Woltmann E., Grogan-Kaylor A., Perron B., Georges H., Kilbourne A. M., Bauer M. S. Comparative effectiveness of collaborative chronic care models for mental health conditions across primary, specialty, and behavioral health care settings: systematic review and meta-analysis // American Journal of Psychiatry. – 2012. – Vol. 169(8). – P. 790-804. – DOI: https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.11111616
38. Isaacs A. N., Mitchell E. K. L. Mental health integrated care models in PHC and factors that contribute to their effective implementation: a scoping review // International Journal of Mental Health Systems. – 2024. – Vol. 18(1). – P. 5. – DOI: https://doi.org/10.1186/s13033-024-00625-x
39. Cubillos L., Bartels S. M., Torrey W. C., Naslund J., Uribe-Restrepo J. M., Gaviola C., Castro Díaz S., John D. T., Williams M. J., Cepeda M., Gómez-Restrepo C., Marsch L. A. The effectiveness and cost-effectiveness of integrating mental health services in PHC in low- and middle-income countries: systematic review // BJPsych Bulletin. – 2021. – Vol. 45(1). – P. 40-52. – DOI: https://doi.org/10.1192/bjb.2020.35
40. Petersen I., van Rensburg A., Kigozi F., Semrau M., Hanlon C., Abdulmalik J., Kola L., Fekadu A., Gureje O., Gurung D., Jordans M., Mntambo N., Mugisha J., Muke S., Petrus R., Shidhaye R., Ssebunnya J., Tekola B., Upadhaya N., Patel V., Lund C., Thornicroft G. Scaling up integrated primary mental health in six low- and middle-income countries: obstacles, synergies and implications for systems reform // BJPsych Open. – 2019. – Vol. 5(5). – Article No. 69. – DOI: https://doi.org/10.1192/bjo.2019.7
41. Keynejad R. C., Spagnolo J., Thornicroft G. Mental healthcare in primary and community-based settings: evidence beyond the WHO Mental Health Gap Action Programme (mhGAP) Intervention Guide // Evidence-Based Mental Health. – 2022. – Vol. 25(e1). – P. 1-7. – DOI: https://doi.org/10.1136/ebmental-2021-300401
42. Jenkins R., Bobyleva Z., Goldberg D., Gask L., Zacroeva A. G., Potasheva A., Krasnov V., McDaid D. Integrating mental health into PHC in Sverdlovsk // Mental Health in Family Medicine. – 2009. – Vol. 6(1). – P. 29-36. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22477885/ (accessed: 30.11.2025).
43. Rezvy G., Andreeva E., Ryzhkova N., Yashkovich V., Sørlie T. Integrating mental health into PHC in Arkhangelsk County, Russia: the Pomor model in psychiatry // International Journal of Mental Health Systems. – 2019. – Vol. 13. – Article No. 14. – DOI: https://doi.org/10.1186/s13033-019-0271-1

References

1. Löwe, B., Toussaint, A., Rosmalen, J. G. M., Huang, W. L., Fischer, T. W., Henningsen, P., et al. (2024). Persistent physical symptoms: Definition, genesis, and management. Lancet, 403(10444), 2649-2662. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00623-8
2. Löwe, B., Levenson, J., Depping, M., et al. (2022). Somatic symptom disorder: A scoping review on the empirical evidence of a new diagnosis. Psychological Medicine, 52(4), 632-648. DOI: https://doi.org/10.1017/S0033291721004177
3. Budtz-Lilly, A., Vestergaard, M., Fink, P., Carlsen, A. H., & Rosendal, M. (2015). Patient characteristics and frequency of bodily distress syndrome in PHC: A cross-sectional study. British Journal of General Practice, 65(638), 617-623. DOI: https://doi.org/10.3399/bjgp15X686545
4. Chaabouni, A., Houwen, J., Grewer, G., et al. (2024). The burden of persistent symptom diagno-

ses in PHC patients: A cross-sectional study. Scandinavian Journal of Primary Health Care, 42(1), 112-122. DOI: https://doi.org/10.1080/02813432.2023.2293930
5. Piontek, K., Shedden-Mora, M. C., Gladigau, M., et al. (2018). Diagnosis of somatoform disorders in PHC: Diagnostic agreement, predictors, and comparisons with depression and anxiety. BMC Psychiatry, 18, 361. DOI: https://doi.org/10.1186/s12888-018-1940-3
6. World Health Organization, & World Organization of Family Doctors (Wonca). (2008). Integrating mental health into PHC: A global perspective. Geneva: World Health Organization. Retrieved November 30, 2025, from https://www.who.int/publications/i/item/9789241563680
7. World Health Organization. (2016). mhGAP intervention guide for mental, neurological and substance use disorders in non-specialized health settings (Version 2.0). Geneva: World Health Organization. Retrieved November 30, 2025, from https://www.who.int/publications/i/item/9789241549790
8. WHO Regional Office for Europe. (2025). Scaling up mental health services within the PHC approach: Lessons from the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Retrieved November 30, 2025, from https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2025-11303-51075-77740
9. WHO Regional Office for Europe. (2022). Kazakhstan: Multidisciplinary teams for better alignment of primary health care services to meet the needs and expectations of people (2021). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Retrieved November 30, 2025, from https://www.who.int/europe/publications/m/item/kazakhstan-multidisciplinary-teams-for-better-alignment-of-primary-health-care-services-to-meet-the-needs-and-expectations-of-people-(2021)
10. Rosendal, M., Olde Hartman, T. C., Aamland, A., van der Horst, H., Lucassen, P., Budtz-Lilly, A., & Burton, C. (2017). «Medically unexplained» symptoms and symptom disorders in PHC: Prognosis-based recognition and classification. BMC Family Practice, 18(1), 18. DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-017-0592-6
11. Katon, W. J., & Walker, E. A. (1998). Medically unexplained symptoms in PHC. Journal of Clinical Psychiatry, 59(Suppl 20), 15-21. Retrieved November 30, 2025, from https://www.psychiatrist.com/jcp/medically-unexplained-symptoms-primary-care/
12. Budtz-Lilly, A., Schröder, A., Rask, M. T., Fink, P., Vestergaard, M., & Rosendal, M. (2015). Bodily distress syndrome: A new diagnosis for functional disorders in PHC? BMC Family Practice, 16, 180. DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-015-0393-8
13. Henningsen, P. (2018). Management of somatic symptom disorder. Dialogues in Clinical Neuroscience, 20(1), 23-31. DOI: https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.1/phenningsen
14. Henningsen, P., Zipfel, S., Sattel, H., & Creed, F. (2018). Management of functional somatic syndromes and bodily distress. Psychotherapy and Psychosomatics, 87(1), 12-31. DOI: https://doi.org/10.1159/000484413
15. Kirmayer, L. J., Groleau, D., Looper, K. J., & Dao, M. D. (2004). Explaining medically unexplained symptoms. Canadian Journal of Psychiatry, 49(10), 663-672. DOI: https://doi.org/10.1177/070674370404901003
16. Lehmann, M., Pohontsch, N. J., Zimmermann, T., Scherer, M., & Löwe, B. (2021). Diagnostic and treatment barriers to persistent somatic symptoms in PHC – representative survey with physicians. BMC Family Practice, 22(1), 60. DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-021-01397-w
17. Pohontsch, N. J., Zimmermann, T., Jonas, C., Lehmann, M., Löwe, B., & Scherer, M. (2018). Coding of medically unexplained symptoms and somatoform disorders by general practitioners – An exploratory focus group study. BMC Family Practice, 19(1), 129. DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-018-0812-8
18. Pohontsch, N. J., Zimmermann, T., Lehmann, M., Rustige, L., Kurz, K., Löwe, B., & Scherer, M. (2021). ICD-10-coding of medically unexplained physical symptoms and somatoform disorders – A survey with German GPs. Frontiers in Medicine, 8, 598810. DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2021.598810
19. McGhie-Fraser, B., Lucassen, P., Ballering, A., Abma, I., Brouwers, E., van Dulmen, S., & Olde Hartman, T. (2023). Persistent somatic symptom related stigmatisation by healthcare professionals: A systematic review of questionnaire measurement instruments. Journal of Psychosomatic Research, 166, 111161. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2023.111161
20. Lehmann, M., Pohontsch, N. J., Zimmermann,

T., Scherer, M., & Löwe, B. (2022). Estimated frequency of somatic symptom disorder in general practice: Cross-sectional survey with general practitioners. BMC Psychiatry, 22(1), 632. DOI: https://doi.org/10.1186/s12888-022-04100-0
21. Wangler, J., & Jansky, M. (2024). Somatoform disorders in PHC – An exploratory mixed-methods study on experiences, challenges and coping strategies of general practitioners in the Federal Republic of Germany. International Journal of Environmental Research and Public Health, 21(7), 901. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph21070901
22. Hybelius, J., Kosic, A., Salomonsson, S., Wachtler, C., Wallert, J., Nordin, S., & Axelsson, E. (2024). Measurement properties of the Patient Health Questionnaire-15 and Somatic Symptom Scale-8: A systematic review and meta-analysis. JAMA Network Open, 7(11), e2446603. DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.46603
23. van Ravesteijn, H., Wittkampf, K., Lucassen, P., et al. (2009). Detecting somatoform disorders in PHC with the PHQ-15. Annals of Family Medicine, 7(3), 232-238. DOI: https://doi.org/10.1370/afm.985
24. Toussaint, A., Riedl, B., Kehrer, S., Schneider, A., Löwe, B., & Linde, K. (2018). Validity of the Somatic Symptom Disorder-B Criteria Scale (SSD-12) in PHC. Family Practice, 35(3), 342-347. DOI: https://doi.org/10.1093/fampra/cmx116
25. Toussaint, A., Hüsing, P., Kohlmann, S., & Löwe, B. (2020). Detecting DSM-5 somatic symptom disorder: Criterion validity of the PHQ-15 and SSS-8 in combination with the SSD-12. Psychological Medicine, 50(2), 324-333. DOI: https://doi.org/10.1017/S003329171900014X
26. von Schrottenberg, V., Toussaint, A., Hapfelmeier, A., Teusen, C., Riedl, B., Henningsen, P., Gensichen, J., Schneider, A., & Linde, K. (2024). Lessons learned from applying established cut-off values of questionnaires to detect somatic symptom disorders in PHC: A cross-sectional study. Frontiers in Psychiatry, 14, 1289186. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1289186
27. Kitselaar, W. M., van der Vaart, R., Perschl, J., Numans, M. E., & Evers, A. W. M. (2023). Early identification of persistent somatic symptoms in PHC: Data-driven and theory-driven predictive modelling based on electronic medical records of Dutch general practices. BMJ Open, 13(5), e066183. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066183
28. Husain, M., & Chalder, T. (2021). Medically unexplained symptoms: Assessment and management. Clinical Medicine, 21(1), 13-18. DOI: https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0947
29. Hubley, S., Uebelacker, L., & Eaton, C. (2016). Managing medically unexplained symptoms in PHC: A narrative review and treatment recommendations. American Journal of Lifestyle Medicine, 10(2), 109-119. DOI: https://doi.org/10.1177/1559827614536865
30. Olde Hartman, T. C., Rosendal, M., Aamland, A., van der Horst, H. E., Rosmalen, J. G. M., Burton, C. D., & Lucassen, P. L. B. J. (2017). What do guidelines and systematic reviews tell us about the management of medically unexplained symptoms in PHC? BJGP Open, 1(3), bjgpopen17X101061. DOI: https://doi.org/10.3399/bjgpopen17X101061
31. Patel, M., James, K., Moss-Morris, R., Ashworth, M., Husain, M., Hotopf, M., David, A. S., McCrone, P., Landau, S., & Chalder, T. (2020). Integrated GP care for patients with persistent physical symptoms: Feasibility cluster randomised trial. BMC Family Practice, 21(1), 207. DOI: https://doi.org/10.1186/s12875-020-01269-9
32. Byrne, A. K., Scantlebury, A., Jones, K., Doherty, L., & Torgerson, D. J. (2022). Communication interventions for medically unexplained symptom conditions in general practice: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. PLOS ONE, 17(11), e0277538. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277538
33. Scope, A., Leaviss, J., Booth, A., et al. (2021). The acceptability of PHC or community-based behavioural interventions for persistent physical symptoms: Qualitative systematic review. British Journal of Health Psychology, 26(4), 1069-1094. DOI: https://doi.org/10.1111/bjhp.12521
34. Abrahamsen, C., Reme, S. E., Wangen, K. R., et al. (2023). The effects of a structured communication tool in patients with medically unexplained physical symptoms: A cluster randomized trial. EClinicalMedicine, 65, 102262. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102262
35. Swainston, K., Thursby, S., Bell, B., et al. (2023). What psychological interventions are effective for the management of persistent physical symptoms (PPS)? A systematic review and meta-analysis. British Journal of Health Psychology, 28(1), 80-97. DOI: https://doi.org/10.1111/bjhp.12613

36. Archer, J., Bower, P., Gilbody, S., Lovell, K., Richards, D., Gask, L., Dickens, C., & Coventry, P. (2012). Collaborative care for depression and anxiety problems. Cochrane Database of Systematic Reviews, 10, CD006525. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD006525.pub2
37. Woltmann, E., Grogan-Kaylor, A., Perron, B., Georges, H., Kilbourne, A. M., & Bauer, M. S. (2012). Comparative effectiveness of collaborative chronic care models for mental health conditions across primary, specialty, and behavioral health care settings: Systematic review and meta-analysis. American Journal of Psychiatry, 169(8), 790-804. DOI: https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.11111616
38. Isaacs, A. N., & Mitchell, E. K. L. (2024). Mental health integrated care models in PHC and factors that contribute to their effective implementation: A scoping review. International Journal of Mental Health Systems, 18(1), 5. DOI: https://doi.org/10.1186/s13033-024-00625-x
39. Cubillos, L., Bartels, S. M., Torrey, W. C., Naslund, J., Uribe-Restrepo, J. M., Gaviola, C., Castro Díaz, S., John, D. T., Williams, M. J., Cepeda, M., Gómez-Restrepo, C., & Marsch, L. A. (2021). The effectiveness and cost-effectiveness of integrating mental health services in PHC in low- and middle-income countries: Systematic review. BJPsych Bulletin, 45(1), 40-52. DOI: https://doi.org/10.1192/bjb.2020.35
40. Petersen, I., van Rensburg, A., Kigozi, F., Semrau, M., Hanlon, C., Abdulmalik, J., Kola, L., Fekadu, A., Gureje, O., Gurung, D., Jordans, M., Mntambo, N., Mugisha, J., Muke, S., Petrus, R., Shidhaye, R., Ssebunnya, J., Tekola, B., Upadhaya, N., Patel, V., Lund, C., & Thornicroft, G. (2019). Scaling up integrated primary mental health in six low- and middle-income countries: Obstacles, synergies and implications for systems reform. BJPsych Open, 5(5), e69. DOI: https://doi.org/10.1192/bjo.2019.7
41. Keynejad, R. C., Spagnolo, J., & Thornicroft, G. (2022). Mental healthcare in primary and community-based settings: Evidence beyond the WHO Mental Health Gap Action Programme (mhGAP) Intervention Guide. Evidence-Based Mental Health, 25(e1), 1-7. DOI: https://doi.org/10.1136/ebmental-2021-300401
42. Jenkins, R., Bobyleva, Z., Goldberg, D., Gask, L., Zacroeva, A. G., Potasheva, A., Krasnov, V., & McDaid, D. (2009). Integrating mental health into PHC in Sverdlovsk. Mental Health in Family Medicine, 6(1), 29-36. Retrieved November 30, 2025, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22477885/
43. Rezvy, G., Andreeva, E., Ryzhkova, N., Yashkovich, V., & Sørlie, T. (2019). Integrating mental health into PHC in Arkhangelsk County, Russia: The Pomor model in psychiatry. International Journal of Mental Health Systems, 13, 14. DOI: https://doi.org/10.1186/s13033-019-0271-1

АЛҒАШҚЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕК КӨРСЕТУДЕГІ СОМАТИЗАЦИЯЛАНҒАН ПСИХИКАЛЫҚ БҰЗЫЛУЛАР: ДИАГНОСТИКАЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ПСИХИКАЛЫҚ ДЕНСАУЛЫҚТЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МОДЕЛЬДЕРІ

Н. Н. Рахальская*, С. З. Ешимбетова
«Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ, Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Соматизацияланған психикалық бұзылыстар мен тұрақты физикалық симптомдар алғашқы медициналық-санитарлық көмекте маңызды, бірақ жиі жеткіліксіз танылатын мәселе болып табылады. Мұндай науқастар әдетте алдымен алғашқы медициналық көмек дәрігерлеріне жүгінеді, алайда симптомдардың әртүрлілігі, мазасыздық және депрессиямен қатар жүруі, стигма және диагностикалық қиындықтар олардың дер кезінде анықталуын қиындатады. Осыған байланысты психикалық денсаулықты алғашқы медициналық көмек жүйесіне интеграциялау және пәнаралық көмек модельдерін дамыту маңызды.

Мақсаты. Алғашқы медициналық-санитарлық көмек деңгейінде соматизацияланған психикалық бұзылыстарды диагностикалауға қатысты терминология эволюциясы, жеткіліксіз та-

нылу себептері, ерте анықтау құралдары және психикалық денсаулықты интеграциялау жөніндегі ұйымдастырушылық модельдер туралы қазіргі ғылыми деректерді жүйелеу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу PubMed, Scopus және Web of Science дерекқорларында жүйелі әдебиет іздеумен, сондай-ақ, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы /Еуропа және WONCA шығарған құжаттарды талдаумен жүргізілген баяндау сипатындағы шолу ретінде орындалды. Негізгі назар 2015-2025 жылдар аралығындағы жарияланымдарға аударылды, алайда тұжырымдамалық маңызы бар бұрынғы еңбектер де енгізілді. Бастапқы іздеу барысында 107 жарияланым анықталды, олардың ішінен атауы мен аннотациясын скринингтен өткізу және қайталанатын материалдарды алып тастау нәтижесінде 43 дереккөз соңғы талдауға енгізілді.

Қорытындылар. Қазіргі ғылыми деректер соматоформалық бұзылыстар және медициналық тұрғыдан түсіндірілмейтін симптомдар ұғымдарынан соматикалық симптом бұзылысы, денелік дистресс бұзылысы және тұрақты физикалық симптомдар ұғымдарына көшу алғашқы медициналық көмектегі клиникалық тәжірибе үшін маңызды екенін көрсетеді. Бұл жағдайларды диагностикалау скринингтік құралдарды (PHQ-15, SSS-8, SSD-12), динамикалық бақылауды және функционалдық жағдайды бағалауды қамтитын кезеңдік клиникалық бағалауға негізделуі тиіс. Психикалық денсаулықты алғашқы медициналық көмекке интеграциялау және мультидисциплинарлық тәсілді дамыту ерте анықтауға және медициналық көмекке қолжетімділікті жақсартуға ықпал етеді.

Түйін сөздер: *соматизацияланған психикалық бұзылулар, тұрақты физикалық белгілер, соматикалық симптомдардың бұзылуы, алғашқы медициналық-санитарлық көмек, ерте диагностика, психикалық денсаулықты интеграциялау, бірлескен көмек.*

СОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПСИХИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА В ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ: ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И МОДЕЛИ ИНТЕГРАЦИИ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Н. Н. Рахальская*, С. З. Ешимбетова
НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Соматизированные психические расстройства и персистирующие физические симптомы являются важной, но часто недостаточно распознаваемой проблемой в системе первичной медико-санитарной помощи. Такие пациенты обычно сначала обращаются к врачам первичного звена, однако разнообразие симптомов, их сочетание с тревогой и депрессией, стигматизация и диагностические трудности затрудняют своевременное выявление. В связи с этим важными задачами являются интеграция психического здоровья в систему первичной помощи и развитие междисциплинарных моделей оказания медицинской помощи.

Цель. Систематизировать современные данные об эволюции терминологии, причинах недостаточного распознавания, инструментах ранней идентификации и организационных моделях интеграции психического здоровья, значимых для диагностики соматизированных психических расстройств на уровне первичной медико-санитарной помощи.

Материалы и методы. Исследование выполнено в формате нарративного обзора с систематическим поиском литературы в базах данных PubMed, Scopus и Web of Science, а также анализом документов Всемирной организации здравоохранения, Всемирная организации здравоохранения/ Европа и WONCA. Основное внимание уделялось публикациям за период 2015-2025 гг., однако также были включены более ранние работы, имеющие концептуальное значение. В результате первичного поиска было выявлено 107 публикаций, из которых после скрининга заголовков, аннотаций и удаления дубликатов в окончательный анализ включено 43 источника.

Выводы. Современные научные данные показывают, что переход от понятий соматоформ-

ных расстройств и медицински необъяснимых симптомов к концепциям расстройства соматических симптомов, телесного дистресс-расстройства и персистирующих физических симптомов имеет важное значение для клинической практики в первичной медико-санитарной помощи. Диагностика этих состояний должна основываться на поэтапной клинической оценке, включающей использование скрининговых инструментов (PHQ-15, SSS-8, SSD-12), динамическое наблюдение и оценку функционального статуса. Интеграция психического здоровья в систему первичной помощи и развитие мультидисциплинарного подхода будут способствовать более раннему выявлению и улучшению доступа к медицинской помощи.

Ключевые слова: *соматизированные психические расстройства, стойкие физические симптомы, расстройство с соматическими симптомами, первичная медико-санитарная помощь, ранняя диагностика, интеграция в области психического здоровья, совместный уход.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Рахальская Наталья Николаевна – докторант, кәсіптік практика және клиникалық жұмыс бөлімінің бастығы, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ Қазақстан, Алматы; e-mail: n.rakhalskaya@medkrmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7857-3480.
Ешимбетова Саида Закировна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, психиатрия және наркология кафедрасының меңгерушісі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ Қазақстан, Алматы; e-mail: s.eshimbetova@medkrmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3477-2565.

ОБ АВТОРАХ

Рахальская Наталья Николаевна – докторант, начальник отдела профессиональной практики и клинической работы НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: n.rakhalskaya@medkrmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7857-3480.
Ешимбетова Саида Закировна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой психиатрии и наркологии НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: s.eshimbetova@medkrmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3477-2565.

ABOUT AUTHORS

Natalya Nikolaevna Rakhalskaya – doctoral student, Head of the Department of Professional Practice and Clinical Work at the NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: n.rakhalskaya@medkrmu .kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7857-3480.
Yeshimbetova Saida Zakirovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Psychiatry and Narcology, NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: s.eshimbetova@medkrmu .kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3477-2565.

Authors' contribution. *Conceptualization: Rakhalskaya N.N., Yeshimbetova S.Z.; Methodology: Rakhalskaya N.N.; Data analysis: Rakhalskaya N.N.; Writing – original draft preparation: Rakhalskaya N.N.; Writing – review and editing: Yeshimbetova S.Z.; Supervision: Rakhalskaya N.N.*
Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*
Funding. *This research received no external funding.*
All authors have approved the final version of the article and are responsible for its content.

Article received: 31.12.2025year.
Accepted for publication:20.02.2026 year.

УДК: 616.314-053.2: 616.831-009.11 **DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-14**
МРНТИ: 76.29.55

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ДОСТУПНОСТЬ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

З. Н. Елжанова[1*], М. Т. Копбаева[2], М. Н. Өскембаева[1]
[1]НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы;
[2] НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность. Здоровье полости рта тесно связано с общим состоянием здоровья человека. Дети с детским церебральным параличом имеют повышенный риск стоматологических заболеваний вследствие двигательных, когнитивных и поведенческих особенностей, что негативно влияет на качество их жизни. Несмотря на значимость своевременной стоматологической помощи, её доступность нередко ограничивается клиническими, организационными и образовательными факторами.

Цель. Анализ факторов, влияющих на доступность и организацию стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом, с оценкой роли профессиональной подготовки специалистов и организационно-системных условий как ключевых детерминант качества и доступности стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом.

Материалы и методы. Проведён аналитический обзор научных публикаций, клинических рекомендаций и нормативных документов. Поиск литературы осуществлялся в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar. Анализ выполнен методом описательного обобщения с тематической систематизацией факторов доступности стоматологической помощи.

Результаты. Доступность стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом определяется сочетанием индивидуальной профессиональной готовности специалистов и организационно-системных условий. Недостаток знаний и практического опыта стоматологов, ограниченная инфраструктура, недостаточная оснащённость учреждений, слабая реализация междисциплинарного подхода и организационные барьеры снижают фактическую доступность помощи даже при наличии её финансового обеспечения. Важное значение имеют адаптация стоматологического приёма, развитие командного взаимодействия специалистов и расширение образовательных программ.

Выводы. Обеспечение доступной и качественной стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом требует комплексного подхода, включающего совершенствование подготовки специалистов, развитие междисциплинарного взаимодействия, улучшение инфраструктурных условий и разработку чётких стандартов оказания помощи. Даже при экономической доступности стоматологической помощи её реализация может ограничиваться кадровыми, организационными и ресурсными факторами.

Ключевые слова: *детский церебральный паралич (ДЦП), стоматологическая помощь, дети с особыми потребностями, доступность, стоматологическое здоровье, подготовка специалистов.*

Введение

Здоровье полости рта тесно связано с общим состоянием здоровья человека. Недостаточная гигиена полости рта может увеличивать риск осложнений некоторых заболеваний [1-3]. Дети с детским церебральным параличом (далее – ДЦП) имеют более высокий риск стоматологических проблем, что приводит к значительной заболеваемости, которая может еще больше ухудшить их самочувствие и негативно сказаться на качестве жизни [4]. В странах Африки и Азии совокупная распространенность кариеса среди детей с ДЦП составила 55,6 % [5].

Дети с менее выраженными двигательными нарушениями обычно имеют более благоприятные показатели здоровья полости рта по сравнению со сверстниками с тяжёлыми формами двигательных расстройств [6]. К факторам, повышающим риск развития стоматологических заболеваний у детей с ДЦП, относятся двигательные и координационные нарушения, интеллектуальная недостаточность, псевдобульбарный синдром, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, а также нарушения питания [4].

Около 80 % случаев ДЦП являются спастическими, а гемиплегическом ДЦП, который в основном поражаются функции кистей встречается около 20-30 % [7]. Интеллектуальная недостаточность (IQ < 70) наблюдается примерно у 45 % детей с ДЦП [8]. Трудности с поддержанием гигиены полости рта, а также трудности в понимании важности гигиены полости рта приводит к прогрессированию ухудшению состояния здоровья полости рта [9]. Поддержание здоровья полости рта имеет решающее значение, поскольку оно служит зеркалом, отражающим общее состояние здоровья. Однако из-за ограниченной ловкости рук и навыков дети с ДЦП не могут самостоятельно ухаживать за своими зубами. Эти факторы могут способствовать плохой гигиене полости рта и увеличивать риск развития стоматологических заболеваний [4, 9].

Несмотря на высокую значимость своевременного стоматологического ухода, обеспечение качественной стоматологической помощи детям с ДЦП нередко сопряжено с существенными трудностями. Эти сложности обусловлены клиническими особенностями заболевания, недостаточным уровнем подготовки специалистов, а также ограниченной доступностью специализированной стоматологической помощи [9]. В исследовании A. Alfaraj et al. (2021) 54,8 % опрошенных опекунов сообщили о трудностях в доступе к стоматологической помощи [10]. В США одним из наиболее серьёзных барьеров для пациентов с особыми потребностями является поиск стоматолога, готового оказывать помощь данной категории пациентов [11]. А в развивающих странах данная проблема может быть более выраженным. В Саудовской Аравии обнаружена аналогичная проблема. Примерно 35 % респондентов указали на сложности в поиске специалистов, готовых лечить людей с ограниченными возможностями [10].

Специалистам в области стоматологии и гигиены полости рта необходимо повышать осведомлённость о потребностях пациентов с особыми возможностями здоровья, что может способствовать снижению существующих барьеров в доступе к стоматологической помощи [9]. 17,3 % респондентов проходили курсы повышения квалификации или практическое обучение по лечению детей с особыми потребностями и одним из основных препятствий в оказании стоматологической помощи данной категории пациентов остаётся недостаток специализированной информации [12]. 71,3 % стоматологов не имеют достаточных теоретических знаний и практического опыта в оказании стоматологической помощи детям с инвалидностью, а 39 % считают, что обучение на уровне бакалавриата не подготовило их к работе с детьми с особыми потребностями [13]. При этом 67,8 % стоматологов отмечают необходимость расширения образовательных программ за счёт включения дополнительных разделов по лечению детей с особыми потребностями, а около 70 % специалистов указывают на потребность в дополнительном профессиональном обучении по данной теме [4]. Осведомлённость стоматологов об особенностях состояния ребёнка и понимание обеспокоенности его родителей поможет формированию более комфортной атмосферы лечения и повышению эффективности стоматологической помощи.

Подготовка стоматологов к работе с пациентами с ограниченными возможностями является необходимой задачей. Важную роль в формировании профессиональных компетен-

ций играет не только подготовка специалистов, но и организация стоматологической помощи, а также политика поддержки в системе здравоохранения [14].

Целью настоящего обзора является анализ факторов, влияющих на доступность и организацию стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом, с оценкой роли профессиональной подготовки специалистов и организационно-системных условий как ключевых детерминант качества и доступности стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом.

Материалы и методы

В обзоре проанализированы научные статьи, клинические рекомендации и нормативные документы, отражающие особенности стоматологического статуса детей с ДЦП, факторы риска стоматологических заболеваний и барьеры в доступе к стоматологической помощи. Поиск литературы проводился в международных базах данных (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar), а также в нормативных и аналитических источниках с использованием ключевых слов на русском и английском языках, связанных со стоматологическим здоровьем детей с ДЦП и другими ограниченными возможностями, организацией стоматологической помощи, подготовкой специалистов и междисциплинарным взаимодействием.

В результате первичного поиска было выявлено 124 источника. После удаления дубликатов (n = 18) для скрининга по заголовкам и аннотациям осталось 106 публикаций. По результатам скрининга исключено 39 источников, не соответствующих тематике исследования. Полнотекстовый анализ проведён для 67 публикаций, из которых дополнительно исключено 26 источников (в связи с недостаточной доказательной базой, дублированием данных или несоответствием критериям включения). В итоговый качественный анализ включено 41 исследование.

В анализ включались научные публикации и нормативные документы, содержащие обоснованные данные о стоматологическом статусе детей с ДЦП, организации стоматологической помощи и факторах, влияющих на её доступность. Из обзора исключались материалы, не имеющие достаточной доказательной базы, дублирующие ранее опубликованные данные либо не относящиеся непосредственно к вопросам стоматологической помощи детям с ДЦП и другими особыми потребностями.

При анализе литературы внимание сосредоточено на двух группах факторов: личной профессиональной готовности специалистов (уровень знаний, клинический опыт, коммуникативные навыки) и организационно-системных условиях оказания помощи. Обобщение данных проводилось методом описательного и сравнительного анализа с тематической систематизацией факторов, влияющих на доступность и качество стоматологической помощи данной категории пациентов.

Результаты

Организация стоматологической помощи детям с ДЦП определяется как уровнем профессиональной подготовки специалистов, оказывающих стоматологическую помощь, так и уровнем организационной подготовки медицинских учреждений (таблица 1).

Недостаточный уровень профессиональной подготовки стоматологов, включая нехватка знаний и клинического опыта работы с детьми с инвалидностью ограничивает доступность стоматологической помощи для пациентов особенными потребностями даже некоторых случаях это может привести к нежеланию специалистов оказывать помощь [13]. Ни один ребёнок не должен быть лишён стоматологической помощи из-за уровня комфорта или уверенности стоматолога. Освоение навыков лечения детей с ДЦП принципиально не отличается от приобретения других клинических стоматологических компетенций. В настоящее время многие региональные и национальные стоматологические конференции, а также стоматологические школы предлагают специальные образовательные программы, включая практические семинары и курсы. Нереализованные стоматологические потребности детей с ДЦП могли бы существенно сократиться при условии большей готовности стоматологических учреждений принимать таких пациентов и обеспечивать им необходимую помощь [15].

Создание партнёрских взаимодействий между стоматологами, врачами других специальностей, специалистами смежных областей здравоохранения, а также обучающимися име-

ет важное значение для повышения качества медицинской помощи, особенно среди уязвимых групп населения [14]. К числу факторов, способствующих повышению эффективности стоматологической помощи, относятся расширение её доступности на основе комплексного подхода, улучшение условий работы стоматологических учреждений и обеспечение достаточного числа квалифицированных специалистов. Стоит отметить, что из-за отсутствия у специалистов уверенности и достаточных навыков для работы с такими пациентами, а также из-за сложности диагностики и ухода стоматологические услуги могут быть оказаны на низком уровне. Рациональная организация стоматологической помощи позволяет снизить временные затраты и уровень профессионального напряжения специалистов при оказании помощи детям с особыми потребностями, а также повысить эффективность лечения [15, 16].

Таблица 1. Индивидуальные и организационно-системные факторы доступности стоматологической помощи детям с детским церебральным параличом

Фактор	**Содержание фактора**	**Источники**
Индивидуальные факторы готовности специалистов		
Осведомлённость об особенностях ДЦП	– клинико-функциональные особенности пациентов с ДЦП – психоэмоциональные и поведенческие характеристики – особенности коммуникации и взаимодействия с пациентом – сенсорные ограничения и реакции на стоматологические процедуры – высокая частота ортодонтической патологии (повышенная склонность к открытому прикусу)	14, 17, 18, 19, 20
Коммуникативные навыки	– адаптированное общение с пациентом – взаимодействие с родителями или опекунами – объяснение лечения доступным языком – управление тревожностью пациента	14, 17, 18, 19
Клинические особенности	– формы и степень тяжести ДЦП – сопутствующие заболевания – стоматологически значимые проявления ДЦП (аномалии прикуса, бруксизм, гиперсаливация, повышенный риск кариеса и заболеваний пародонта) – риски осложнений при стоматологическом лечении – нарушения оральной моторики (жевания и глотания)	17, 21-29
Междисциплинарное взаимодействие	– готовность к командной работе –понимание междисциплинарного подхода –учёт рекомендаций смежных специалистов	4, 11, 15, 30-32
Организационно-системные факторы оказания стоматологической помощи		
Организация времени стоматологического приёма	–увеличение продолжительности стоматологического приёма –организация перерывов во время лечения при необходимости – индивидуализация графика посещений – адаптация режима лечения к состоянию пациента – возможность поэтапного проведения лечения	4, 30, 31, 33-35
Инфраструктурные и ресурсные условия стоматологической помощи	– безбарьерная инфраструктура медицинской организации – оснащённость стоматологических кабинетов специализированным оборудованием – наличие средств адаптации и позиционирования пациентов с ДЦП – условия для безопасного проведения стоматологического лечения	10, 36, 37

Междисциплинарное взаимодействие	– координация лечебно-диагностических мероприятий – разработка комплексного плана ведения пациента – реализация командного подхода	11, 15, 30-32
Финансовая доступность	– страховое покрытие стоматологической помощи, включая специализированные услуги – наличие государственных и льготных программ поддержки – возможность регулярного стоматологического наблюдения	15, 38

Источник: составлено авторами

Осведомлённость об особенностях ДЦП и коммуникация. ДЦП представляет собой группу состояний, при которых двигательные расстройства часто сочетаются с сенсорными, когнитивными, коммуникативными и поведенческими особенностями. Эти клинические характеристики необходимо учитывать при планировании и оказании стоматологической помощи. Организация лечения должна строиться с акцентом на безопасность пациента, создание спокойной и адаптированной среды, а также применение щадящих методов вмешательства с учетом индивидуальных потребностей ребенка [16].

Согласно данным систематического обзора, основными факторами, способствующими стигматизации при оказании помощи детям с ограниченными возможностями, являются страх перед сложными и неопределёнными клиническими ситуациями, тяжесть и многообразие сопутствующих состояний, а также недостаточная информированность специалистов о различных формах инвалидности [14]. Осведомлённость стоматологов об особенностях ДЦП играет ключевую роль в обеспечении безопасной и эффективной стоматологической помощи. Понимание клинических, функциональных и психоэмоциональных особенностей таких пациентов позволяет адаптировать коммуникацию и лечебные подходы, способствует формированию более эмпатичного взаимодействия врача с пациентом и в конечном итоге повышает качество оказываемой стоматологической помощи. Среди опекунов детей с особыми потребностями 19 человек (31,14 %) отметили, что сталкиваются с отсутствием медицинского персонала, способного понять их проблемы или обладающего необходимыми ресурсами для их решения. В то же время 54 % стоматологов не проводят лечение пациентов с когнитивными нарушениями и низкой способностью к сотрудничеству во время стоматологических вмешательств [17].

Родители отметили, что высоко ценят взаимодействие стоматолога с их ребенком во время визита. Врач, который не проявлял должного уважения к пациенту или не относился к семье с почтением, особенно пренебрежительный, мог отбить у семей желание регулярно обращаться за стоматологической помощью для своего ребенка из-за негативного опыта. Понимание когнитивного уровня пациента, его чувствительности, провоцирующих негативное поведение, поможет улучшить качество оказания медицинской помощи и коммуникации. Стоматологи должны общаться с пациентами с особыми потребностями на уровне, соответствующем их когнитивному развитию [18]. Помимо теоретических знаний о принципах взаимодействия с пациентами особенными потребностями, непосредственный личный контакт и более близкое знакомство с ними способствуют снижению чувства страха и неуверенности. Комплексный подход к обучению студентов, включающий как дидактические занятия, так и организацию практического взаимодействия с лицами с особыми потребностями в сфере здравоохранения, является важным условием формирования профессиональной готовности, снижения тревожности при работе с такими пациентами и развития эмпатичного отношения в клинической практике [19].

Клинические особенности. У детей с ДЦП, по-видимому, повышен риск развития кариеса молочных зубов, неправильного прикуса II класса по Энглу, переднего открытого прикуса и состояния нижних десен [20]. В исследовании установлено, что у детей с детским церебральным параличом значительно чаще наблюдается неправильный прикус II класса по Энглу по сравнению со здоровыми детьми [21]. Распространённость малокклюзии у детей с ДЦП достигает 85,8 % и характеризуется выраженными нарушениями окклюзии, включая II класс по Эн-

глу [22]. А у здоровых детей данный показатель также может варьировать. Распространённость бруксизма у детей с ДЦП в исследованиях существенно различается, что связано с неоднородностью выборок и методов диагностики [23-25], и в ряде случаев достоверных различий со здоровыми детьми не выявлено. Вместе с тем показано, что дети с непроизвольными движениями имеют в 2,24 раза более высокий риск развития бруксизма (95 % ДИ: 1,19–4,24) [26].

Состояние дёсен у детей с ДЦП часто хуже, чем у здоровых сверстников, что связано с трудностями поддержания гигиены полости рта. Этому также способствуют нарушения орофациальной моторики, особенности питания и приём противосудорожных препаратов, в частности фенитоина, способного вызывать гиперплазию дёсен. В ряде исследований отмечается более высокая распространённость воспалительных заболеваний дёсен у данной категории детей [27; 28].

Практикующий врач должен обладать достаточными знаниями о показаниях и противопоказаниях к применению фармакологических средств (антибиотиков, анальгетиков, седативных препаратов, анестетиков) с учётом общего состояния здоровья пациента. В ряде случаев, например при анатомических особенностях дыхательных путей, повышенном риске осложнений при процедурах или общей анестезии, а также при необходимости высокоспециализированной помощи, лечение целесообразно проводить в условиях стационара более высокого уровня [17]. С учётом особых потребностей детей с ДЦП стоматологам необходимы специализированное обучение, наличие клинических рекомендаций и подготовленный вспомогательный персонал для обеспечения безопасной и качественной стоматологической помощи.

Несмотря на наличие отдельных материалов, основное внимание уделяется разработке устойчивых программ, а не разовых мероприятий, что позволяет повысить эффективность профилактических и образовательных инициатив. Также подчёркивается необходимость активного поиска инновационных подходов и использования разнообразных обучающих материалов с учётом различного уровня подготовки и возможностей как родителей, так и детей [11; 29].

Междисциплинарное взаимодействие. Подчёркивается важная роль системы здравоохранения в улучшении доступа к стоматологической помощи для детей с ограниченными возможностями. Существенное значение имеет налаженная коммуникация между стоматологами, врачами других специальностей и родителями, позволяющая более полно учитывать состояние пациента и его потребности. Необходим также чёткий механизм направления пациентов, обеспечивающий своевременное лечение без излишних бюрократических задержек [30].

Несмотря на то что междисциплинарное взаимодействие во многом относится к организационным аспектам, специалист, оказывающий стоматологическую помощь, должен быть готов к эффективной работе в команде с представителями различных медицинских и социальных профессий. Включение в междисциплинарные команды, специализированных медицинских сестёр, психологов и специалистов по здоровью полости рта способствует более комплексной поддержке пациентов, раннему выявлению стоматологических проблем и расширению доступа к своевременной помощи [15; 30].

Координация лечения должна осуществляться стоматологом в тесном взаимодействии с другими специалистами, участвующими в ведении пациента. При необходимости следует проводить консультации по вопросам медикаментозной терапии, применения седации или общей анестезии, а также учитывать возможные ограничения и подготовительные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности стоматологического вмешательства. В сложных клинических ситуациях требуется полноценный мультидисциплинарный подход. При этом стоматолог и медицинский персонал должны быть готовы к оказанию помощи при возникновении неотложных состояний во время лечения [11].

Одним из примеров данного подхода является взаимодействие детских стоматологов, педиатров и других смежных специалистов, направленное на формирование целостной системы ухода за детьми, предусматривающей согласованное планирование как профилактических, так и лечебных мероприятий (рисунок 1) [4; 31; 32]. Однако имеется ограниченный либо недостаточно чётко организованный доступ к междисциплинарным командам в системе стоматологической и медицинской помощи, а также не-

достаточная разработанность системы направления пациентов к другим специалистам [14].

Организация времени стоматологического приёма. При оказании стоматологической



Рисунок 1. Модель междисциплинарной стоматологической помощи
Источник: [4; 31; 32]

помощи детям с ограниченными возможностями здоровья, включая детей с ДЦП, рекомендуется оптимизация продолжительности визита и планирование перерывов при проведении длительных вмешательств. Индивидуализация организации приёма с учётом клинических, функциональных и поведенческих особенностей пациента способствует снижению тревожности, повышению комплаентности и эффективности лечения. Особое внимание следует уделять регулярному профилактическому наблюдению и планированию посещений в течение года, что позволяет обеспечить преемственность и качество стоматологической помощи [4; 30; 31].

63 % родителей детей с особыми медицинскими потребностями отмечают важность быстрого и удобного приёма, поскольку детям часто трудно длительно ожидать визита, что может повышать тревожность и осложнять проведение стоматологического лечения [33]. Предварительная десенситизация детей с особенностями развития перед стоматологическим осмотром способствует снижению уровня страха и улучшению сотрудничества пациента во время лечения [34; 35].

Инфраструктурные и ресурсные условия стоматологической помощи. В исследованиях отмечается недостаточная оснащённость медицинских организаций специализированным оборудованием для оказания помощи детям с особыми потребностями, включая адаптированные стоматологические кресла и соответствующие инструменты. В отдельных исследованиях указывается на наличие физических и архитектурных барьеров в стоматологических клиниках, включая недостаточную доступность входных зон и лечебных помещений для пациентов, использующих инвалидные коляски [10; 36; 37]. Дизайн и обстановка стоматологических клиник нередко создают неудобства для пациентов с особыми потребностями: подобные трудности отмечены в 53,9 % случаев. Проблемы, связанные с транспортом до стоматологической клиники, испытывали 51,9 % опекунов детей с особыми потребностями, тогда как в другом исследовании сложности организации поездки в медицинские учреждения указали 34,4 % респондентов. Кроме того, родители и опекуны сталкивались с неподходящими зонами ожидания и общими условиями обслуживания в стоматологических клиниках (ОР 1,1; 95 % ДИ: 0,44-2,81), а также с отсутствием оборудования, адаптированного для лечения пациентов с особыми потребностями (ОР 1,4; 95 % ДИ: 0,51-3,93) [10].

Финансовая доступность. Родители детей с особыми потребностями в стоматологической помощи сталкиваются со многими препятствиями во время лечения зубов, включая, помимо прочего, высокие затраты на лечение и неэффективное использование времени [38]. Дети

с особыми потребностями в стоматологической помощи чаще обращаются за медицинской помощью и тратят больше средств, чем среднестатистическая детская популяция. Недостаток финансирования: недостаточное финансирование специализированного обучения и оборудования является повторяющейся проблемой в государственной системе [15].

Обсуждение

Проблемы оказания стоматологической помощи детям с ДЦП обусловлены сочетанием индивидуальных и системных факторов. В ряде исследований подчёркивается, что недостаточная осведомлённость стоматологов о клинических и поведенческих особенностях пациентов, а также нехватка практического опыта формируют профессиональную неуверенность и ограничивают готовность специалистов к лечению данной категории пациентов [13; 14]. Отсутствие единых алгоритмов ведения пациентов усиливает неопределённость в принятии решений и может снижать качество помощи [17].

В международной практике отмечается важность междисциплинарного подхода при оказании стоматологической помощи детям с особыми потребностями [4; 11; 15; 30-32]. В Республике Казахстан в последние годы междисциплинарные модели активно внедряются в различных направлениях здравоохранения [39], однако стоматологическая помощь детям с ДЦП практически не охвачена данными механизмами.

Раннее включение вопросов лечения пациентов с особыми потребностями в образовательные программы стоматологических факультетов и практический клинический опыт способствуют повышению уверенности студентов и формированию позитивного профессионального отношения [14; 17; 18; 19]. Расширение клинической практики при работе с пациентами с особыми потребностями повышает уверенность и готовность студентов к лечению, тогда как её недостаток связан с низкой профессиональной уверенностью и готовностью к оказанию помощи [40].

Пациентам с ДЦП требуется адаптация организации стоматологического приёма, включая увеличение продолжительности визита, перерывы при длительных вмешательствах, индивидуализацию графика и поэтапное лечение [4; 30; 31; 33-35]. При этом даже транспортировка в медицинскую организацию может сопровождаться утомляемостью и тревожностью ребёнка, что дополнительно ограничивает доступность стоматологической помощи [10; 36; 37].

В Республике Казахстан стоматологическая помощь детям до 18 лет входит в систему обязательного социального медицинского страхования [41]. Однако ограниченная материально-техническая оснащённость, инфраструктурные барьеры, недостаточная подготовка специалистов и слабая реализация междисциплинарного подхода могут снижать фактическую доступность стоматологической помощи данной категории пациентов.

Обзор отражает необходимость комплексного подхода к организации стоматологической помощи детям с ДЦП, включая совершенствование подготовки специалистов, развитие междисциплинарного взаимодействия, ресурсное обеспечение системы и разработку чётких стандартов лечения с распределением профессиональных ролей.

Выводы

Дети с ДЦП нуждаются в адаптированной стоматологической помощи, поскольку клинические особенности заболевания, сопутствующие нарушения и поведенческие факторы повышают риск стоматологических заболеваний и усложняют лечение. Проведённый обзор показывает, что доступность и качество стоматологической помощи данной категории пациентов определяются сочетанием индивидуальной готовности специалистов и организационно-системных условий. Недостаточная подготовка стоматологов, ограниченный клинический опыт, отсутствие чётких клинических алгоритмов, инфраструктурные ограничения и недостаточная реализация междисциплинарного подхода формируют существенные барьеры в оказании помощи. Даже при экономической доступности стоматологической помощи её фактическая реализуемость может ограничиваться ресурсными, инфраструктурными, кадровыми и организационными факторами. Повышение эффективности стоматологической помощи детям с ДЦП требует комплексного подхода, включающего совершенствование подготовки специалистов, развитие междисциплинарного взаимодействия, улучшение материально-тех-

нического обеспечения и разработку стандартизированных моделей оказания стоматологической помощи.

Список источников

1. Chimbinha Í. G. M., Ferreira B. N. C., Miranda G. P., Guedes R. S. Oral-health-related quality of life in adolescents: umbrella review // BMC Public Health. – 2023. – Vol. 23(1). – Article No. 1603. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-023-16241-2.
2. Yamakita S., Unoki T., Niiyama S., Natsuhori E., Haruna J., Kuribara T. Comparative efficacy of various oral hygiene care methods in preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: systematic review and network meta-analysis // PLoS One. – 2024. – Vol. 19(12). – Article No. 0313057. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313057.
3. Zhang Y., Bian C. E., Yu C., Zhu M., Weir M. D., Xu H. H. K., Bai Y., Zhang N. The association between periodontal disease and stroke risk: a systematic review and meta-analysis // Journal of Evidence-Based Dental Practice. – 2025. – Vol. 25(4). – Article No. 102172. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2025.102172
4. Jan B. M., Jan M. M. Dental health of children with cerebral palsy // Neurosciences (Riyadh). – 2016. – Vol. 21(4). – P. 314-318. – DOI: https://doi.org/10.17712/nsj.2016.4.20150729.
5. Zemene M.A., Dessie A.M., Anley D.T. et al. Dental caries and mean values of DMFT among children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis // BMC Oral Health. – 2024. – Vol. 24. – Article No. 241. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-024-03985-5
6. Konstantinova D. A., Dimitorov L. G., Angelova A. N., Pancheva R. Z. Components of oral health related to motor impairment in children with neuropsychiatric disorders // Cureus. – 2023. – Vol. 15(9). – Article No. 46093. – DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.46093
7. Paul S., Nahar A., Bhagawati M., Kunwar A. J. A review on recent advances of cerebral palsy // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2022. – Vol. 2022. – Article No. 2622310. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/2622310 .
8. Reid S. M., Meehan E. M., Arnup S. J., Reddihough D. S. Intellectual disability in cerebral palsy: a population-based retrospective study // Developmental Medicine & Child Neurology. – 2018. – Vol. 60(7). – P. 687-694. – DOI: https://doi.org/10.1111/dmcn.13773.
9. Constance D., Subbiah R., Sukumaran A., Madankumar P.D. Barriers in maintaining oral health among children with cerebral palsy: parent/caregiver's perspective // Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. – 2023. – Vol. 41(3). – P. 234-238. – DOI: https://doi.org/10.4103/jisppd.jisppd_360_23.
10. Alfaraj A., Halawany H. S., Al-Hinai M. T., Al-Badr A. H., Alalshaikh M., Al-Khalifa K.S. Barriers to dental care in individuals with special healthcare needs in Qatif, Saudi Arabia: a caregiver's perspective // Patient Preference and Adherence. – 2021. – Vol. 15. – P. 69-76. – DOI: https://doi.org/10.2147/PPA.S291255.
11. American Academy of Pediatric Dentistry. Management of dental patients with special health care needs // The Reference Manual of Pediatric Dentistry. – Chicago (IL): American Academy of Pediatric Dentistry, 2025. – P. 364-371. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29179362/ (дата обращения: 12.12.2025)
12. Nazar M. K., Reddy D. C., Paul S. T. Dentists' perception of barriers to dental care for children with special health care needs in Bengaluru, India // Research Journal of Dental Sciences. – 2018. – Vol. 10(2). – P. 3-8. – DOI: https://doi.org/10.26715/rjds.10_2_2.
13. Alhaidar S., Sendy L.S., Alanzan L. A., Alshehri A. Z., Alduraywishi A. S., Althaqeel A., Alzamel Y. A., Aldaws A. Oral health care for individuals with special needs: practices and challenges among general practitioners in Saudi Arabia // Cureus. – 2024. – Vol. 16(12). – Article No. 75988. – DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.75988 .
14. Al-Mashhadani S., Nasser M., Alsalami A., Burns L., Paisi M. Barriers and facilitators to dental care services utilization among children with disabilities: systematic review and thematic synthesis // Health Expectations. – 2024. – Vol. 27(5). – Article No. 70049. – DOI: https://doi.org/10.1111/hex.70049
15. Alwadi M. A., AlJameel A. H., Baker S. R. et al. Access to oral health care services for children with disabilities: mixed methods systematic review // BMC Oral Health. – 2024. – Vol. 24. – Article No. 1002. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-024-04767-9.

16. Miller F. et al. Cerebral palsy/eds. F. Miller et al. – Cham: Springer International Publishing, 2018. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-50592-3_81-1.
17. D'Addazio, G., Santilli, M., Sinjari, B., Xhajanka, E., Rexhepi, I., Mangifesta, R., & Caputi, S. (2021). Access to dental care: A survey from dentists, people with disabilities, and caregivers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18, Article 1556. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18041556
18. Star, J. M., Flores, A., Leyva, E., & Foertsch, C. (2024). Barriers to routine dental care for children with special health care needs. Special Care in Dentistry, 44(2), 592-599. DOI: https://doi.org/10.1111/scd.12907
19. Holzinger A., Lettner S., Franz A. Attitudes of dental students towards patients with special healthcare needs: can they be improved? // European Journal of Dental Education. – 2020. – Vol. 24(2). – P. 243–251. – DOI: https://doi.org/10.1111/eje.12490.
20. Martínez-Mihi V., Paredes-Gallardo V., Silvestre F. J., Silvestre-Rangil J. Comparison of malocclusion prevalence, type and severity between cerebral palsy and healthy subjects: a prospective case-control study // Journal of Clinical Medicine. – 2022. – Vol. 11(13). – P. 3711. – DOI: https://doi.org/10.3390/jcm11133711.
21. Almotareb F. L., Al-Shamahy H. A. Comparison of the prevalence of malocclusion and oral habits between children with cerebral palsy and healthy children // BMC Oral Health. – 2024. – Vol. 24(1). – Article No. 72. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-023-03840-z.
22. Medeiros Rodrigues Cardoso A., Duarte Silva C. R., Nóbrega Gomes L., Marinho Davino de Medeiros M., Nascimento Padilha W. W., Cabral Cavalcanti A. F., Leite Cavalcanti A. Prevalence of malocclusions and associated factors in Brazilian children and adolescents with cerebral palsy: a multi-institutional study // International Journal of Dentistry. – 2020. – Vol. 2020. – Article ID 8856754. – DOI: https://doi.org/10.1155/2020/8856754.
23. Kanhouche N., Pizzi G. G., Bim N. A., de Souza R. C., Calvo A. F. B., Floriano I., Gimenez T., Imparato J. C. P., Tedesco T. K. Prevalence of bruxism in children and adolescents with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis // Current Pediatric Reviews. – 2025. – Vol. 21(2). – P. 166–173. – DOI: https://doi.org/10.2174/0115733963252499231120092148.
24. Cuoghi O. A., Faria L. P., Micheletti K. R., Miranda-Zamalloa Y. M., Mendonça M. R. Prevalence of malocclusion in people with disabilities // Brazilian Dental Science. – 2016. – Vol. 19(4). – DOI: https://doi.org/10.14295/bds.2016.v19i4.1274.
25. Tuncer A., Uzun A., Tuncer A. H., Guzel H. C., Atılgan E. D. Bruxism, parafunctional oral habits and oral motor problems in children with spastic cerebral palsy: a cross-sectional study // Journal of Oral Rehabilitation. – 2023. – Vol. 50(12). – P. 1393-1400. – DOI: https://doi.org/10.1111/joor.13578.
26. Souza V. A., Abreu M. H., Resende V. L., Castilho L. S. Factors associated with bruxism in children with developmental disabilities // Brazilian Oral Research. – 2015. – Vol. 29. – P. 1-5. – DOI: https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0009.
27. Alhashmi H., Kowash M., Al Halabi M. Medical and dental implications of cerebral palsy: Part No 2: oral and dental characteristics: a review // JSM Dentistry. – 2017. – Vol. 5(2). – Article No. 1089. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30803480/
28. Alzahrani A. A. H. Periodontal health among individuals with intellectual disabilities living in a Saudi institutional rehabilitation centre // Healthcare (Basel). – 2024. – Vol. 12(9). – DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare12090891.
29. Stein Duker L. I., Floríndez L. I., Como D. H., Tran C. F., Henwood B. F., Polido J. C., & Cermak S. A. Strategies for success: A qualitative study of caregiver and dentist approaches to improving oral care for children with autism // Pediatric Dentistry. – 2019. – Vol. 41(1). – P. 4-12. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30803480/ (дата обращения: 12.12.2025)
30. Junnarkar, V. S., Tong, H. J., Hanna, K. M. B., Aishworiya, R., & Duggal, M. (2023). Qualitative study on barriers and coping strategies for dental care in autistic children: Parents' perspective. International Journal of Paediatric Dentistry, 33(2), 203-215. DOI: https://doi.org/10.1111/ipd.13035
31. Etminan S., Hammerdahl E., Lesondak L., Li N., Patel M., Mischler M., Keehn M., Kirschner K. Interdisciplinary oral and primary health care for patients with disabilities // Frontiers in Medicine. – 2025. – Vol. 12. – Article No. 1619845. – DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1619845
32. Wasnik M., Chandak S., Kumar S., George M.,

Gahold N., Bhattad D. Dental management of children with cerebral palsy – a review // Journal of Oral Research and Review. – 2020. – Vol. 12(1). – P. 52–58. – DOI: https://doi.org/10.4103/jorr.jorr_19_19.
33. Al-Khotani A., Christidis N., Al-Moraissi E.A. Editorial: Uncovering a multidisciplinary approach in pediatric dentistry // Frontiers in Dental Medicine. – 2025. – Vol. 6. – Article No. 1639267. – DOI: https://doi.org/10.3389/fdmed.2025.1639267
34. Tang S.J., Wei H.L., Li C.Y., et al. Management strategies of dental anxiety and uncooperative behaviors in children with Autism spectrum disorder // BMC Pediatrics. – 2023. – Vol. 23. – Article No. 612. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12887-023-04439-7
35. Huber J. T.-B., Soumas-Loci V., Antonarakis G. What do the parents of children with disabilities look for in a dedicated orthodontic clinic: a grounded-theory study // Special Care in Dentistry. – 2025. – Vol. 45(6). – Article No. 70114. – – DOI: https://doi.org/10.1111/scd.70114.
36. Rashid-Kandvani F., Nicolau B., Bedos C. Access to Dental Services for People Using a Wheelchair // *American Journal of Public Health*. – 2015. – Vol. 105(11). – P. 2312–2317. – DOI: https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302686
37. da Rosa S.V., Moyss S.J., Theis L.C., Soares R.C., Moyss S.T., Werneck R.I., Rocha J.S. Barriers in Access to Dental Services Hindering the Treatment of People with Disabilities: A Systematic Review // International Journal of Dentistry. – 2020. – Vol. 2020. – Article ID 9074618. – DOI: https://doi.org/10.1155/2020/9074618
38. Zahran S.S., Bhadila G.Y., Alasiri S.A., Alkhashrami A.A., Alaki S.M. Access to dental care for children with special health care needs: a cross-sectional community survey within Jeddah, Saudi Arabia // Journal of Clinical Pediatric Dentistry. – 2023. – Vol. 47(1). – P. 50–57. – DOI: https://doi:10.22514/jocpd.2022.032.
39. Об утверждении Концепции развития здравоохранения Республики Казахстан до 2026 года: постановление Правительства Республики Казахстан от 24 ноября 2022 г. № 945.
40. Hector T., Balkaran R., Marchan S. M. Educational experiences and personal attitudes of dental students toward patients with special needs in Trinidad and Tobago // Portuguese Journal of Public Health. – 2023. – Vol. 41(1). – P. 19-25. – DOI: https://doi.org/10.1159/000528858.
41. Об утверждении Программы гарантий оказания медицинской помощи в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи и медицинской помощи в системе обязательного социального медицинского страхования на 2026-2028 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2025 г. № 840.

References

1. Chimbinha, Í. G. M., Ferreira, B. N. C., Miranda, G. P., & Guedes, R. S. (2023). Oral-health-related quality of life in adolescents: Umbrella review. BMC Public Health, 23(1), 1603. DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-023-16241-2
2. Yamakita, S., Unoki, T., Niiyama, S., Natsuhori, E., Haruna, J., & Kuribara, T. (2024). Comparative efficacy of various oral hygiene care methods in preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: Systematic review and network meta-analysis. PLoS ONE, 19(12), e0313057. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313057
3. Zhang, Y., Bian, C. E., Yu, C., Zhu, M., Weir, M. D., Xu, H. H. K., Bai, Y., & Zhang, N. (2025). The association between periodontal disease and stroke risk: A systematic review and meta-analysis. Journal of Evidence-Based Dental Practice, 25(4), 102172. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2025.102172
4. Jan, B. M., & Jan, M. M. (2016). Dental health of children with cerebral palsy. Neurosciences, 21(4), 314-318. DOI: https://doi.org/10.17712/nsj.2016.4.20150729
5. Zemene, M. A., Dessie, A. M., Anley, D. T., et al. (2024). Dental caries and mean values of DMFT among children with cerebral palsy: Systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health, 24, 241. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-024-03985-5
6. Konstantinova, D. A., Dimitorov, L. G., Angelova, A. N., & Pancheva, R. Z. (2023). Components of oral health related to motor impairment in children with neuropsychiatric disorders. Cureus, 15(9), e46093. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.46093
7. Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M., & Kunwar, A. J. (2022). A review on recent advances of cerebral palsy. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022, 2622310. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/2622310
8. Reid, S. M., Meehan, E. M., Arnup, S. J., & Red-

dihough, D. S. (2018). Intellectual disability in cerebral palsy: A population-based retrospective study. Developmental Medicine & Child Neurology, 60(7), 687-694. DOI: https://doi.org/10.1111/dmcn.13773
9. Constance, D., Subbiah, R., Sukumaran, A., & Madankumar, P. D. (2023). Barriers in maintaining oral health among children with cerebral palsy: Parent/caregiver's perspective. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry, 41(3), 234–238. DOI: https://doi.org/10.4103/jisppd.jisppd_360_23
10. Alfaraj, A., Halawany, H. S., Al-Hinai, M. T., Al-Badr, A. H., Alalshaikh, M., & Al-Khalifa, K. S. (2021). Barriers to dental care in individuals with special healthcare needs in Qatif, Saudi Arabia: A caregiver's perspective. Patient Preference and Adherence, 15, 69-76. DOI: https://doi.org/10.2147/PPA.S291255
11. American Academy of Pediatric Dentistry. (2025). Management of dental patients with special health care needs. In The reference manual of pediatric dentistry, 364-371. Retrieved December 12, 2025, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29179362/
12. Nazar, M. K., Reddy, D. C., & Paul, S. T. (2018). Dentists' perception of barriers to dental care for children with special health care needs in Bengaluru, India. Research Journal of Dental Sciences, 10(2), 3-8. DOI: https://doi.org/10.26715/rjds.10_2_2
13. Alhaidar, S., Sendy, L. S., Alanzan, L. A., Alshehri, A. Z., Aldurayishi, A. S., Althaqeel, A., Alzamel, Y. A., & Aldaws, A. (2024). Oral health care for individuals with special needs: Practices and challenges among general practitioners in Saudi Arabia. Cureus, 16(12), e75988. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.75988
14. Al-Mashhadani, S., Nasser, M., Alsalami, A., Burns, L., & Paisi, M. (2024). Barriers and facilitators to dental care services utilization among children with disabilities: Systematic review and thematic synthesis. Health Expectations, 27(5), e70049. DOI: https://doi.org/10.1111/hex.70049
15. Alwadi, M. A., AlJameel, A. H., Baker, S. R., et al. (2024). Access to oral health care services for children with disabilities: Mixed methods systematic review. BMC Oral Health, 24, 1002. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-024-04767-9
16. Miller, F., et al. (2018). Cerebral palsy. Springer International Publishing. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-50592-3_81-1
17. D'Addazio, G., Santilli, M., Sinjari, B., Xhajanka, E., Rexhepi, I., Mangifesta, R., & Caputi, S. (2021). Access to dental care: A survey from dentists, people with disabilities, and caregivers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18, 1556. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18041556
18. Star, J. M., Flores, A., Leyva, E., & Foertsch, C. (2024). Barriers to routine dental care for children with special health care needs. Special Care in Dentistry, 44(2), 592–599. DOI: https://doi.org/10.1111/scd.12907
19. Holzinger, A., Lettner, S., & Franz, A. (2020). Attitudes of dental students towards patients with special healthcare needs: Can they be improved? European Journal of Dental Education, 24(2), 243-251. DOI: https://doi.org/10.1111/eje.12490
20. Martínez-Mihi, V., Paredes-Gallardo, V., Silvestre, F. J., & Silvestre-Rangil, J. (2022). Comparison of malocclusion prevalence, type and severity between cerebral palsy and healthy subjects: A prospective case-control study. Journal of Clinical Medicine, 11(13), 3711. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm11133711
21. Almotareb, F. L., & Al-Shamahy, H. A. (2024). Comparison of the prevalence of malocclusion and oral habits between children with cerebral palsy and healthy children. BMC Oral Health, 24(1), 72. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-023-03840-z
22. Medeiros Rodrigues Cardoso, A., Duarte Silva, C. R., Nóbrega Gomes, L., Marinho Davino de Medeiros, M., Nascimento Padilha, W. W., Cabral Cavalcanti, A. F., & Leite Cavalcanti, A. (2020). Prevalence of malocclusions and associated factors in Brazilian children and adolescents with cerebral palsy: A multi-institutional study. International Journal of Dentistry, 2020, 8856754. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/8856754
23. Kanhouche, N., Pizzi, G. G., Bim, N. A., de Souza, R. C., Calvo, A. F. B., Floriano, I., Gimenez, T., Imparato, J. C. P., & Tedesco, T. K. (2025). Prevalence of bruxism in children and adolescents with cerebral palsy: Systematic review and meta-analysis. Current Pediatric Reviews, 21(2), 166–173. DOI: https://doi.org/10.2174/0115733963252499231120092148
24. Cuoghi, O. A., Faria, L. P., Micheletti, K. R., Miranda-Zamalloa, Y. M., & Mendonça, M. R.

(2016). Prevalence of malocclusion in people with disabilities. Brazilian Dental Science, 19(4). DOI: https://doi.org/10.14295/bds.2016.v19i4.1274
25. Tuncer, A., Uzun, A., Tuncer, A. H., Guzel, H. C., & Atılgan, E. D. (2023). Bruxism, parafunctional oral habits and oral motor problems in children with spastic cerebral palsy: A cross-sectional study. Journal of Oral Rehabilitation, 50(12), 1393–1400. DOI: https://doi.org/10.1111/joor.13578
26. Souza, V. A., Abreu, M. H., Resende, V. L., & Castilho, L. S. (2015). Factors associated with bruxism in children with developmental disabilities. Brazilian Oral Research, 29, 1–5. DOI: https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0009
27. Alhashmi, H., Kowash, M., & Al Halabi, M. (2017). Medical and dental implications of cerebral palsy: Part 2: Oral and dental characteristics: A review. JSM Dentistry, 5(2), 1089.
28. Alzahrani, A. A. H. (2024). Periodontal health among individuals with intellectual disabilities living in a Saudi institutional rehabilitation centre. Healthcare, 12(9). DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare12090891
29. Stein Duker, L. I., Florídez, L. I., Como, D. H., Tran, C. F., Henwood, B. F., Polido, J. C., & Cermak, S. A. (2019). Strategies for success: A qualitative study of caregiver and dentist approaches to improving oral care for children with autism. Pediatric Dentistry, 41(1), 4-12. Retrieved December 12, 2025, from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30803480/.
30. Junnarkar, V. S., Tong, H. J., Hanna, K. M. B., Aishworiya, R., & Duggal, M. (2023). Qualitative study on barriers and coping strategies for dental care in autistic children: Parents' perspective. International Journal of Paediatric Dentistry, 33(2), 203–215. DOI: https://doi.org/10.1111/ipd.13035
31. Etminan, S., Hammerdahl, E., Lesondak, L., Li, N., Patel, M., Mischler, M., Keehn, M., & Kirschner, K. (2025). Interdisciplinary oral and primary health care for patients with disabilities. Frontiers in Medicine, 12, 1619845. DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1619845
32. Wasnik, M., Chandak, S., Kumar, S., George, M., Gahold, N., & Bhattad, D. (2020). Dental management of children with cerebral palsy: A review. Journal of Oral Research and Review, 12(1), 52-58. DOI: https://doi.org/10.4103/jorr.jorr_19_19
33. Al-Khotani, A., Christidis, N., & Al-Moraissi, E. A. (2025). Editorial: Uncovering a multidisciplinary approach in pediatric dentistry. Frontiers in Dental Medicine, 6, 1639267. DOI: https://doi.org/10.3389/fdmed.2025.1639267
34. Tang, S. J., Wei, H. L., Li, C. Y., et al. (2023). Management strategies of dental anxiety and uncooperative behaviors in children with autism spectrum disorder. BMC Pediatrics, 23, 612. DOI: https://doi.org/10.1186/s12887-023-04439-7
35. Huber, J. T.-B., Soumas-Loci, V., & Antonarakis, G. (2025). What do the parents of children with disabilities look for in a dedicated orthodontic clinic: A grounded-theory study. Special Care in Dentistry, 45(6), e70114. DOI: https://doi.org/10.1111/scd.70114
36. Rashid-Kandvani, F., Nicolau, B., & Bedos, C. (2015). Access to dental services for people using a wheelchair. American Journal of Public Health, 105(11), 2312–2317. DOI: https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302686
37. da Rosa, S. V., Moysés, S. J., Theis, L. C., Soares, R. C., Moysés, S. T., Werneck, R. I., & Rocha, J. S. (2020). Barriers in access to dental services hindering the treatment of people with disabilities: A systematic review. International Journal of Dentistry, 2020, 9074618. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/9074618
38. Zahran, S. S., Bhadila, G. Y., Alasiri, S. A., Alkhashrami, A. A., & Alaki, S. M. (2023). Access to dental care for children with special health care needs: A cross-sectional community survey within Jeddah, Saudi Arabia. Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 47(1), 50-57. DOI: https://doi.org/10.22514/jocpd.2022.032
39. Government of the Republic of Kazakhstan. (2022). On approval of the concept for the development of healthcare of the Republic of Kazakhstan until 2026 (Resolution No. 945, November 24, 2022).
40. Hector, T., Balkaran, R., & Marchan, S. M. (2023). Educational experiences and personal attitudes of dental students toward patients with special needs in Trinidad and Tobago. Portuguese Journal of Public Health, 41(1), 19-25. DOI: https://doi.org/10.1159/000528858
41. Government of the Republic of Kazakhstan. (2025). On approval of the program of guarantees for the provision of medical care within the guaranteed volume of free medical care and in the system of compulsory social health insurance for 2026–2028 (Resolution No. 840, October 9, 2025).

ЦЕРЕБРАЛДЫ САЛ АУРУЫ БАР БАЛАЛАРҒА СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ КӨМЕКТІҢ ҚОЛЖЕТІМДІЛІГІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР

З. Н. Елжанова[1*], М. Т. Копбаева[2], М. Н. Өскембаева[1]
[1]«Қазақстан-Ресей медициналық университеті», Қазақстан, Алматы
[2]«С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Ауыз қуысының саулығы адамның жалпы денсаулық жағдайымен тығыз байланысты. Балалардағы церебралды сал ауруы бар балалар қозғалыс, когнитивтік және мінез-құлық ерекшеліктеріне байланысты стоматологиялық аурулардың жоғары қаупіне ие, бұл олардың өмір сүру сапасына теріс әсер етеді. Стоматологиялық көмектің уақытылы көрсетілуінің маңыздылығына қарамастан, оның қолжетімділігі клиникалық, ұйымдастырушылық және білім беру факторларымен жиі шектеледі.

Мақсаты. Балалардағы церебралды сал ауруы бар балаларға стоматологиялық көмектің қолжетімділігі мен ұйымдастырылуына әсер ететін факторларды талдау, сондай-ақ мамандардың кәсіби даярлығы мен ұйымдастырушылық-жүйелік жағдайлардың стоматологиялық көмектің сапасы мен қолжетімділігінің негізгі детерминанттары ретіндегі рөлін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Ғылыми жарияланымдарға, клиникалық ұсынымдарға және нормативтік құжаттарға аналитикалық шолу жүргізілді. Әдебиеттерді іздеу PubMed, Scopus, Web of Science және Google Scholar дерекқорларында жүзеге асырылды. Талдау стоматологиялық көмектің қолжетімділігіне әсер ететін факторларды тақырыптық жүйелеу негізінде сипаттамалық қорытындылау әдісімен орындалды.

Нәтижесі. Балалардағы церебралды сал ауруы бар балаларға стоматологиялық көмектің қолжетімділігі мамандардың жеке кәсіби дайындығы мен ұйымдастырушылық-жүйелік жағдайлардың үйлесуімен анықталады. Стоматологтардың білімінің және практикалық тәжірибесінің жеткіліксіздігі, инфрақұрылымның шектеулілігі, мекемелердің жеткіліксіз жабдықталуы, пәнаралық тәсілдің әлсіз жүзеге асырылуы және ұйымдастырушылық кедергілер қаржылық қамтамасыз ету болған жағдайда да көмектің нақты қолжетімділігін төмендетеді. Стоматологиялық қабылдауды бейімдеу, мамандардың командалық өзара әрекеттесуін дамыту және білім беру бағдарламаларын кеңейту маңызды мәнге ие.

Қорытынды. Балалардағы церебралды сал ауруы бар балаларға қолжетімді әрі сапалы стоматологиялық көмекті қамтамасыз ету мамандарды даярлауды жетілдіруді, пәнаралық өзара әрекеттесуді дамытуды, инфрақұрылымдық жағдайларды жақсартуды және көмекті көрсетудің нақты стандарттарын әзірлеуді қамтитын кешенді тәсілді талап етеді. Стоматологиялық көмектің экономикалық қолжетімділігі болғанымен, оны жүзеге асыру кадрлық, ұйымдастырушылық және ресурстық факторлармен шектелуі мүмкін.

Түйін сөздер: *балалардағы церебралды сал ауруы, стоматологиялық көмек, ерекше қажеттіліктері бар балалар, қолжетімділік, ауыз қуысының денсаулығы, мамандарды даярлау.*

FACTORS INFLUENCING THE ACCESSIBILITY OF DENTAL CARE FOR CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Z. N. Yelzhanova[1*], M. T. Kopbaeva[2], M. N. Oskembaeva[1]
[1]NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty
[2] «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov» NJSC, Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Annotation

Relevance. Oral health is closely linked to overall health status. Children with cerebral palsy have an increased risk of dental diseases due to motor, cognitive, and behavioral characteristics, which negatively affect their quality of life. Despite the importance of timely dental care, its accessibility is often limited by clinical, organizational, and educational factors.

The aim. To analyze factors influencing the accessibility and organization of dental care for children with cerebral palsy, with an assessment of the role of professional training of specialists and organizational-system conditions as key determinants of the quality of dental care.

Materials and methods. An analytical review of scientific publications, clinical guidelines, and regulatory documents was conducted. The literature was searched in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. The analysis was performed using a descriptive synthesis with thematic systematization of factors affecting dental care accessibility.

Results. A combination of individual professional readiness of specialists and organizational-system conditions determines the accessibility of dental care for children with cerebral palsy. Insufficient knowledge and clinical experience of dentists, limited infrastructure, inadequate equipment of healthcare facilities, weak implementation of interdisciplinary approaches, and organizational barriers reduce actual access to care even when financial coverage is available. Adaptation of dental appointments, development of interdisciplinary teamwork, and expansion of educational programs are particularly important.

Conclusion. Ensuring accessible, high-quality dental care for children with cerebral palsy requires a comprehensive approach that includes improving specialist training, fostering interdisciplinary collaboration, enhancing infrastructure, and establishing clear standards of care. Even with affordable prices, access to dental care may be limited by staffing, organizational, and resource-related factors.

Keywords: *cerebral palsy, dental care, children with special needs, healthcare accessibility, oral health, professional training.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Елжанова Зульфия Нұрлановна – 3 жылдық докторант, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: Zulfiy986@gmail.com; телефон: +77773729459; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7188-5895.

Копбаева Майра Тайтолеуовна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы; e-mail: prof.kopbayeva@gmail.com; телефон: +77017709060; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7439-5573.

Өскембаева Меруерт Набиевна – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ стоматология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы; E-mail: M.Uskembaeva@mail.ru; телефон: +7707 668 0065; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-7160-0782.

ОБ АВТОРАХ

Елжанова Зульфия Нурлановна – докторант 3 года обучения, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: Zulfiy986@gmail.com; телефон: +77773729459; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7188-5895.

Копбаева Майра Тайтолеуовна – доктор медицинских наук, профессор, НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; e-mail: prof.kopbayeva@gmail.com; телефон: +77017709060; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7439-5573.
Ускембаева Меруерт Набиевна – старший преподаватель, кафедры стоматологии НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: M.Uskembaeva@mail.ru; телефон: +7707 668 0065; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-7160-0782.

ABOUT AUTHORS

Yelzhanova Zulfiya Nurlanovna – 3-year doctoral student, Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: Zulfiy986@gmail.com; telephone: +77773729459; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7188-5895.
Kopbaeva Mayra Taytoleuovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov» NJSC, Kazakhstan, Almaty; e-mail: Prof.kopbayeva@gmail.com; telephone: +77017709060; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7439-5573.
Uskembayeva Meruert Nabievna – Senior Lecturer, Department of Dentistry, Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: M.Uskembaeva@mail.ru; telephone: +7707 668 0065; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-7160-0782.

Вклад авторов. *Концептуализация: Елжанова З.Н., Копбаева М.Т.; Методология: Елжанова З.Н.; Анализ данных: Елжанова З.Н., Өскембаева М.Н.; Сбор данных: Өскембаева М.Н.; Подготовка первоначального варианта рукописи: Елжанова З.Н.; Редактирование и доработка текста: Копбаева М.Т.; Научное руководство: Елжанова З.Н.; Администрирование проекта: Елжанова З.Н.*
Конфликт интересов. *Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.*
Финансирование. *Исследование выполнено без привлечения внешнего финансирования.*
Все авторы одобрили окончательную версию статьи и несут ответственность за её содержание.

Статья поступила:7.01.2026 год.
Принята к публикации:20.02.2026 год.

УДК 616.517-071-092/-08:575.1 **DOI: 10.64854/2790-1289-2026-51-1-15**
ҒТАМР 76.03.53

ПСОРИАЗДЫҢ ИММУНДЫҚ ПАТОГЕНЕЗІ ТУРАЛЫ ЗАМАНАУИ КӨЗҚАРАСТАР ЖӘНЕ АНТИСЕНС-ТЕРАПИЯ МҮМКІНШІЛІКТЕРІ

М. Б. Мүсілім*, М. К. Балабекова, Г. К. Кайранбаева,
Д. М. Оспанбекова, М. Д. Хайитова, С. Е. Мырзагулова
«С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті» КеАҚ,
Қазақстан, Алматы
**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Өзектілігі. Псориаз – дамуында иммундық тетіктер жетекші рөл атқаратын, полигенді этиологиялық созылмалы қабыну ауруы. Оның астарында тері мен буындардың ұзақ мерзімді, қайталамалы зақымдануы жатыр. Аурудың әйгіленімдері ақ-күміс реңкті қабыршақпен қапталған қызыл түстес бөртпелердің пайда болуымен көрініс табады. Дерттік үрдістерді зерттеудің ілгерілеуіне және биологиялық дәрі-дәрмектердің өндірілуіне қарамастан, аурудың толқынтәрізді қайталамалы ағымы ұзақ мерзімді бақылау мүмкіндігін шектеп отыр. Сол себепті де патогенездің маңызды тізбектерін таңдамалы түрде түзетуге бағытталған жаңа емдеу тәсілдерін әзірлеуге деген сұраныс артуда. Осы орайда антисенс-олигонуклеотидтерді қолдану үмітті бағыттардың бірі ретінде қарастырылады.

Мақсат: Псориаздың иммундық патогенезінің заманауи тұжырымдамаларын талдау және антисенс-олигонуклеотидтердің емдік әлеуетін бағалау.

Материалдар мен әдістер: Шолу PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect және Cochrane Library ғылыми дерекқорларына негізінде жазылды. Іріктеу 2010 жылдан 2025 жылдың қыркүйегіне дейін жарияланған мақалалар арасында жүргізілді. Зерттеуге қосу критерийлеріне рецензияланған ғылыми журналдарда жарияланған, псориаздың иммундық патогенезін, IL-23/IL-17 және IL-36 сигналдық осьтерін, сондай-ақ антисенс-олигонуклеотидтердің терапиялық әлеуетін қарастыратын мақалалар енгізілді. Толық мәтіні қолжетімді және зерттеу тақырыбына тікелей қатысты жарияланымдар таңдалды. Алып тастау критерийлеріне зерттеу тақырыбына тікелей қатысы жоқ мақалалар, қайталанатын жарияланымдар, конференциялық тезистер, редакцияға хаттар және толық мәтіні қолжетімсіз жұмыстар енгізілді.

Нәтижелер: Халықаралық ғылыми дерекқорлардағы заманауи мақалалар талдауы псориаздың дамуында IL-23/IL-17 және IL-36 осьтерінің маңызын көрсетеді. Созылмалы қабыну аталған сигналдық жолдар арқылы тұрақтандырылып, нәтижесінде кератиноциттердің дерттік өніп-өсуін туындайды. Ал, антисенс-олигонуклеотидтер патогенетикалық терапия мәтінінде перспективті бағыт бола отырып, псориаздың мақсатты емінің мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Қорытынды: Псориаз – кератиноциттердің өніп-өсу бұзылысы мен тұрақты қабыну механизмдерін құрайтын, дамуында IL-23/IL-17 және IL-36 осьтері жетекші рөл атқаратын созылмалы иммундық дерттің бірі. Оның емінде қолданылатын антисенс-олигонуклеотидтер аурудың туындауына себеп болатын гендердің экспрессиясын басу арқылы дерттің негізгі буындарына таңдамалы әсер етеді. Аталған әдіс ауруды молекулалық деңгейде мақсатты түзетудің үмітті бағытының бірі болғанымен, оны клиникалық тәжірибеге енгізу үшін тәсілдің тиімділігі мен қауіпсіздігін тереңірек тексеру қажеттілігі туындайды.

Түйін сөздер: *псориаз, псориаздың иммундық патогенезі, IL-23/IL-17 осьі, IL-36/IL-36R осьі, антисенс-олигонуклеотиді, псориаздың емі, антисенс-терапия.*

Кіріспе

Псориаз халықтың 2-3 %-нан 11 %-на дейін аурушаңдығын туындататын кең тараған дерттердің бірі саналады [1; 2]. GPA келтірген мәліметтер бойынша, Еуропа елдерінің 0,21 %-ына, оның ішінде Польша халқының 1,7 %-ына, Австралияның 0,2 %-ына және Азия халқының 0,02 %-ына аталған диагноз қойылған [3-6]. АҚШ тұрғындары арасында псориаздың таралу көрсеткіші 2-4 %-ды құрайды [7]. Қазақстанда аурушаңдық деңгейі 100 000 тұрғынға шаққанда 35,0 құрайды, бұл әлемдік орташа көрсеткіштен шамамен 1,7 есе ауытқиды және елді-мекендегі эпидемиологиялық жағдайдың ерекшелігін көрсетеді [8].

Аталған дерттің сипаты созылмалы қабынулық ағыммен көрініс табады. Иммунологиялық бұзылыстардың нәтижесінде аурудың әйгіленімдері жүйелі сипатқа ие болады. Псориаз барлық жастағы ерлер мен әйелдерде бірдей жиілікпен кездеседі, тіпті оның нәресте жаста да кездесуі тіркелген [9]. Кейбір деректер оның басталу кезеңін 15 жастан 20 жасқа дейін деп көрсеткенімен, науқастардың басым көпшілігі алғашқы бөртпелердің пайда болуына бірнеше жылдар бойы назар аудармайды. Ал аурудың басталуының жастық ерекшелігі науқастың дәрігерге алғаш рет жүгінген сәтінен бастап белгіленеді. Псориаздың клиникалық көрінісі 3 негізгі белгіден тұрады. Олар: терінің эритематозды зақымдануы, қалыңдауы және қабыршақтануы. Әдетте тізе мен шынтақ буындарының бүгілу беттері, бел мен сегізкөз аймақтары, бастың және жыныс мүшелерінің түкті бөліктері жиі зақымданады [10]. Қабыршақтар морфологиялық тұрғыдан паракератикалық гиперкератоз сипатты шам балауызына ұқсас біртұтас құрылымды қалыптастырады, қабыршақтануға бейім келеді.

Псориаздың түрлі этникалық топтар арасында таралу ерекшелігі көптеген факторларға байланысты деп болжанады. Дерттің сыртқы бейімдеуші факторларына қоршаған ортаның қолайсыз жағдайлары, жұқпалар, зиянды әрекеттер, дәрі-дәрмектер жатқызылса, ішкі факторларына артық салмақ, жан күйзелісі, қант диабеті және басқа да ілеспе аурулар жатқызылады [11]. Көптеген тері аурулары жиі ұрпақтан ұрпаққа берілетіндіктен [12; 13], псориаздың да мәтінінде отбасылық бейімділік жайында көп айтылады [14]. Туа біткен иммундық жүйенің шамадан тыс белсенуі нәтижесінде орнайтын аутоиммундық механизмдер дерт дамуының негізгі тетігі саналады [15; 16]. Қазіргі таңда псориаздың патогенезі жайындағы түсініктер күрт өзгерді. Кератиноциттердің туа біткен және бейімделген иммундық жүйе жасушаларымен күрделі өзара әрекеттесуі нәтижесінде өндірілетін, қабынуды дамытатын және қабынуға қарсы цитокиндердің рөлі молекулалық деңгейде зерттелу үстінде [17]. Нақты биологиялық нысананы анықтау және тиімді емдеу тәсілдерін әзіреу үшін псориаздың даму механизмдерін дәл түсіну аса маңызды, өйткені псориаз ұзақ мерзімді асқынулармен және лимфогематологиялық қатерлі ісіктердің пайда болуына ұласуы мүмкін [18]. Сондай-ақ, дерттің қант диабеті, жүрек-қантамыр аурулары, көңіл-күйдің құбылмалы өзгеруімен байланысы дәлелденген [19]. Зақымданған тері ауданы мен науқастардың өмір сүру сапасының төмендігі арасындағы, жұмыс өнімділігінің және медициналық шығындардың арасындағы тікелей байланыстың болуы бұл тақырыптың өзектілігін растайды [20].

Псориаздың патогенезін зерттеудегі жаңа жетістіктер оны емдеу үшін жаңа заманауи тәсілдерді іздестіруді талап етеді. Қазіргі таңда қолданылатын емдеу әдістері емдік әсермен бірге бірқатар теріс әсерлер көрсетеді. Оларға дәріге төзімділік пен күткен нәтижеге қол жеткізе алмау жатады. Сондықтан да псориазы бар науқастардың басым көпшілігі емдеу нәтижелеріне көңілдері толмайды [21]. Емнің қымбаттығы да псориазды емдеуде еңсерілмейтін мәселе болып табылады. Демек, жаңа молекулалық мақсаттарды іздестіру және кератиноциттерге таңдамалы түрде әсер етуге бағытталған, шектеулі жанама әсерлері бар тиімді емдеудің жаңа тәсілдерін анықтау үшін псориаздың даму тетіктерін түсіну қажеттілігі артып келеді. Бүгінде аурудың дамуына қатысатын негізгі молекулаларға әсер ететін жаңа сигналдық жолдарды зерттеу оның емі үшін қосымша мүмкіндіктерді ашты [22; 23]. Цитокиндер иммундық жасушалардың өзара әрекеттесуінде негізгі жасушааралық байланысты жүзеге асыратын молекулалар ретінде қарастырылады. Олардың рөлін түсіну және цитокиндерге қарсы бағытталған ингибиторларды

жасау аурудың ағымы мен нәтижесін болжауға мүмкіндік береді. Осы тұрғыда псориаз емінің қазіргі заманғы перспективті бағыттарына антисенс-олигонуклеотидтерді қолдану жатады. Олардың псориазбен зақымдалған терідегі қабыну шақыратын дәнекерлерінің мРНҚ экспрессиясын басу қабілеті соңғы кездері зерттеушілердің назарын аударды. Оларды псориаз кезінде бұзылған тері тосқауылы арқылы жеткізу [24] мүмкіндігінің болуы, қауіпсіздігі мен қарапайымдылығы аталған әдісті тиімді ете алады. Осылайша антисенс-терапия псориазды мақсатты емдеудің заманауи және инновациялық құралы ретінде қарастырылып отыр.

Мақсаты: Псориаздың иммундық патогенезінің заманауи тұжырымдамаларын талдау және антисенс-олигонуклеотидтердің емдік әлеуетін бағалау.

Материалдар мен әдістер

Бұл жұмыс псориаздың иммундық патогенезі және антисенс-терапия мүмкіндіктеріне арналған әдебиеттердің нарративті шолуы болып табылады. Әдебиеттерді іздеу PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect және Cochrane Library халықаралық ғылыми дерекқорларында жүргізілді. Қосымша іздеу Google Scholar платформасы арқылы жүзеге асырылды. Іздеу барысында 2010 жылдан 2025 жылдың қыркүйегіне дейін жарияланған ғылыми мақалалар қарастырылды. Іздеу үшін «psoriasis», «psoriasis immunopathogenesis», «IL-23/IL-17 axis», «IL-36/IL-36R axis», «antisense oligonucleotides», «psoriasis treatment» түйін сөздері және олардың комбинациялары қолданылды.

Зерттеуге қосу критерийлеріне рецензияланған ғылыми журналдарда жарияланған, псориаздың иммундық патогенезін, IL-23/IL-17 және IL-36 сигналдық осьтерін, сондай-ақ антисенс-олигонуклеотидтердің терапиялық әлеуетін қарастыратын мақалалар енгізілді. Сонымен қатар толық мәтіні қолжетімді және зерттеу тақырыбына тікелей қатысты жарияланымдар таңдалды. Алып тастау критерийлеріне зерттеу тақырыбына тікелей қатысы жоқ мақалалар, қайталанатын жарияланымдар, конференциялық тезистер, редакцияға хаттар және толық мәтіні қолжетімсіз жұмыстар енгізілді.

Қосу критерийлеріне сәйкес келмейтін жұмыстар алынып тасталғаннан кейін, толық мәтінді талдау үшін 108 мақала таңдалды. Соңғы талдау үшін ғылыми маңыздылығы мен зерттеу нәтижелерінің өзектілігі жоғары 70 дереккөз енгізілді.

Нәтижелер

Псориаздың иммундық жетекшісі ИЛ-23/ИЛ-17 осьінің рөлі

Адам терісі эпителий ұлпасынан және иммундық жасушалардан құралған қуатты тосқауыл болып табылады. Ал кератиноциттер дәл сол қорғаныс тосқауылын құраушы негіз саналады. Олардың сыртқы әсерлерге – жарақаттарға, уыттарға, патогендерге реакциясы – терінің иммундық жүйесіне дабыл қызметін атқарады. Эпидермалды жасушалардың негізгі түрлерін құрай отырып, олар терінің туа біткен иммунитетін белсенді түрде реттейді [25-28]. «Псориаз кезінде иммундық жауапты іске қосатын кератиноциттердің шамадан тыс өніп-өсуі алдымен белсене ме, әлде иммундық жүйенің белсенуі кератиноциттердің бей-берекет өніп-өсуін дамытады ма?» деген сұрақ көп талқыланудан өтті. Нәтижесінде тері зақымданған кезде кератиноциттер бірден эффекторлы Т-лимфоциттерді белсендіретін цитокиндерді бөлетіні анықталды [29].

NF-κB транскрипциялық факторы қабыну дәнекерлерінің, атап айтқанда ИЛ-18, ӨЖФ-α және I типті интерферондардың шамадан тыс өндірілуін тудырады. Т-лимфоциттер көрші кератиноциттердегі хемокиндер мен адгезия молекулаларының көмегімен қан тамыры бойынан теріге өтеді және олар цитокиндердің көмегі арқылы Т-жады жасушаларын белсендіреді. Сонымен қатар аталған иммундық жасушалар қабынуды оқшаулау мақсатында қанның ақ жасушаларының теріге эмиграциясына ықпал ететін түрлі қабынулық цитокиндерді бөлуге қабілетті. Реттеуші Т-лимфоциттерге сигналдың тікелей берілуі арқасында теріде иммуносупрессивті функциялар жүзеге асырылады да, бұл қабынудың шешілуіне ықпал жасайды. Дендритті жасушалар мен кератиноциттердің Т-жасушалармен дерттік өзара әрекеттесуі псориаз кезінде негізгі деп саналатын цитокиндердің шамадан тыс өндірілуіне әкеледі: ИЛ-17, ИФН-γ және ИЛ-23-тің артық босап шығуы салдары-

нан кератиноциттердің гиперпролиферациясы туындайды [30]. Псориаз патогенезіндегі бұл интерлейкиндердің рөлі соңғы кездері трансформирлеуші өсу факторы (ТГФ)-β1 және ИЛ-10, Т-хелпер-17, Т-хелпер-22 және Т-реттеуші жасушалармен қатар қарастырылуда [31].

IL-17/IL-23 осьі көптеген заманауи зерттеулер қорытындысында ауруды тудырушы орталық цитокиндер ретінде көрсетіледі [32]. Дерттің дамуы, әйгіленімдерінің айқындылығы - қабынулық цитокин болып табылатын, ИЛ-17 өндіретін Тхелпер-17 жасушаларымен тығыз байланысты [33; 34]. Т-жасушаларының жаңа субпопуляцияларының ішінде ИЛ-17 цитокинін өндіретін Тхелпер-17 жасушалары терең зерттеліп, ауру патогенезіндегі орталық рөлі айқындалғанға дейін псориаз Тхелпер-1 жауаптың бұзылысымен байланысты ауру деп есептелген. Соңғы зерттеулердің басым көпшілігі псориатикалық тері қатпарларында және буын тінінің жасушаларында ИЛ-17-ге арналған белсенді рецепторлар болатынын анықтады [35]. Осы нәтижеге ұқсас дәлелді мәліметтер, яғни, ИЛ-17 кератиноциттерді хемокиндер, цитокиндер және басқа да қабыну туындататын молекулаларды бөлуге ынталандыратыны, сондай-ақ, туа біткен және бейімделген иммундық жүйені белсендіріп, ұзақ мерзімді тұрақты қабыну үрдісін қолдауды қамтамасыз ететіні көптеген еңбектерде жарияланым тапқан [36]. Тәжірибелік тышқандардың терісіндегі имиквимод көмегімен туындатылған псориазтәрізді дерматит патогенезі ИЛ-17 және ИЛ-23, сондай-ақ белсенді дендрит жасушалары арқылы жүзеге асырылатыны дәлелденген [37].

Имиквимод эпидермисте ИЛ-23 және ИЛ-17-нің синтезінің жоғарылауымен қатар көкбауырда Тхелпер-17 популяциясының санының көбеюіне әкеледі. Имиквимодпен шақырылған тері зақымдануы ішінара Т-жасушаларына байланысты: олар болмаған кезде аурудың ағымы сылбыр өтеді. IL-23 немесе IL-17 рецепторлары мутацияға ұшыраған тышқандарда қабынудың қалыптастпауы аталған сигналдық жолдың псориаз дамуындағы шешуші рөлін нұсқайды [38; 39]. Миелоидты дендритті жасушалар да дерттің туындауында орталық рөлге ие. Миелоидты популяциялар CD11c+ Т-жасушаларды белсендіруге және IFN-γ мен ИЛ-17 өндірісін ынталандыруға қабілетті. Сонымен қатар, аталған жасушалар Тхелпер-17 және Тхелпер-1-дің белсенуі есебінен кератиноциттердің гиперплазиясына ықпал ететін IL-20 дәнекерін өндіреді.

Псориаздың дамуына себеп болатын тағы бір маңызды цитокин – ИЛ-23 [40]. Ол жасуша мембранасындағы IL-23R рецепторымен байланыса отырып, JAK2 және TYK2 **(янус киназа 2** және **тирозин киназа 2)** киназаларын белсендіреді, бұл STAT3 (транскрипцияны белсендіруші және сигналды тасымалдаушы 3) нәруызының фосфорлануына және RORγT (ретиноид қышқылы рецепторымен байланысты γt орфан-рецепторы) транскрипциялық факторының белсенуіне әкеп соғады. Аталған үрдістер Тхелпер-17 жасушасының қалыптасуын, тіршілік етуін және жетілуін қолдайды [41]. ИЛ-23 Тхелпер-17 фенотипінің қалыптасуы үшін ғана емес, сонымен қатар олардың патогендік дәрежесінің қалыптасуы үшін де маңызды. ИЛ-23 кератиноциттердің пролиферациясын күшейту және кератин экспрессиясын жоғарылату арқылы эпидермалды гиперплазияның дамуына да қатысады. ИЛ-17-мен бірге бұл цитокин қабыну аймағына нейтрофилдердің шақырылуын және ИЛ-22, ИЛ-17 өндіретін жасушалардың зақымдану ошағына сіңбеленуін күшейтеді [42]. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей [43], IL-23-ке жауап беретін жасушалар псориатикалық спондилиттің басталуы мен дамуына да қатысады. Туа біткен иммунитет жасушалары да IL-23R экспрессиялайды және IL-17A өндірісін ынталандыруға қабілетті саналады. CD4+ және CD8+ Т-жасушалары байламдар мен сіңірлердің сүйекке бекіген тұстарында табылған, алайда, оларды қоздырған кезде TNF-α және ИЛ-17A өндіретіні анықталғанымен, бұл жасушаларда ИЛ-17-нің өндірілуі ИЛ-23-ке тәуелді емес екені белгілі болды. Олардың адамдарда спондилит дамуындағы рөлі әлі белгісіз болып қалуда.

Псориаз патогенезіндегі ИЛ-36 дәнекерінің рөлі жайындағы заманауи түсініктер

Терінің иммуногенді қабыну ауруы - псориаз кезінде Тхелпер-17, Тхелпер-1 және Тхелпер-22 жасушалары орталық маңызға ие екені жайында жоғарыда баяндаған едік. Одан бөлек қабыну дәнекері болып санала-

тын ИЛ-36-ның псориаз патогенезіндегі орны соңғы кездері жиі зерттелім табады. Ол ИЛ-1 тұқымдасы өкіліне жатады. Қабынулық цитокин ретінде туа біткен және жүре пайда болған иммундық жүйені реттей отырып, эпидермис пен иммундық жүйенің өзара әрекеттесуіне алғышарт болады. Т-жасушалар, кератиноциттер, моноциттер және терінің басқа жасушалары да аталған қабыну дәнекерін экспрессиялауға қабілетті [44; 45]. Өндірілгеннен кейін ол кератиноциттерге де, иммундық жасушаларға да әсер етіп, антигеннің таныстырылуын ынталандырып, терінің қабынуын күшейтеді. Нәтижесінде эпидермистің гиперпролиферациясы және кератиноциттердің нақтылануының бұзылысы, цитокиндер мен хемокиндердің жергілікті өндірілуінің күшеюі орын табады. ИЛ-36 Т-жасушаларына әсер ете отырып, өздігінен күшейетін қабыну циклін тудыру арқылы қабынуды қолдайды. Олар нейтрофилдер мен Тхелпер-17-ні белсендіріп, кератиноциттерде күшті қабынулық жауаптың орын алуына себеп болады. Одан бөлек, ИЛ-36 эпидермистің мүйіздену бағдарламасын бұзады және патологиялық ангиогенезге, сондай-ақ эндотелий жасушаларының дерттік белсенуіне ықпал етеді.

ИЛ-36 тұқымдасына агонистер (ИЛ-36α, ИЛ -36β, ИЛ -36γ) және антагонистер (ИЛ -36Ra және ИЛ-38) кіреді. Псориатикалық эпидермисте ИЛ-36 экспрессиясының жоғарылауы ӨЖФ-α және ИЛ-17-нің әсерімен байланыстырылады [46]. CXCL8, IL23A, DEFB4 және LCN2 сияқты ИЛ-17-нің деңгейіне жауапты гендердің белсенуі нәтижесінде IL-17 кератиноциттерді IL-36γ өндірісіне ынталандырады [47].

Псориаз кезінде тамырлардың кеңеюі, адгезия молекулаларының экспрессиясының жоғарылауы мен эндотелий жасушаларының белсенуі байқалады. Кератиноциттер ИЛ-36γ, ал Тхелпер-17 жасушасы ИЛ-17А өндіреді. Бұл цитокиндер біріге отырып эндотелий жасушаларының өніп-өсуін ынталандырады және қабыну реакциясын күшейтеді. ИЛ-36γ ИЛ-17А және ӨЖФ-α әсерін күшейте отырып, қабынуды да, ангиогенезді де қолдайды. ИЛ-17А-ның бөгелуі ИЛ-36γ және VEGF-A (қан тамырлары эндотелийінің өсу факторы А) деңгейін төмендететіні олардың псориаз кезінде кератиноциттер мен эндотелий жасушаларының өзара әрекеттесуіндегі негізгі рөлін растайды [48; 49]. Белсенді емес ИЛ-36 катепсин G, эластаза және протеиназа-3 сияқты нейтрофилдердің ферменттері көмегімен белсенді түрге айналады. Белсендірілген ИЛ-36β псориатикалық қабыну ортасын қалыптастыра отырып, ӨЖФ, Тхелпер-17 цитокиндері мен хемокиндердің экспрессиясын арттырады. Ол пустулалардың пайда болуына ықпал ететін гранулоциттердің адгезиясы мен диапедезін күшейтеді [50].

IL-36 IL-36R (IL-1R6) рецепторымен байланысып, NF-κB және MAPK (κB ядролық факторы және митогенмен белсендірілетін протеин киназа) сигналдық жолдарын белсендіру арқылы псориаз патогенезіне қатысады. Нәтижесінде қабынулық цитокиндердің өндірілуі артады. IL-36Ra антагонисі бұл сигналды бұғаттай алады және нәтижесінде қабынуды төмендетеді. IL-36-ның барлық түрлерінің массасы шамамен 18 кДа құрайды және барлық түрлері бір рецептормен байланысады. IL-36 дендритті жасушалардың жетілуі және Тхелпер-1 жасушаларының нақтылануы үшін маңызды цитокин есептелетін IL-12 секрециясын ынталандырады. Ол сондай-ақ, жүйелі қызыл жегі, ішектің қабыну аурулары, Крон ауруы және псориатикалық артриттің дамуында орталық маңызға ие. Трансгенді тышқандардың кератиноциттерінде IL-36 экспрессиясының жоғарылауы терінің айқын псориаз-тәрізді зақымдануын тудырады. Себебі бұндай жағдайда IL-36, IL-6, IL-8, ӨЖФ және хемокиндердің өндірілуін күшейтеді. Осылайша, IL-36 тері қабынуының негізгі медиаторы және псориаздың дамуының маңызды факторының бірі болып табылады.

IL-36 терінің псориатикалық қабыну ошақтарында нейтрофилдерді тұрақты сақтап тұруға көмектеседі [51]. Псориаздың пустулалық түрінде нейтрофилдер маңызды жасушалардың бірі саналады. Мұндай жағдайда қабыну қарқыны ерекше жоғары өтеді. Созылмалы кезеңнің соңғы сатысында Т-жасушалық сіңбеде цитокиндік орта құралады. Бұл өз кезегінде кератиноциттерді ИЛ-36-ны өндіруге ынталандырады. Fischer мен әріптестерінің жүргізген зерттеулері IL-36R рецепторының бұғатталуы IL-17A экспрессиясы жоғары трансгендік тышқандарда имиквимод қолдану псориаз-тәрізді тері қабынуын шақырмайтынын анықтауы аталған цитокиннің

ауру патогенезіндегі маңызын көрсетеді [52]. Псориазбен зақымдалған теріде ИЛ-36 деңгейі ИЛ-17 және ИЛ-23-тен жоғары болады. Ал сау теріде мұндай өзгеріс орын алмайды. ИЛ-36 сигналдық жолын бұғаттау бойынша жүргізілген тәжірибеде терінің зақымдалған аймақтарында нейтрофилдер, моноциттер, Т-лимфоциттер мен дендритті жасушалар санының төмендеуі байқалған және қабыну инфильтрациясының айтарлықтай азаюы тіркелген. Ал ИЛ-36 (ИЛ -36R$^{-/-}$) рецепторларының антагонисті тапшы тышқандарда қабыну жауабының күшеюі және зақымданудың ауырлығы айтарлықтай артқан. Керісінше ИЛ-36R гені бұғатталған жануарлар имиквимод тудырған псориаз-тәрізді қабынудың дамуына айқын төзімділік көрсеткен [53]. Бұл деректер ИЛ-36-ның терідегі қабыну процесін ұстап тұруда негізгі рөл атқаратынын растайды.

Осылайша, ИЛ-36 тері жасушалары мен иммундық жүйе арасындағы қарым-қатынаста маңызды рөл атқаратындығы дәлелденді. Ол нейтрофилдер мен дендрит жасушалары сияқты туа біткен иммундық жасушалардың бейімделген иммунитет жасушаларымен өзара әрекеттесуіне қатысады. Терідегі ИЛ-36-ның негізгі көзі кератиноциттер болып табылуы, оған туа біткен және бейімделген иммунитеттің жауаптарын үйлестіруді мүмкін етеді [54].

Антисенс-олигонуклеотидтер псориаздың патогенездік түзетуінің инновациялық құралы ретінде

Эксперименттік псориазды лабораториялық жануарларда үлгілеу қабынудың молекулалық механизмдерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Алынған деректер қазіргі заманғы тиімділігі жоғары терапиялық әдістерді әзірлеуге негіз болады. Соңғы жылдары емдеудің жаңа тәсілдерін іздестіру белсенді даму үстінде. Жаңа әдістерге деген мұндай қызығушылық псориаз кезінде терінің айқын морфофункционалды өзгерістерге ұшырауына және емдеу схемаларының тиімсіздігіне байланысты болуы мүмкін. Дәстүрлі емдеу схемасында қабыну үрдісінің арнайы нысаналарына бағытталған моноклонды антиденелердің болуына қарамастан, оның жиі жанама әсерлермен асқынуы себебінен емдеудің инновациялық жолдарын іздестіру өзектілік табуда. Бұл тәсілдерге антисенс-олигонуклеотидтері мен РНҚ-интерференцияны қосатын гендік терапия жатады [55; 56].

Антисенс-олигонуклеотидтер нуклеин қышқылдарының қысқа тізбектерінен тұратын синтетикалық молекулалар болып табылады. Олар көзделген мРНҚ-мен комплементарлы байланысады және нәтижесінде мРНҚ трансляциясы бұғатталады, сәйкесінше нәруыз синтезі азаяды. Демек, аталған механизм дерттік үрдістерге қатысатын гендердің экспрессиясын таңдамалы түрде басуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта антисенс-олигонуклеотидтер иммундық ауруларды емдеу үшін белсенді түрде зерттелуде. Солардың ішінде псориаз дерті де қалыс қалмайды. Yanxia және оның әріптестері псориатикалық ошақтарда ИЛ-23 және ИЛ-1β цитокиндері IRF4 транскрипциялық факторын белсендіретінін көрсетті [57]. Оның деңгейінің жоғарылауы EP300 коактиваторымен өзара әрекеттесуді күшейтеді. Нәтижесінде RORγt рецепторын кодтайтын RORC гені белсендіріледі. Бұл ИЛ-17А өндірілуін ынталандырады. Осылайша ИЛ-1β/ИЛ-23-IRF4-EP300-RORγt-IL-17A сигналдық каскады қалыптасады. Ол псориаз кезінде қабыну процесін сақтайтын қызмет атқарады. Псориаз туындатылған тышқандардағы тәжірибеде антисенс-олигонуклеотидтердің көмегімен IRF4 экспрессиясын бұғаттау теріде Тхелпер-17 жасушаларының өндірілуін азайтқан. Сонымен қатар, IRF4 (IRF4$^{-/-}$) генетикалық тежелуі бар жануарларда имиквимод арқылы туындатылған псориаз-тәрізді дерматиттің ауырлығы айтарлықтай төмендеген. Бұл деректер бағытталған генетикалық араласу псориазды емдеудің перспективті стратегиясы болып табылатынын тағы да растайды.

Басқа зерттеушілердің мәліметтері бойынша, PacDNA наноконъюгаттарын қолдану псориатикалық зақымданулардың регрессиясына ықпал етеді. Бұл олардың псориаз кезіндегі қабыну каскадының негізгі элементі болып табылатын IL-17RA рецепторының экспрессиясын төмендету қабілетіне байланысты деп жорамалданады. Жүйелі енгізуден кейін наноконъюгаттар терінің эпидермисінде, дермасында және гиподермасында жиналып, мақсатты әсерін жүзеге асырады. PacDNA наноконъюгаттары антисенс-олигонуклеотид пен полимерлік матрицаның гибридтері болып табылады. Олар IL-17RA-ны селективті бұғаттау

үшін арнайы жасалған. Осылайша, PacDNA қолдану терідегі қабынуды өзгертуге және псориатикалық зақымданулардың ауырлығын азайтуға мүмкіндік береді [58].

Антисенс-олигонуклеотидтерді трансдермалды қолданғанда қабыну жасушаларының сіңбеленуінің азаюы байқалған. Бұл терінің зақымдалған аймағын азайтуға мүмкіндік берген және эпидермистің қалыңдығын қалыпқа келтірген. Кератиноциттердің шамадан тыс өніп-өсуі де терапия әсерінен төмендеген. Ғалымдардың жүргізген тәжірибесінде антисенс-олигонуклеотидтері инсулин тәрізді өсу факторының (IGF-IR) рецепторына және ICAM-1 жасушааралық адгезия молекуласына бағытталған және нәтижесінде жоғарыда келтірген өзгерістерге қол жеткізілген. Осылайша, осы олигонуклеотидтерді трансдермалды қолдану псориазға қатысатын негізгі жасушалық процестерді тиімді реттейтіні дәлелденген [59; 60].

TYK2 тирозинкиназасына бағытталған олигонуклеотидтер оның мРНҚ экспрессиясын және TYK2 нәруызы синтезін тежейді. Бұл интерферон альфа (IFN-α) және IL-12 сигналдық жолдарының тежелуіне әкеледі. Аталған механизм аутоиммундық аурулардың дамуындағы TYK2 маңыздылығын көрсетеді [61]. Тері баръері арқылы тиімді енуді липосомалық құрылымдарды қоса есептегенде, заманауи нанотехнологиялық жеткізу жүйелері де қамтамассыз ете алады. Псориазды қоса алғанда, терінің басқа да созылмалы қабыну ауруларын ұзақ уақыт бойы басқару осы тәсілдің арқасында мүмкін болады. Ол антисенс-олигонуклеотидтердің селективтілігін және емдік тиімділігін арттырады [62].

Талқылау

Антисенс-терапиясын жан-жақты зерттеуді талап ететін үмітті бағыттың бірі ретінде қарастыруға болады, өйткені оның қауіпсіздігі мен тиімділігі жайында клиникалық мәліметтердің саны шектеулі. Демек, қосымша тереңдетілген зерттеулердің және клиникаға дейінгі зерттеуден клиникалық тексеру жағдайына дейінгі сынақтардың қажеттілігін көрсетеді.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерінің жеткілікті болуына қарамастан, олигонуклеотидтердің тұрақтылығы мен әсер ету ұзақтығы төңірегіндегі мәселелер шешілмеген күйінде қалып отыр. Аталған олигонуклеотидтерді қабыну ошағына жеткізуді оңтайландыру әрекеттері қазірдің өзінде жасалуда, бірақ дәлелді ақпараттық қор әлі жеткіліксіз [63]. Бұл әсіресе псориаз мәтінінде тиімділігін көрсеткен, бірақ әлі клиникалық расталмаған жаңа наноконъюгаттарға қатысты. Тышқанның псориаз модельдерінде монометил фумаратын алюминий иондарымен бірге енгізу Nrf2/NF-κB сигнал беру жолдарын модуляциялайтыны анықталған. Бұл антиоксидантты гендердің экспрессиясын арттырып, кейіннен Th1 цитокиндерінің және хемотаксистің төмендеуіне әкеледі [64]. Тіпті ғалымдар M1 макрофагтарының поляризациясын тежеу және керісінше, M2 макрофагтарын ынталандыру арқылы қабынуға қарсы әсерге қол жеткізіп жатыр [65]. Псориазды емдеудегі көптеген мәселелер дәрілік заттардың биожетімділігінің шектеулілігінен туындайды. Бұл мәселені шешуде ғалымдар полимерлі нанобөлшектерді [66; 67], дәрілік заттарды мақсатты жеткізу жүйелерін [68] және т.б. пайдаланады.

Псориаз жағдайында IL-36-ның рөлі ерекше назар аударуға тұрарлық. Оны бұғаттау айқын физиологиялық бұзылыстарды тудындатпаса да, псориаз мәтінінде берілген цитокинге қарсы бағытталған антисенс-олигонуклеотидтер әлі зерттелмеген, қолданылмаған.

Сонымен қатар, заманауи зерттеулер нәтижесі антисенс-олигонуклеотидтердің қабыну үрдісіне байланысты негізгі ақуыздардың синтезін таңдамалы түрде басуға қабілетті екенін көрсетеді. Олардың тиімділігінің бірқатар дерматологиялық үлгілерде расталуы, бұл әдістің мүмкіндігінің зор екенін көрсетеді [69; 70].

Псориаз патогенезі туралы заманауи түсініктерді талдау IL-23/IL-17 және IL-36 осьтерінің орталық рөлін тағы бір рет көрсетеді. Аталған цитокиндердің экспрессиясының жоғарылауы аурудың ауырлығымен тікелей байланысты. Бұл оларды жаңа терапевтік стратегиялар үшін назар аудартатын нысанаға айналдырады. Ұсынылған деректердің жиынтығы антисенс-терапияны одан әрі дамытудың және осы саладағы зерттеу бағдарламаларын кеңейтудің орындылығын растайды.

Қорытынды

Псориаз – дамуында бір мезетте бірнеше тетіктердің қатысуын талап ететін дертке жатады. Аурудың ағымына тұқымқуалаушылық, иммундық бақылаудың дерттік бұзылуы және терінің қорғаныс қасиеттерінің әлсіреуі әсер етеді. Сондай-ақ, қабынуды қолдайтын IL-23/IL-17 және IL-36 цитокиндерімен байланысты сигналдық жолдардың белсенділігі дерттің үдеуі үшін қосымша үлес қосады.

Заманауи биологиялық дәрілік заттардың болуына қарамастан, аурудың негізінде жатқан маңызды үрдістерге әсер ететін әдістерге сұраныс сақталып отыр. Демек, дәлірек және мақсатты емдеу қажеттілігі жоғары болып қала береді. Осыған байланысты антисенс-олигонуклеотидтер мРНҚ сатысында-ақ гендердің жұмысына тікелей әсер етудің мүмкін құралы ретінде қарастырылады. Бұл тәсіл қабыну үрдісіне қатысатын нәруыздардың түзілуін азайтуға мүмкіндік береді. Осының арқасында әдіс псориаз терапиясының жаңа нұсқаларына негіз бола алады.

Дереккөздер тізімі

1. Lin S., Wang C., Huang T., Chen P. , Huang Z. Global and regional trends in psoriasis burden (1990-2021): age patterns and socio-demographic associations // BMC Public Health. – 2025. – Vol. 26. – Article No. 108. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-025-25758-7.
2. Armstrong A., Blauvelt A., Callis D.K., Huang Y., Savage L., Guo L., Merola J. Psoriasis // Nature Reviews Disease Primers. – 2025. – Vol. 11. – Article No. 45. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41572-025-00630-5.
3. Bartosińska J., Szepietowski J, Raczkiewicz D., Griffiths C., Ashcroft D., Wright A, Podwjcic K., Turcza J., Maluchnik M., Chłoń-Domińczak A., Krasowska D. Epidemiology of psoriasis in Poland: prevalence, incidence, and mortality rates // International Journal of Dermatology. – 2025. – Vol. 64. – P. 1599-1606. – DOI: https://doi.org/10.1111/ijd.17848.
4. Parisi R., Iskandar I. Y. K., Kontopantelis E. et al. National, regional, and worldwide epidemiology of psoriasis: systematic analysis and modelling study // BMJ. – 2020. – Vol. 369. – Article No. m1590. – DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.m1590.
5. Hepat A., Chakole S., Rannaware A. Psychological well-being of adult psoriasis patients: a narrative review // Cureus. – 2023. – Vol. 15(4). – Article No. e37702. – DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.37702.
6. National Psoriasis Foundation. Psoriasis statistics [Электронды ресурс]. – Access mode: https://www.psoriasis.org/psoriasis-statistics// (қаралған күні: 21.12.2023).
7. Takeshita J., Gelfand J. M., Li P., Pinto L., Yu X., Rao P., Viswanathan H. N., Doshi J. A. Psoriasis in the US Medicare population: prevalence, treatment, and factors associated with biologic use // Journal of Investigative Dermatology. – 2015. – Vol. 135. – P. 2955-2963. – DOI: https://doi.org/10.1038/jid.2015.296.
8. Dairov A., Issabekova A., Sekenova A., Shakhatbayev M., Ogay V. Prevalence, incidence, gender and age distribution, and economic burden of psoriasis worldwide and in Kazakhstan // Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan. – 2024. – Vol. 21(2). – P. 18-30. – DOI: https://doi.org/10.23950/jcmk/14497.
9. Kumar P., Thomas J., Dineshkumar D. Histology of psoriatic erythroderma in infants: analytical study of eight cases // Indian Journal of Dermatology. – 2015. – Vol. 60 (2). – P. 213. – DOI: https://doi.org/10.4103/0019-5154.152575.
10. Soo M., Alexandra B. Psoriasis // Medicine. – 2025. – Vol. 53. – P. 441-448. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2025.04.019.
11. Sarac G., Koca T., Baglan T. A brief summary of clinical types of psoriasis // Northern Clinics of Istanbul. – 2016. – Vol. 3(1). – P. 79-82. – DOI: https://doi.org/10.14744/nci.2016.16023.
12. Uitto J., Saeidian A.H., Youssefian L., Vahidnezhad H. Interpretation of genomic sequence variants in heritable skin diseases: A primer for clinicians // J Am Acad Dermatol. – 2023. – Vol. 89(3). – P. 569-576. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.06.013.
13. Gianfredi V., Casu G., Bricchi L., Kacerik E., Rongioletti F., Signorelli C. Epidemiology of psoriasis in Italy: burden, cost, comorbidities and patients' satisfaction. A systematic review // Acta Biomedica. – 2022. – Vol. 93. – Article No. e2022332. – DOI: https://doi.org/10.23750/abm.v93i6.13177
14. Cao L., Lu L., Yu Y., Zhou H., Lin B. Clinical characteristics of patients with a family history of psoriasis: an observational epidemiological study in the Chinese Han population // Front. Med. – 2024. – Vol. 11. – Article No. 1455953. – DOI: https://

doi.org/10.3389/fmed.2024.1455953.
15. Griffiths C., Armstrong A., Gudjonsson J., Barker J. Psoriasis // The Lancet. – 2021. – Vol. 397(10281). – P. 1301-1315. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32549-6.
16. Akiyama M. Autoinflammatory keratinization diseases (AiKDs): expansion of disorders to be included // Frontiers in Immunology. – 2020. – Vol. 11. – P. 280. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00280.
17. Yu S., Long F., Yan H., Xu Y., Li J., Hao Z. Identification of mitophagy-related biomarkers with immune cell infiltration in psoriasis // BMC Medical Genomics. – 2025. – Vol. 18. – Article No. 110. – DOI: https://doi.org/10.1186/s12920-025-02176-7.
18. Bellinato F., Gisondi P., Girolomoni G. Risk of lymphohematologic malignancies in patients with chronic plaque psoriasis: a systematic review with meta-analysis // Journal of the American Academy of Dermatology. – 2022. – Vol. 86(1). – P. 86-96. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.07.050.
19. Greenberg R., Goldsmith T., Zeltser D. et al. Comorbidities in patients with palmoplantar plaque psoriasis // Journal of the American Academy of Dermatology. – 2021. – Vol. 84(3). – P. 639-643. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.03.112.
20. Lysen T., Crombag E., Lennaerts L., Makady A., Bruin R., Mulder K., de Jong E., van Ballegooijen H. Real world insights for psoriasis: the association of severity of skin lesions with work productivity, medical consumption costs and quality of life // J Dermatolog Treat. – 2024. – Vol. 35. – Article No. 2332615. – DOI: https://doi.org/10.1080/09546634.2024.2332615.
21. Florek A., Wang C., Armstrong A. Treatment preferences and treatment satisfaction among psoriasis patients: a systematic review // Arch Dermatol Res. – 2018. – Vol. 310(4). – P. 271-319. – DOI: https://doi.org/10.1007/s00403-018-1808-x.
22. Lee H., Kim M. Challenges and future trends in the treatment of psoriasis // International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Vol. 24(17). – Article No. 13313. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijms241713313.
23. Gao Y., Xu T., Wang Y., Hu Y., Yin S., Qin Z., Yu H. Pathophysiology and Treatment of Psoriasis: From Clinical Practice to Basic Research // Pharmaceutics. –2025. – Vol. 17(1). – Article No. 56. – DOI: https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17010056
24. Laikova K., Oberemok V., Krasnodubets A., Gal'chinsky N., Useinov R., Novikov I., Temirova Z., Gorlov M., Shved N., Kumeiko V., et al. Advances in the understanding of skin cancer: ultraviolet radiation, mutations, and antisense oligonucleotides as anticancer drugs // Molecules. – 2019. – Vol. 24(8). – Article No. 1516. – DOI: https://doi.org/10.3390/molecules24081516.
25. Kamata M., Tada Y. Crosstalk: keratinocytes and immune cells in psoriasis // Front. Immunol. – 2023. – Vol. 14. – Article No. 1286344. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1286344.
26. Bitschar K., Wolz C., Krismer B., Peschel A., Schittek B. Keratinocytes as sensors and central players in the immune defense against Staphylococcus aureus in the skin // Journal of Dermatological Science. – 2017. – Vol. 87(3). – P. 215-220. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2017.06.003.
27. Nguyen A., Soulika A. The dynamics of the skin's immune system // International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – Vol. 20(8). – Article No. 1811. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijms20081811.
28. Kabashima K., Honda T., Ginhoux F., Egawa G. The immunological anatomy of the skin // Nature Reviews Immunology. – 2019. – Vol. 19(1). – P. 19-30. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41577-018-0084-5.
29. Klicznik M., Szenes-Nagy A., Campbell D., Gratz I. Taking the lead – how keratinocytes orchestrate skin T cell immunity // Immunology Letters. – 2018. – Vol. 200. – P. 43-51. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.imlet.2018.06.009.
30. Sieminska I., Pieniawska M., Grzywa T. The immunology of psoriasis: current concepts in pathogenesis // Clinical Reviews in Allergy & Immunology. – 2024. – Vol. 66(2). – P. 164-191. – DOI: https://doi.org/10.1007/s12016-024-08991-7.
31. Georgescu S., Tampa M., Caruntu C., Sarbu M., Mitran C., Mitran M., Matei C., Constantin C., Neagu M. Advances in understanding the immunological pathways in psoriasis // International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – Vol. 20(3). – Article No. 739. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijms20030739.
32. Polese B., Zhang H., Thurairajah B., King I. Innate lymphocytes in psoriasis // Frontiers in Immunology. – 2020. – Vol. 11. – Article No. 242. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00242.
33. Vecellio M., Hake V., Davidson C., Carena M.,

Wordsworth B.P., Selmi C. The IL-17/IL-23 axis and its genetic contribution to psoriatic arthritis // Frontiers in Immunology. – 2021. – Vol. 11. – Article No. 596086. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.596086.
34. Wang L., Liu R., Tang Y., Ma Y., Wang G., Ruan Q., Zheng S. J. Advances in psoriasis research: decoding immune circuits and developing novel therapies // Int. J. Mol. Sci. – 2025. – Vol. 26. – Article No. 9233. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijms26189233.
35. Mitra A., Raychaudhuri S., Raychaudhuri S. IL-17 and IL-17R: an auspicious therapeutic target for psoriatic disease // Actas Dermo-Sifiliográficas. – 2014. – Vol. 105. – P. 21-33. – DOI: https://doi.org/10.1016/S0001-7310(14)70015-8.
36. Lynde C., Poulin Y., Vender R., Bourcier M., Khalil S. Interleukin 17A: toward a new understanding of psoriasis pathogenesis // Journal of the American Academy of Dermatology. – 2014. – Vol. 71(1). – P. 141-150. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2013.12.036.
37. Lowes M., Suárez-Fariñas M., Krueger J. Immunology of psoriasis // Annual Review of Immunology. – 2014. – Vol. 32. – P. 227-255. – DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-032713-120225.
38. Jin B., Zhang Y., Miller H., He L., Ge D., Wang A., You Z. Defect of IL17 signaling, but not Centrinone, inhibits the development of psoriasis and skin papilloma in mouse models // Biomedicines. – 2022. – Vol. 10. – Article No. 1976. – DOI: https://doi.org/10.3390/biomedicines10081976.
39. Kim J., Lee J., Lee J., Kim K., Li X., Zhou W., Cao J., Krueger J. Psoriasis harbors multiple pathogenic type 17 T-cell subsets: selective modulation by risankizumab // Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2025. – Vol. 155(6). – P. 1898-1912. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaci.2025.02.008.
40. Teruo S., Masahiro K., Saki F., Kotaro H., Atsuko F., Takamitsu T., Takeko I., Takamitsu O., Yayoi T. Anti-IL-17A and IL-23p19 antibodies but not anti-TNFα antibody induce expansion of regulatory T cells and restoration of their suppressive function in imiquimod-induced psoriasiform dermatitis // Journal of Dermatological Science. – 2019. – Vol. 95. – P. 90-98. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2019.07.006
41. Eberle F., Brück J., Holstein J., Hirahara K., Ghoreschi K. Recent advances in understanding psoriasis // F1000Research. – 2016. – Vol. 5. – Article No. 770. – DOI: https://doi.org/10.12688/f1000research.7927.1.
42. Gaffen S., Jain R., Garg A., Cua D. The IL-23–IL-17 immune axis: from mechanisms to therapeutic testing // Nature Reviews Immunology. – 2014. – Vol. 14(9). – P. 585–600. – DOI: https://doi.org/10.1038/nri3707.
43. Mandour M., Chen S., van de Sande M. The role of the IL-23/IL-17 axis in disease initiation in spondyloarthritis: lessons learned from animal models // Frontiers in Immunology. – 2021. – Vol. 12. – Article No. 618581. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.618581.
44. Catapano M., Vergnano M., Romano M., Mahil S., Choon S., Burden A., Young H., Carr I., Lachmann H., Lombardi G., Smith C., Ciccarelli F., Barker J., Capon F. IL-36 promotes systemic IFN-I responses in severe forms of psoriasis // Journal of Investigative Dermatology. – 2020. – Vol. 140(4). – P. 816-826.e3. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.08.444.
45. Sugiura K., Fujita H., Komine M., Yamanaka K., Akiyama M. The role of interleukin-36 in health and disease states // Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. – 2024. – Vol. 38(10). – P. 1910-1925. – DOI: https://doi.org/10.1111/jdv.19935.
46. Madonna S., Girolomoni G., Dinarello C. A., Albanesi C. The significance of IL-36 hyperactivation and IL-36R targeting in psoriasis // International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – Vol. 20(13). – Article No. 3318. – DOI: https://doi.org/10.3390/ijms20133318.
47. Müller A., Hennig A., Lorscheid S., Grondona P., Schulze-Osthoff K., Hailfinger S., Kramer D. IκBζ is a key transcriptional regulator of IL-36-driven psoriasis-related gene expression in keratinocytes // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. – 2018. – Vol. 115(40). – P. 10088-10093. – DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1801377115.
48. Mercurio L., Failla C., Capriotti L., Scarponi C., Facchiano F., Morelli M., Rossi S., Pagnanelli G., Albanesi C., Cavani A., Madonna S. Interleukin (IL)-17/IL-36 axis participates in the crosstalk between endothelial cells and keratinocytes during inflammatory skin responses // PLoS One. – 2020. – Vol. 15(4). – Article No. e0222969. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222969

49. Mahil S., Catapano M., Di Meglio P., Dand N., Ahlfors H., Carr I., Smith C., Trembath R., Peakman M., Wright J., Ciccarelli F., Barker J., Capon F. An analysis of IL-36 signature genes and individuals with IL1RL2 knockout mutations validates IL-36 as a psoriasis therapeutic target // Sci Transl Med. – 2017. – Vol. 9. – Article No. 411:eaan2514. – DOI: https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aan2514.
50. Blicharz L., Czuwara J., Rudnicka L., Torrelo A. Autoinflammatory keratinization diseases: the concept, pathophysiology, and clinical implications // Clinical Reviews in Allergy and Immunology. – 2023. – Vol. 65(3). – P. 377-402. – DOI: https://doi.org/10.1007/s12016-023-08971-3.
51. Sachen K., Arnold Greving C., Towne J. Role of IL-36 cytokines in psoriasis and other inflammatory skin conditions // Cytokine. – 2022. – Vol. 156. – Article No. 155897. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.cyto.2022.155897.
52. Fischer B., Kübelbeck T., Kolb A., et al. IL-17A-driven psoriasis is critically dependent on IL-36 signaling // Frontiers in Immunology. – 2023. – Vol. 14. – Article No. 1256133. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1256133.
53. Yuriko H., Rikio Y., Soo-Hyun C., Masanori A., Kaori Y., Kenzo M., Sachiko K., Shinobu S., Yuumi N., Hiroyuki M., Yoichiro I. IL-36α from Skin-Resident Cells Plays an Important Role in the Pathogenesis of Imiquimod-Induced Psoriasiform Dermatitis by Forming a Local Autoamplification Loop // The Journal of Immunology. – 2018. – Vol. 201. P. 167-182. – DOI: https://doi.org/10.4049/jimmunol.1701157
54. Ahmad F., Alam M., Ansari A. W., et al. Emerging role of the IL-36/IL-36R axis in multiple inflammatory skin diseases // Journal of Investigative Dermatology. – 2024. – Vol. 144(2). – P. 206-224. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jid.2023.11.004.
55. Schön M., Erpenbeck L. The interleukin-23/interleukin-17 axis links adaptive and innate immunity in psoriasis // Frontiers in Immunology. – 2018. – Vol. 9. – Article No. 1323. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01323.
56. Lin Z., Hung C., Aljuffali I., Lin M., Fang J. RNA-based antipsoriatic gene therapy: an updated review focusing on evidence from animal models // Drug Design, Development and Therapy. – 2024. – Vol. 18. – P. 1277-1296. – DOI: https://doi.org/10.2147/DDDT.S447780.
57. Yu Y., Wang Y., Chen W., Zhang C., Li Z., Yu J., Wang M., Song C., Yan S., Lu J., Sun L. Antisense oligonucleotides targeting IRF4 alleviate psoriasis // Acta Pharmaceutica Sinica B. – 2025. – Vol. 15(7). – P. 3575-3590. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.apsb.2025.05.004.
58. Fang Y., Cai J., Fei F., Zhong T., Ren M., Wang D., Li Y., Zhang K. Targeting the skin: the study of a bottlebrush polymer–antisense oligonucleotide conjugate in a psoriasis mouse model // Small. – 2024. – Vol. 20. – Article No. e2403949. – DOI: https://doi.org/10.1002/smll.202403949
59. Greuter T., Biedermann L., Rogler G., Sauter B., Seibold F. Alicaforsen, an antisense inhibitor of ICAM-1, as treatment for chronic refractory pouchitis after proctocolectomy: a case series // United European Gastroenterol J. – 2016. – Vol. 4(1). – P. 97-104. – DOI: https://doi.org/10.1177/2050640615593681.
60. Wiendl M., Becker E., Müller T., Voskens C., Neurath M., Zundler S. Targeting Immune Cell Trafficking – Insights From Research Models and Implications for Future IBD Therapy // Front. Immunol. – 2021. – Vol. 12. – Article No. 656452. – DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.656452.
61. Tran N., Nguyen L., Lim K., Phan A. Potent and selective knockdown of tyrosine kinase 2 by antisense oligonucleotides // ImmunoHorizons. – 2021. – Vol. 5(2). – P. 70-80. – DOI: https://doi.org/10.4049/immunohorizons.2000108.
62. Korkmaz E., Falo L. D. Spherical nucleic acids as emerging topical therapeutics: a focus on psoriasis // Journal of Investigative Dermatology. – 2020. – Vol. 140(2). – P. 278-281. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.07.683.
63. Marafini I., Monteleone G. Therapeutic Oligonucleotides for Patients with Inflammatory Bowel Diseases // Biologics. – 2020. – Vol. 14. – P. 47-51. – DOI: https://doi.org/10.2147/BTT.S257638.
64. Han H., Zhang G., Yang Y., Li C., Li X., Zhong L., Chen Z., Xiong J., Cai T., Zhang L., Zhang X., Zhao Q. Therapeutic potential of monomethyl fumarate and aluminum ion combination in alleviating inflammation and oxidative stress in psoriasis // Redox Biol. – 2025. – Vol. 79. – Article No. 103482. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.redox.2024.103482.
65. Yuan Y., Li L., Yang L., Zheng J., Gao G., Tan T., Liu J., Sun W. Single-cell RNA sequencing and in vitro validation reveal risankizumab induces anti-inflammatory macrophage polarization in psoria-

sis // Eur J Med Res. – 2025. – Vol. 30(1). – Article No. 1114. – DOI: https://doi.org/10.1186/s40001-025-03346-0.
66. Chamcheu J., Siddiqui I., Adhami V., Esnault S., Bharali D., Babatunde A., Adame S., Massey R., Wood G., Longley B., Mousa S., Mukhtar H. Chitosan-based nanoformulated (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) modulates human keratinocyte-induced responses and alleviates imiquimod-induced murine psoriasiform dermatitis // Int J Nanomedicine. – 2018. – Vol. 13. – P. 4189-4206. – DOI: https://doi.org/10.2147/IJN.S165966.
67. Madawi E., Al Jayoush A., Rawas-Qalaji M., Thu H., Khan S., Sohail M., Mahmood A., Hussain Z. Polymeric nanoparticles as tunable nanocarriers for targeted delivery of drugs to skin tissues for treatment of topical skin diseases // Pharmaceutics. – 2023. – Vol. 15(2). – Article No. 657. – DOI: https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020657.
68. Fazal T., Murtaza B. N., Shah M., Iqbal S., Rehman M. U., Jaber F., Dera A. A., Awwad N. S., Ibrahium H. Recent developments in natural biopolymer-based drug delivery systems // RSC Adv. – 2023. – Vol. 13(33). – P. 23087-23121. – DOI: https://doi.org/10.1039/d3ra03369d.
69. Collotta D., Bertocchi I., Chiapello E., Collino M. Antisense oligonucleotides: a novel frontier in pharmacological strategy // Frontiers in Pharmacology. – 2023. – Vol. 14. – Article No. 1304342. – DOI: https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1304342.
70. Di Fusco D., Dinallo V., Marafini I., Figliuzzi M., Romano B., Monteleone G. Antisense oligonucleotide: basic concepts and therapeutic application in inflammatory bowel disease // Frontiers in Pharmacology. – 2019. – Vol. 10. – Article No. 305. – DOI: https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00305.

References

1. Lin, S et al. (2025). Global and regional trends in psoriasis burden (1990-2021): age patterns and socio-demographic associations. BMC Public Health, 26, 108. DOI: https://doi.org/10.1186/s12889-025-25758-7
2. Armstrong, A., Blauvelt, A., Callis, D. et al. (2025). Psoriasis. Nature Reviews Disease Primers, 11, 45. DOI: https://doi.org/10.1038/s41572-025-00630-5
3. Bartosińska, J. et al. (2025). Epidemiology of Psoriasis in Poland: Prevalence, Incidence, and Mortality Rates. International Journal of Dermatology, 64, 1599-1606. DOI: https://doi.org/10.1111/ijd.17848
4. Parisi, R. et al. (2020). National, regional, and worldwide epidemiology of psoriasis: systematic analysis and modelling study. BMJ, 369, m1590. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.m1590
5. Hepat, A., Chakole, S., & Rannaware, A. (2023). Psychological well-being of adult psoriasis patients: a narrative review. Cureus, 15(4), e37702. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.37702
6. National Psoriasis Foundation. Available at: https://www.psoriasis.org/psoriasis-statistics/. Accessed December 21, 2023.
7. Takeshita, J. et al. (2015). Psoriasis in the US Medicare Population: Prevalence, Treatment, and Factors Associated with Biologic Use. Journal of Investigative Dermatology, 135, 2955–2963. DOI: https://doi.org/10.1038/jid.2015.296
8. Dairov, A. et al. (2024). Prevalence, incidence, gender, and age distribution, and economic burden of psoriasis worldwide and in Kazakhstan. Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan, 21(2), 18-30. DOI: https://doi.org/10.23950/jcmk/14497
9. Kumar, P., Thomas, J., & Dineshkumar, D. (2015). Histology of psoriatic erythroderma in infants: analytical study of eight cases. Indian Journal of Dermatology, 60(2), 213. DOI: https://doi.org/10.4103/0019-5154.152575
10. Soo, M. et al. (2025). Psoriasis. Medicine, 53, 441-448. DOI: https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2025.04.019
11. Sarac, G., Koca, T., & Baglan, T. (2016). A brief summary of clinical types of psoriasis. Northern Clinics of Istanbul, 3(1), 79-82. DOI: https://doi.org/10.14744/nci.2016.16023
12. Uitto, J., Saeidian, A. H., Youssefian, L., & Vahidnezhad, H. (2023). Interpretation of genomic sequence variants in heritable skin diseases: A primer for clinicians. J Am Acad Dermatol, 89(3), 569-576. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.06.013
13. Gianfredi, V. et al. (2022). Epidemiology of psoriasis in Italy: burden, cost, comorbidities, and patients' satisfaction. Acta Biomedica, 93, e2022332. DOI: https://doi.org/10.23750/abm.v93i6.13177
14. Cao, L., Lu, L., Yu, Y., Zhou, H., & Lin, B. (2024). Clinical characteristics of patients with a family history of psoriasis. Frontiers in Medicine, 11, 1455953. DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1455953
15. Griffiths, C. et al. (2021). Psoriasis. Lan-

cet, 397(10281), 1301-1315. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32549-6
16. Akiyama, M. (2020). Autoinflammatory keratinization diseases (AiKDs): expansion of disorders to be included. Frontiers in Immunology, 11, 280. DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00280
17. Yu, S. et al. (2025). Identification of mitophagy-related biomarkers with immune cell infiltration in psoriasis. BMC Medical Genomics, 18, 110. DOI: https://doi.org/10.1186/s12920-025-02176-7
18. Bellinato, F., Gisondi, P. , & Girolomoni, G. (2022). Risk of lymphohematologic malignancies in psoriasis. Journal of the American Academy of Dermatology, 86(1), 86-96. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.07.050
19. Greenberg, R. et al. (2021). Comorbidities in patients with palmoplantar plaque psoriasis. Journal of the American Academy of Dermatology, 84(3), 639-643. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.03.112
20. Lysen, T. et al. (2024). Real-world insights for psoriasis. Journal of Dermatological Treatment, 35, 2332615. DOI: https://doi.org/10.1080/09546634.2024.2332615
21. Florek, A., Wang, C., & Armstrong, A. (2018). Treatment preferences and treatment satisfaction among psoriasis patients: a systematic review. Archives of Dermatological Research, 310(4), 271-319. DOI: https://doi.org/10.1007/s00403-018-1808-x
22. Lee, H., & Kim, M. (2023). Challenges and Future Trends in the Treatment of Psoriasis. International Journal of Molecular Sciences, 24(17), 13313. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms241713313
23. Gao, Y., Xu, T., Wang, Y., Hu, Y., Yin, S., Qin, Z., & Yu, H. (2025). Pathophysiology and Treatment of Psoriasis: From Clinical Practice to Basic Research. Pharmaceutics, 17(1), 56. DOI: https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17010056
24. Laikova, K. et al. (2019). Advances in the Understanding of Skin Cancer. Molecules, 24(8), 1516. DOI: https://doi.org/10.3390/molecules24081516
25. Kamata, M., & Tada, Y. (2023). Crosstalk: keratinocytes and immune cells in psoriasis. Frontiers in Immunology, 14, 1286344. DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1286344
26. Bitschar, K. et al. (2017). Keratinocytes as sensors and central players in the immune defense. Journal of Dermatological Science, 87(3), 215-220. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2017.06.003
27. Nguyen, A., & Soulika, A. (2019). The Dynamics of the Skin's Immune System. International Journal of Molecular Sciences, 20(8), 1811. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms20081811
28. Kabashima, K. et al. (2019). The immunological anatomy of the skin. Nature Reviews Immunology, 19(1), 19–30. DOI: https://doi.org/10.1038/s41577-018-0084-5
29. Klicznik, M. et al. (2018). Taking the lead–how keratinocytes orchestrate skin T cell immunity. Immunology Letters, 200, 43-51. DOI: https://doi.org/10.1016/j.imlet.2018.06.009
30. Sieminska, I., Pieniawska, M., & Grzywa, T. (2024). The Immunology of Psoriasis. Clinical Reviews in Allergy & Immunology, 66(2), 164-191. DOI: https://doi.org/10.1007/s12016-024-08991-7
31. Georgescu, S. et al. (2019). Advances in Understanding the Immunological Pathways in Psoriasis. International Journal of Molecular Sciences, 20(3), 739. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms20030739
32. Polese, B. et al. (2020). Innate lymphocytes in psoriasis. Frontiers in Immunology, 11, 242. DOI: https://doi.org/10.3389/FIMMU.2020.00242
33. Vecellio, M. et al. (2021). The IL-17/IL-23 axis and its genetic contribution. Frontiers in Immunology, 11, 596086. DOI: https://doi.org/10.3389/FIMMU.2020.596086
34. Wang, L. et al. (2025). Advances in Psoriasis Research. International Journal of Molecular Sciences, 26(18), 9233. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms26189233
35. Mitra, A., Raychaudhuri, S., & Raychaudhuri, S. (2014). IL-17 and IL-17R. Actas Dermosifiliográficas, 105, 21-33. DOI: https://doi.org/10.1016/S0001-7310(14)70015-8
36. Lynde, C. et al. (2014). Interleukin 17A. Journal of the American Academy of Dermatology, 71(1), 141-150. DOI: https://doi.org/10.1016/J.JAAD.2013.12.036
37. Lowes, M., Suárez-Fariñas, M., & Krueger, J. (2014). Immunology of psoriasis. Annual Review of Immunology, 32, 227-255. DOI: https://doi.org/10.1146/ANNUREV-IMMUNOL-032713-120225
38. Jin, B. et al. (2022). Defect of IL17 signaling. Biomedicines, 10(8), 1976. DOI: https://doi.org/10.3390/biomedicines10081976
39. Kim, J. et al. (2025). Psoriasis harbors multiple pathogenic type 17 T-cell subsets. Journal of Aller-

gy and Clinical Immunology, 155(6), 1898-1912. DOI: https://doi.org/10.1016/J.JACI.2025.02.008
40. Teruo, S. et al. (2019). Anti-IL-17A and IL-23p19 antibodies. Journal of Dermatological Science, 95, 90-98. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2019.07.006
41. Eberle, F. et al. (2016). Recent advances in understanding psoriasis. F1000Research, 5, 770. DOI: https://doi.org/10.12688/F1000RESEARCH.7927.1
42. Gaffen, S. et al. (2014). The IL-23–IL-17 immune axis. Nature Reviews Immunology, 14(9), 585-600. DOI: https://doi.org/10.1038/NRI3707
43. Mandour, M. et al. (2021). The role of the IL-23/IL-17 axis. Frontiers in Immunology, 12, 618581. DOI: https://doi.org/10.3389/FIMMU.2021.618581
44. Catapano, M. et al. (2020). IL-36 promotes systemic IFN-I responses. Journal of Investigative Dermatology, 140(4), 816-826. DOI: https://doi.org/10.1016/J.JID.2019.08.444
45. Sugiura, K. et al. (2024). The role of interleukin-36. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 38(10), 1910-1925. DOI: https://doi.org/10.1111/JDV.19935
46. Madonna, S. et al. (2019). IL-36 hyperactivation. International Journal of Molecular Sciences, 20(13), 3318. DOI: https://doi.org/10.3390/IJMS20133318
47. Müller, A. et al. (2018). IκBζ regulates IL-36-driven genes. PNAS, 115(40), 10088-10093. DOI: https://doi.org/10.1073/PNAS.1801377115
48. Mercurio, L. et al. (2020). IL-17/IL-36 axis. PLoS One, 15(4), e0222969. DOI: https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0222969
49. Mahil, S. et al. (2017). IL-36 as a psoriasis therapeutic target. Science Translational Medicine, 9, eaan2514. DOI: https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aan2514
50. Blicharz, L. et al. (2023). Autoinflammatory keratinization diseases. Clinical Reviews in Allergy and Immunology, 65(3), 377-402. DOI: https://doi.org/10.1007/S12016-023-08971-3
51. Sachen, K., Arnold Greving, C., & Towne, J. (2022). IL-36 cytokines in psoriasis and other dermatoses. Cytokine, 156, 155897. DOI: https://doi.org/10.1016/J.CYTO.2022.155897
52. Fischer, B. et al. (2023). IL-17A-driven psoriasis depends on IL-36 signaling. Frontiers in Immunology, 14, 1256133. DOI: https://doi.org/10.3389/FIMMU.2023.1256133
53. Yuriko, H. et al. (2018). IL-36α from skin-resident cells plays an important role. The Journal of Immunology, 201, 167-182. DOI: https://doi.org/10.4049/jimmunol.1701157
54. Ahmad, F. et al. (2024). IL-36/IL-36R in inflammatory skin disease. Journal of Investigative Dermatology, 144(2), 206-224. DOI: https://doi.org/10.1016/J.JID.2023.11.004
55. Schön, M., & Erpenbeck, L. (2018). IL-23/IL-17 axis links adaptive and innate immunity in psoriasis. Frontiers in Immunology, 9, 1323. DOI: https://doi.org/10.3389/FIMMU.2018.01323
56. Lin, Z. et al. (2024). RNA-based antipsoriatic gene therapy. Drug Design, Development and Therapy, 18, 1277-1296. DOI: https://doi.org/10.2147/DDDT.S447780
57. Yu, Y. et al. (2025). IRF4 antisense oligonucleotides alleviate psoriasis. Acta Pharmaceutica Sinica B, 15(7), 3575-3590. DOI: https://doi.org/10.1016/J.APSB.2025.05.004
58. Fang, Y. et al. (2024). Bottlebrush polymer–ASO conjugate in psoriasis model. Small, 20, e2403949. DOI: https://doi.org/10.1002/smll.202403949
59. Greuter, T., Biedermann, L., Rogler, G., Sauter, B., & Seibold, F. (2016). Alicaforsen, an antisense inhibitor of ICAM 1. United European Gastroenterology Journal, 4(1), 97-104. DOI: https://doi.org/10.1177/2050640615593681
60. Wiendl, M., Becker, E., Müller, T., Voskens, C., Neurath, M., & Zundler, S. (2021). Targeting immune cell trafficking. Frontiers in Immunology, 12, 656452. DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.656452
61. Tran, N. et al. (2021). TYK2 knockdown by antisense oligonucleotides. ImmunoHorizons, 5(2), 70-80. DOI: https://doi.org/10.4049/IMMUNOHORIZONS.2000108
62. Korkmaz, E., & Falo, L. (2020). Spherical nucleic acids for psoriasis therapy. Journal of Investigative Dermatology, 140(2), 278-281. DOI: https://doi.org/10.1016/J.JID.2019.07.683
63. Marafini, I., & Monteleone, G. (2020). Therapeutic oligonucleotides for inflammatory bowel diseases. Biologics, 14, 47-51. DOI: https://doi.org/10.2147/BTT.S257638
64. Han, H. et al. (2025). Therapeutic potential of monomethyl fumarate and aluminum ion combination. Redox Biology, 79, 103482. DOI: https://doi.org/10.1016/j.redox.2024.103482

65. Yuan, Y. et al. (2025). Single-cell RNA sequencing reveals macrophage polarization. European Journal of Medical Research, 30(1), 1114. DOI: https://doi.org/10.1186/s40001-025-03346-0
66. Chamcheu, J. et al. (2018). Chitosan-based nanoformulated EGCG alleviates psoriasis. International Journal of Nanomedicine, 13, 4189-4206. DOI: https://doi.org/10.2147/IJN.S165966
67. Madawi, E. et al. (2023). Polymeric nanoparticles for targeted delivery in skin diseases. Pharmaceutics, 15(2), 657. DOI: https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020657
68. Fazal, T. et al. (2023). Natural biopolymer-based drug delivery systems. RSC Advances, 13(33), 23087-23121. DOI: https://doi.org/10.1039/d3ra03369d
69. Collotta, D. et al. (2023). Antisense oligonucleotides: A new pharmacological frontier. Frontiers in Pharmacology, 14, 1304342. DOI: https://doi.org/10.3389/FPHAR.2023.1304342
70. Di Fusco, D. et al. (2019). Antisense oligonucleotide therapy in IBD. Frontiers in Pharmacology, 10, 305. DOI: https://doi.org/10.3389/FPHAR.2019.00305

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИММУНОПАТОГЕНЕЗЕ ПСОРИАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ АНТИСЕНС-ТЕРАПИИ

М. Б. Мусилим*, М. К. Балабекова, Г. К. Кайранбаева,
Д. М. Оспанбекова, М. Д. Хайитова, С. Е. Мырзагулова
НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова»,
Казахстан, Алматы
**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Актуальность: Псориаз представляет собой хроническое воспалительное заболевание, для которого характерна полигенная природа и ведущая роль иммунных механизмов. В его основе лежит поражение кожи и суставов. Клинически заболевание проявляется эритематозными высыпаниями, покрытыми серебристыми чешуйками. Несмотря на значительный прогресс в изучении патогенетических процессов и внедрение таргетных биологических препаратов, добиться устойчивого длительного контроля заболевания пока не удаётся. В большинстве случаев течение псориаза остаётся волнообразным, с частыми рецидивами. В этой связи сохраняется высокая потребность в разработке новых терапевтических стратегий, направленных на коррекцию ключевых звеньев патогенеза. Одним из перспективных направлений рассматривается применение антисенс-олигонуклеотидов.

Цель: проанализировать современные концепции иммунопатогенеза псориаза и оценить терапевтический потенциал антисенс-олигонуклеотидов.

Материалы и методы: Обзор был написан на основе научных баз данных PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect и Cochrane Library. Отбор проводился между статьями, опубликованными с 2010 по сентябрь 2025 года. Критерии включения в исследование включали статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, посвященные иммунному патогенезу псориаза, сигнальным осям IL-23/IL-17 и IL-36, а также терапевтическому потенциалу антисмысловых олигонуклеотидов. Были выбраны публикации, полный текст которых доступен и непосредственно связан с темой исследования. Критерии исключения включали статьи, не имеющие прямого отношения к теме исследования, повторяющиеся публикации, тезисы конференций, письма в редакцию и работы, полный текст которых недоступен.

Результаты: Анализ современных публикаций показывает, что в иммунопатогенезе псориаза ключевое значение имеют оси IL-23/IL-17 и IL-36. Эти сигнальные пути поддерживают хроническое воспаление и способствуют патологической пролиферации кератиноцитов. Полученные данные указывают, что антисенс-олигонуклеотиды могут стать перспективным направлением патогенетической терапии и расширить возможности целевого лечения псориаза.

Выводы: Псориаз – одно из хронических иммунных заболеваний, при котором оси IL-23/IL-17 и IL-36 играют ведущую роль в развитии нарушения пролиферации кератиноцитов и формировании устойчивых воспалительных механизмов. Антисмысловые олигонуклеотиды, используемые в его лечении, избирательно воздействуют на основные звенья заболевания, подавляя экспрессию генов, вызывающих заболевание. Хотя упомянутый метод является одним из обнадеживающих направлений целенаправленной коррекции заболевания на молекулярном уровне, существует необходимость более глубокого изучения эффективности и безопасности подхода для его внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: *псориаз, иммунный патогенез псориаза, ось IL-23/17, ось IL-36/IL-36R, антисенс-олигонуклеотиды, лечение псориаза, антисенс-терапия*

MODERN CONCEPTS OF THE IMMUNOPATHOGENESIS OF PSORIASIS AND THE PROSPECTS OF ANTISENSE THERAPY

M. B. Mussilim*, M. K. Balabekova, G. K. Kairanbayeva, D. M. Ospanbekova, M. D. Khaiitova, S. E. Myrzagulova
«Asfendiyarov Kazakh National Medical University», Kazakhstan, Almaty
**Corresponding author*

Annotation

Relevance: Psoriasis is a chronic inflammatory disease characterized by its polygenic nature and the leading role of immune mechanisms. It is based on skin and joint damage. Clinically, the disease is characterized by erythematous rashes covered with silver scales. Despite significant progress in elucidating the pathogenesis and the introduction of targeted biological drugs, it has not yet been possible to achieve sustainable, long-term disease control. In this regard, there is a pressing need to develop new therapeutic strategies targeting key links in the pathogenesis. The use of antisense oligonucleotides is considered a promising therapeutic approach.

Objective: To analyze modern concepts of the immunopathogenesis of psoriasis and evaluate the therapeutic potential of antisense oligonucleotides.

Materials and Methods: A literature search was conducted in the PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect, and the Cochrane Library databases. Articles published from 2010 to September 2025 were selected for inclusion. Inclusion criteria comprised articles published in peer-reviewed journals focusing on the immune pathogenesis of psoriasis, the IL-23/IL-17 and IL-36 signaling axes, and the therapeutic potential of antisense oligonucleotides. Only publications with full-text availability and direct relevance to the research topic were considered for inclusion. Exclusion criteria included articles not directly relevant to the research topic, duplicate publications, conference abstracts, letters to the editor, and studies without full-text availability.

Results: Analysis of recent articles in international scientific databases highlights the importance of the IL-23/IL-17 and IL-36 axes in the development of psoriasis. These signaling pathways support chronic inflammation and promote the pathological proliferation of keratinocytes. Moreover, the obtained data indicate that antisense oligonucleotides may represent a promising approach for pathogenetic therapy and can expand the possibilities for targeted treatment of psoriasis.

Conclusions: Psoriasis is a chronic immune-inflammatory disease. In its pathogenesis, the IL-23/IL-17 and IL-36 axes play a key role in the regulation of keratinocyte proliferation, leading to sustained inflammatory mechanisms. Antisense oligonucleotides used in its treatment selectively act on key pathogenic links by suppressing the expression of genes responsible for disease initiation. Although the aforementioned method represents one of the promising approaches for targeted intervention at the molecular level in the disease, there is a need for further in-depth investigation of its efficacy and safety before clinical implementation.

Keywords: *psoriasis, immunopathogenesis of psoriasis, IL-23/17 axis, IL-36/IL-36R axis, antisense oligonucleotides, psoriasis treatment, antisense therapy*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Мүсілім Меруерт Бақтурсынқызы – 1-курс PhD студенті, КеАҚ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университетінің» профессор Ә. Нұрмұхамбетұлы атындағы патологиялық физиология кафедрасы, Қазақстан, Алматы; email: muslim.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6189-7817.

Балабекова Марина Казыбаевна – медицина ғылымдарының докторы, КеАҚ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университетінің» профессор Ә. Нұрмұхамбетұлы атындағы патологиялық физиология кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; email: balabekova.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3238-9893.

Кайранбаева Гульгуль Кайранбаевна – PhD, «КеАҚ С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университетінің» профессор Ә. Нұрмұхамбетұлы атындағы патологиялық физиология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан, Алматы; email: kairanbayeva.g@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9337-7728.

Оспанбекова Дана Манарбековна – медицина магистрі, «Неврология және қолданбалы нейроғылымдар» ғылыми-білім беру орталығының ғылыми қызметкері, КеАҚ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Қазақстан, Алматы; e-mail: ospanbekova.d@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7761-8454.

Хайитова Малика Давранбековна – PhD, КеАҚ «С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің» фармакология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Казахстан, Алматы; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6775-4358.

Мырзагулова Сырсулу Ермуканбетовна – медицина ғылымдарының кандидаты, КеАҚ «С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университетінің» профессор Ә. Нұрмұхамбетұлы атындағы патологиялық физиология кафедрасының қауымдастырылған профессоры**,** Қазақстан, Алматы; email:sirsulu_68@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5034-5875.

ОБ АВТОРАХ

Мусилим Меруерт Бактурсынкызы – докторант 1-го года обучения кафедры патологической физиологии имени профессора А. Н. Нурмухамбетова НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; email: muslim.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6189-7817.

Балабекова Марина Казыбаевна – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой патологической физиологии имени профессора А. Н. Нурмухамбетова НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; email: balabekova.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3238-9893.

Кайранбаева Гульгуль Кайранбаевна – PhD, ассоциированный профессор кафедры патологической физиологии имени профессора А. Н. Нурмухамбетова НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; e-mail: kairanbayeva.g@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9337-7728.

Оспанбекова Дана Манарбековна – магистр медицины, научный сотрудник научно-образовательного центра «Неврологии и прикладных нейронаук» НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; e-mail: ospanbekova.d@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7761-8454.

Хайитова Малика Давранбековна – PhD ассоциированный профессор без ученого звания кафедры фармакологии НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6775-4358.

Мырзагулова Сырсулу Ермуканбетовна – кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор кафедры патологической физиологии имени профессора А. Н. Нурмухамбетова НАО «Казахский Национальный Медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы; e-mail: sirsulu_68@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5034-5875.

ABOUT AUTHORS

Mussilim Meruert Baktursynkyzy – first-year PhD student of the Department of Pathological Physiology named after Professor A. N. Nurmukhametov, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: muslim.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6189-7817.

Balabekova Marina Kazybayevna – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pathological Physiology named after Professor A. N. Nurmukhametov, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: balabekova.m@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3238-9893.

Kairanbayeva Gulgul Kairanbayevna – PhD, Associate Professor of the Department of Pathological Physiology named after Professor A. N. Nurmukhametov, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: kairanbayeva.g@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9337-7728.

Ospanbekova Dana Manarbekovna – Master of Medicine, Researcher at the Scientific and Educational Center «Neurology and Applied Neurosciences», Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: ospanbekova.d@kaznmu.kz; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7761-8454.

Khaiitova Malika Davranbekovna – PhD, Associate Professor without academic degree, Department of Pharmacology, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6775-4358.

Myrzagulova Syrsulu Ermukanbetovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pathological Physiology named after Professor A. N. Nurmukhametov, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: sirsulu_68@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5034-5875.

Авторлардың үлестері: *Тұжырымдаманы әзірлеу – Мүсілім Меруерт Бақтурсынқызы, Балабекова Марина Казыбаевна; Әдістеме – Кайранбаева Гульгуль Кайранбаевна, Мырзагулова Сырсұлу Ермуканбетовна; Тексеру - Хайитова Малика Давранбековна; Деректерді жинау және бастапқы нұсқаны дайындау – Оспанбекова Дана Манарбековна; Мәтінді редакциялау және өңдеу – барлық авторлар; ғылыми жетекшілік - Балабекова Марина Казыбаевна.*

Мүдделер қақтығысы. *Барлық авторлар осы мақалада мүдделер қақтығысының болмағанын мәлімдейді.*

Қаржыландыру. *Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылыми комитетінің гранттық қаржыландыруы аясында (ИРН№AP26102575 – «Антисенс технологиялары: псориаздың генетикалық терапиясындағы инновациялық стратегиялар»).*

Барлық авторлар мақаланың соңғы нұсқасын мақұлдады және оның мазмұнына жауап береді.

Мақала түсті: 28.10.2025 ж.
Жариялауға қабылданды: 26.11.2025 ж.

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН АҚПАРАТ

«ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» ЖУРНАЛЫНА ҰСЫНЫЛАТЫН ҚОЛЖАЗБАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

«Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналы – түпнұсқа зерттеулердің нәтижелерін, әдеби шолуларды, клиникалық медицина мен қоғамдық денсаулыққа қатысты тәжірибеден алынған жағдайларды жариялайтын рецензияланған көпсалалы ғылыми-тәжірибелік журнал. Қолжазбалардың авторлары және басылымның негізгі оқырман аудиториясы денсаулық сақтау мамандары, практик дәрігерлер, ғылыми орталықтардың (бұдан әрі – ҒО), ғылыми-зерттеу институттарының (бұдан әрі – ҒЗИ) қызметкерлері және Қазақстаннан, ТМД елдерінен және алыс шетелдерден жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымының (бұдан әрі – ЖЖОКБҰ) педагог қызметкерлері, медицина және қоғамдық денсаулық саласындағы докторанттар мен магистранттар болып табылады.

Осы талаптарды «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ (әрі қарай – Университет) МЕМСТ 7.89-2005 «Түпнұсқалар мәтіндік авторлық және баспа болып табылады. Жалпы талаптар» мемлекетаралық стандартына сәйкес, сондай-ақ МЕМСТ 7.5-98 «Журналдар, жинақтар, ақпараттық басылымдар. Жарияланатын материалдардың баспа ресімделуі» бойынша мақалаларды ресімдеу бойынша базалық баспа стандартына сәйкес және МЕМСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері» стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі Мемлекетаралық Кеңес қабылдаған жеке библиографиялық тізімдер бойынша әзірледі. Осы талаптарды жасау кезінде қазақстандық дәйексөз базасында (бұдан әрі – ҚазДБ), Russian Science Index (RSI), Scopus және басқа да халықаралық деректер базаларында индекстелген шағын жергілікті басылымнан республикалық ай сайынғы ғылыми – тәжірибелік журналға дейінгі жолдан сәтті өткен халықаралық журналдардың тәжірибесі де пайдаланылды. «Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналының редакциясы қолжазба авторларының осы талаптарды қатаң сақтауы журналдың сапасын және оның отандық және шетелдік зерттеушілердің дәйексөздерін едәуір арттыруға көмектеседі деп үміттенеді.

Осы талаптарға сәйкес келмейтін қолжазбаларды журнал редакциясы қарамайды.

Негізгі тақырыптық бағыт – медицина және медициналық білім.

«Теориялық және клиникалық медицинаның өзекті мәселелері» журналы 2012 жылдан бастап шығарылады және Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде тіркелді (тіркеу туралы куәлік 29.12.2011 ж. № 12178-ж (бастапқы), қайта тіркеу туралы куәлік (қайта есепке алу) № KZ18VPY00058972 11.11.2022 ж.).

Журнал жарияланымдардың келесі түрлерін қабылдайды:

- шолу мақалалары;
- ғылыми мақалалар;
- клиникалық жағдайлар.

Журнал мынадай **бөлімдерден** тұрады:

Әдеби шолулар

- Бағалау
- Зерттеу
- Инструменталды
- Жүйелі

Түпнұсқа мақалалар

- Эксперименттік және теориялық медицина
- Клиникалық медицина
- Қоғамдық денсаулық сақтау
- Медициналық білім

Клиникалық жағдай

Басылымның жиілігі – **тоқсан сайын 1 рет.**

МАҚАЛА БЕРУ

Мақалалар (.doc / .docx) электрондық форматта журнал сайты арқылы kazrosmedjournal.krmu.edu.kz. қабылданады.

Ұсынылатын материал түпнұсқа, бұрын жарияланбаған және басқа баспа басылымдарында қаралмауы тиіс. Қолжазба қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде ұсынылуы мүмкін. Мақалалардың мәтіні плагиат пен әділетсіз көшіріп алу бойынша тексеріледі. Мақала жазу кезінде пайдаланылатын материалдар, ақпарат пен деректер көздеріне сілтемелерді көрсете отырып, тиісті түрде ресімделуге тиіс.

Журналда жариялау үшін редакцияға түскен ғылыми мақалалар бірінші кезекте техникалық сараптамадан өтеді және «Антиплагиат» жүйесінде тексеріледі. Мәтіннің өзіндік ерекшелігі кем дегенде 75 % болуы керек. Түпнұсқалық мәтіннің өзіндік дәйексөзінен, дәйексөзінен және түпнұсқалық ерекшелігінен тұрады.

Кем дегенде 75 % түпнұсқалық ерекшелігі бар мәтіндер плагиат пен жосықсыз көшіріп алуына тексеріледі.

Плагиатты жасыруға, сондай-ақ деректерді бұрмалауға бағытталған техникалық манипуляцияларды пайдалануға жол берілмейді.

Жасанды интеллект құралдарын (ChatGPT және т.б.) пайдалану кезінде авторлар ұсынылған материалдың дұрыстығына көз жеткізіп, мақаланың тиісті құрылымдық бөлімінде әдістеме сипаттамасында осы құралдарды пайдалану дәрежесі мен нысанын көрсетуі керек. Журналдың редакциясы жасанды интеллект құралдарын пайдалана отырып, мақала жазуда авторлық дербестіктің жеткіліксіздігі анықталған кезде келіп түскен қолжазбаны қабылдамау құқығын өзіне қалдырады.

Редакцияға түскен барлық қолжазбалар рецензентке автордың деректері белгісіз, ал авторларға рецензенттің деректері белгісіз болатын қос жасырын рецензиялау **(double-blind review)** процесінен өтеді. Рецензиялау рецензент пен журнал редакциясы қабылдайтын шешімдерге (пысықтауға Жолдауға) байланысты мақала түскен сәттен бастап орта есеппен 2-3 апта ішінде, бірақ 2 айдан аспайтын мерзімде жүзеге асырылады.

Журналдың редакциясы статистикалық өңдеудің сапасы туралы сұрақтар туындаған жағдайда есептеулер жүргізілген бастапқы дерекқорды сұратуға құқылы. Редакция сонымен қатар мақаланың мағынасын бұрмаламайтын мәтінге редакторлық өзгерістер енгізу құқығын өзіне қалдырады.

Жариялауға қабылданған мақала журналдың жақын немесе кейінгі санында жарияланады. Әр мақала үшін **DOI** (объектінің сандық идентификаторы) тағайындалады. Мақала журналдың сайтында ашық түрде жарияланады.

Мақаланы техникалық ресімдеуге қойылатын талаптар

Түпнұсқа мақаланың қолжазбасының көлемі 2000-3000 сөзден тұруы керек, оның ішінде түйіндеме, ризашылық білдіру, дереккөз тізімі, Кесте және сызбалар жоқ. Түпнұсқа мақалалардың дереккөздерінің тізімі 15-30 сілтемені қамтуы керек.

Әдеби шолу 5000 сөзден тұруы мүмкін. Шолулар үшін сілтемелер саны 100-ге дейін жетуі мүмкін.

Клиникалық жағдайда түйіндеме мен әдебиеттер тізімін қоспағанда, 2000 сөзге дейін болуы мүмкін. Әдебиеттер тізімі кемінде 10 және 20 дереккөзден аспауы керек.

Конференция есептері, қысқаша хабарламалар және кітап шолулары 1500 сөзден аспауы керек. Түпнұсқа мақалалардың қолжазбаларында келесі бөлімдер болуы керек: «Аңдатпа», «кіріспе», «әдістер мен материалдар», «нәтижелер», «талқылау», «дереккөздер тізімі».

- Қолжазба мәтіні Times New Roman қарпімен, кегль – 12, жол арасындағы аралық – 1, абзац – 1,25.
- Бағыты кітапша (портрет) барлық жағынан шеттері 2,5 см.
- Кесте және суреттер (иллюстрациялар, графиктер, фотосуреттер), сондай-ақ оларға жазулар негізгі мәтінмен бір файлда жіберіледі. Кестенің атауы ені бойынша кестенің үстіне, ал суреттердің атауы суреттің астыңғы жағында ортасында орналасады. Суреттерді ортасына, ал кестелерді абзацсыз ені бойынша туралау. Ескертпеде кестелер мен суреттердің көздерін көрсету қажет. Ескертулер кестенің немесе суреттің астында берілген. Мақала мәтінінде кестелер мен суреттерге сілтеме жасау керек. Мәтіндегі қысқартулар «сур.» және «ке.» деп қысқартулар құпталмайды, сөзді толығымен теру керек.

Мақаланың құрылымдық элементтері

1. Әмбебап ондық жіктеу коды (бұдан әрі – ӘОЖ) бірінші жолдың сол жағынан жартылай қалың қаріппен, 12 пт ұсынылуы тиіс. ӘОЖ анықтамалығын мына жерден көре аласыз: http:/ / teacode.com/online/udc/.

2. Келесі жолда сол жақта ғылыми-техникалық ақпараттың **Мемлекетаралық рубрикаторы** (бұдан әрі – ҒТАМР) жартылай қалың қаріппен, 12 пт көрсетіледі. ҒТАМР – әмбебап тақырыптық қамтуы бар иерархиялық жіктеу жүйесі. ҒТАМР анықтамалығымен мына жерден танысуға болады: https://grnti.ru/.

3. Мақаланың атауы мүмкіндігінше қысқа, бірақ мазмұнын дәл көрсететін ақпартатты болуы керек. Сұраулы сөйлемдер түріндегі, сондай-ақ мағынасын екіұшты оқуға болатын атаулардан аулақ болу керек. Мақаланың атауында және аннотацияда қысқартуларды (аббревиатураны) қолдануға рұқсат етілмейді. Мәтінде стандартты аббревиатураларды (аббревиатураларды) қолдануға рұқсат етіледі. Аббревиатура енгізілетін толық термин мәтінде осы аббревиатураның бірінші қолданылуынан бұрын болуы керек. Мақаланың атауы 3 тілде ұсынылады (Times New Roman, жартылай қалың қаріп, бас әріптермен, кегль – 12 пт., туралау – ортасына қарай). ҒТАМР мен мақала атауының арасында бір бос жол болуы керек.

4. Авторлардың тегі мен аты-жөні бір бос жолдан кейін Times New Roman, 12 пт жартылай қалың қаріппен, ортасына қарай туралануы керек. Корреспондент автор (*) белгісімен ерекшеленеді.

**Корреспондент автор* – журналдың редакциясымен байланыс пен кері байланысқа жауапты авторлардың бірі.

5. Жұмыс орны, ел, қала (Times New Roman, 12 пт., туралау – ортасына қарай). Авторларға қатысты барлық ұйымдардың, елдердің және қалалардың толық атауы. Әр автордың өзінің ұйымымен байланысы жоғарғы регистр көмегімен жүзеге асырылады, төменде көрсетілгендей:

Үлгі

МАҚАЛАНЫҢ АТАУЫ

Д. Н. Маханбеткулова[1,2*], Г. Адақ [1], М. В. Хомякова[2], А. Н. Дауренбекова[2], Ф. Қ. Жолдасова[2]

[1]«С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ
Қазақстан, Алматы

[2] «Қазақстан-Ресей медициналық университеті», МЕББМ, Қазақстан, Алматы

* *Корреспондент автор*

Аңдатпа

** *мақаланың атауы, авторлар туралы деректер, аңдатпа,, түйін сөздер 3 тілде ұсынылуы тиіс*

6. «Аннотация», «Аңдатпа», «Abstract». Аңдатпа – бұл ғылыми жарияланымның қысқаша, бірақ сонымен бірге ақпараттық мазмұны. Аңдатпада зерттеудің мақсаты, әдістемесі, маңыздылығы мен нәтижелері көрсетілуі керек. Аңдатпа 100 сөзден кем болмауы тиіс және 300 сөзден аспауы керек. Редакция қажет болған жағдайда Аңдатпа мәтінін түзету құқығын өзіне қалдырады. Аннотацияның ағылшын тіліндегі нұсқасын тақырыппен құрастырған кезде бұрмалануды болдырмау үшін кәсіби аудармашының көмегін пайдалану ұсынылады. Аңдатпа 3 тілде ұсынылуы керек (Times New Roman, 12 пт., туралау – ені бойынша; тақырыптың атауы – ортасында).

7. Аңдатпаға ***«Ключевые слова», «Түйін сөздер», «Keywords»*** атауы қойылады, одан кейін зерттеу барысында зерттелетін проблемаларды көрсететін 4-6 түйін сөз қойылады. Түйін сөздер үшін Index Medicus (www.pubmed.com) қолданылатын медициналық тақырыптар тізіміндегі терминдерді (MeSH, Medical Subject Headings) қолданған жөн (Times New Roman, 12 пт., туралау – ені бойынша).

8. *Бір бос жол арқылы* ***мақаланың негізгі мәтіні келесі құрылыммен:***

Кіріспе. Бөлімде зерттеу жүргізудің алғышарттары нақты тұжырымдалған: мәселенің мәні және оның маңыздылығы көрсетілген. Авторлар оқырманды зерттелетін мәселемен таныстыруы керек, осы тақырып бойынша не белгілі екенін қысқаша сипаттауы, басқа авторлар жүргізген жұмыстарды атап өтуі керек, егер бар болса, алдыңғы зерттеулердің кемшіліктерін көрсетуі яғни оқырманға зерттеу жүргізу қажеттілігін дәлелдеу. Осы тақырып бойынша жарияланған барлық жұмыстарды көрсете бермей олардың ішіндегі ең маңыздыларын тек тақырыпқа қатыстысын атап өту жеткілікті. Зерттелетін тақырып бойынша отандық қана емес, сонымен қатар шетелдік зерттеулерге де сілтеме жасау ұсынылады.

Бөлімнің соңында зерттеудің мақсаты тұжырымдалады. Мұнда мақсатқа жету үшін қойылған міндеттер де келтірілген. Мақсат оқырман нені, қай адамда және қандай әдіс арқылы зерттеу жоспарланғаны туралы толық түсінікке ие болатындай етіп тұжырымдалады. Бұл бөлімге бұдан әрі жұмыста ұсынылатын деректерді, нәтижелерді немесе қорытындыларды қоспау керек.

Әдістері. Бөлімде бастапқы зерттеу хаттамасына сәйкес жобаны жоспарлау кезеңінде қолданылуы керек әдістер ғана болуы керек. Зерттеу барысында қолдану қажеттілігі туындаған қосымша әдістер «Нәтижелерді талқылау» бөлімінде ұсынылуы керек. Бөлім оқырман осы зерттеудің әдіснамалық артықшылықтары мен кемшіліктерін өз бетінше бағалап қана қоймай, қажет болған жағдайда оны қайталай алатындай етіп жазылуы керек. Бөлімде келесі тармақтардың нақты сипаттамасын ұсыну ұсынылады (оларды жеке бөлімдерге бөлу міндетті емес): зерттеу түрі; зерттеуге қатысушыларды таңдау әдісі; өлшеу әдістемесі; деректерді ұсыну және өңдеу әдістері; этикалық принциптер.

Төменде біз зерттеу түрлерін тізімдейміз:

1) Зерттеу түрі. Бұл бөлімде жүргізілетін зерттеу түрі нақты көрсетілген (әдебиеттерге шолу, обсервациялық, эксперименттік және т.б.).

2) Зерттеуге қатысушыларды іріктеу тәсілі. Бұл бөлімде пациенттердің немесе зертханалық жануарлардың бақылаулар мен эксперименттер үшін қалай таңдалғаны нақты көрсетіледі. Зерттеуге әлеуетті қатысушыларды қосу және одан шығару критерийлері белгіленеді. Зерттеуге қатысушыларды іріктеу жүргізілетін және алынған нәтижелер экстраполяцияланатын жалпы жиынтықты көрсету ұсынылады. Зерттеуде нәсілдік немесе этникалық топты қолданған кезде, қалай бағаланғанын және берілген құбылмалы қолданудың қандай мәні бар екенін түсіндіру керек. Обсервациялық зерттеулерінде іріктеме құру әдісін (қарапайым кездейсоқ, стратификацияланған, жүйелі, кластерлік, көп сатылы және т.б.) көрсетіп, зерттеуге қатысушылардың нақты санын қосуды дәлелдеуі керек. Эксперименттерде зерттеуге қатысушылардың рандомизация процедурасының болуын немесе болмауын көрсету керек. Рандомизация процедурасының сипаттамасын ұсыну қажет. Сонымен қатар, жасыру процедурасы жүргізілгенін көрсету керек. Статистикалық гипотезаларды тексеру үшін ең аз қажетті іріктеу көлемін есептеу немесе негізгі есептеулер үшін статистикалық қуатты ретроспективті есептеу құпталады.

3) Өлшеу жүргізу әдістемесі. Белгілі бір параметрлерді өлшеудің, деректерді жинаудың, емдік немесе диагностикалық араласуларды жүргізудің барлық процедуралары ұсынылған сипаттамаға сәйкес зерттеуді қайталауға болатындай толық сипатталуы керек. Қажет болса, сіз қолданылатын әдістің толық сипаттамасына сілтеме жасай аласыз. Егер зерттеуші бұрын сипатталған әдістің өзіндік модификациясын қолданса немесе жаңасын ұсынса, онда қолданылатын модификацияның немесе ұсынылған әдістің қысқаша сипаттамасы, сондай-ақ жалпы қабылданған әдістерді қолдануға қарсы дәлел келтірілуі керек. Осы зерттеуде қолданылатын дәрілік заттардың, химиялық заттардың атаулары, дозалары және препаратты енгізу тәсілдері көрсетіледі.

4) Деректерді ұсыну және өңдеу тәсілдері. Бұл кіші бөлім көбінесе қазақстандық ғалымдардың жұмыстарын шетелде жариялаудан бас тартудың негізгі себебі болып табылады. Пайдаланылған деректерді өңдеу әдістерін сипаттау бастапқы деректерге оқырман қол жеткізе алатын алынған нәтижелерді тексере алатындай толық болуы керек. Журналдың редакциясы күмәнді жағдайларда ұсынылған нәтижелерді тексеру үшін мақала авторларынан бастапқы деректерді сұрауы мүмкін. Нәтижелерді тиісті қателіктер мен белгісіздік көрсеткіштерімен (сенімділік аралықтары) ұсыну ұсынылады. Статистикалық әдістерді сипаттау кезінде беттерді міндетті түрде көрсете отырып, нұсқаулықтар мен анықтамалықтарға сілтемелер берілуі керек.

5) Этикалық принциптер. Егер мақалада адамды эксперименттеу сипаттамасы болса, бұл процедура Хельсинки декларациясына (1975) жауап беретін этикалық комитеттің стандарттарына сәйкес келетіндігін және одан кейінгі қайта қарауды көрсету қажет. Пациенттердің тегі мен аты-жөнін, ауру тарихының нөмірлерін атауға болмайды, әсіресе мақала иллюстрациялармен немесе фотосуреттермен бірге жүрсе. Зерттеуде зертханалық жануарларды пайдаланған кезде мекемеде қабылданған ережелерге, зерттеу жөніндегі ұлттық кеңестің ұсынымдарына немесе қолданыстағы заңнамаға сәйкес жануарлардың түрі мен санын, оларды жансыздандыру мен өлтірудің қолданылған әдістерін көрсету қажет.

Нәтижелер. Бөлім тек зерттеудің негізгі нәтижелерін көрсетуге арналған. Осы зерттеу барысында алынған нәтижелер басқа авторлардың ұқсас зерттеулерінің нәтижелерімен салыстырылмайды және талқыланбайды.

Нәтижелер мәтінде, кестелерде және сызбаларда зерттеу мақсаттары мен міндеттерінің реттілігіне негізделген логикалық дәйектілікпен ұсынылуы керек. Кестелерде немесе суреттерде ұсынылған нәтижелерді мәтінде қайталау ұсынылмайды.

Өлшем бірліктері **халықаралық СИ бірліктер жүйесіне сәйкес беріледі.**

Сандық материал – әдетте парақтың тік бағытында орналасқан кестелер түрінде ұсынылады. Олардың атауы болуы керек, графалар тақырыптары олардың мазмұнына дәл сәйкес келуі керек. Иллюстрациялар (фотосуреттер, суреттер, сызбалар және т.б.) – реттік нөмірі, атауы, барлық қисықтардың, әріптердің, сандардың және басқа шартты белгілердің түсіндірмесі, үлкейту ақпараттары, материалдарды бояу немесе импрегнациялау әдісі туралы мәліметтер болуы керек. Сурет деректері кесте деректерін қайталамауы керек. Иллюстрациялардың сапасы олардың нақты көрінісін қамтамасыз етуі керек, фотосуреттер айқын, ақ-қара немесе түрлі-түсті болуы керек. Әр суретте реттік нөмір, тақырып және дереккөзге сілтеме қойылады. Фотосуреттер авторларға қайтарылмайды. Диаграммалар мен графиктерде осьтер мен деректер мәндері нақты жазылуы керек.

Нәтижелерді талқылау. Түпнұсқа зерттеулерді сипаттайтын мақалаларда бұл бөлім зерттеудің негізгі нәтижелерін қысқаша (2-3 сөйлемнен аспайтын) ұсынудан басталады. Зерттеудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес келетіндер негізгі нәтижелер болып саналады. Статистикалық гипотезаларды тексеру кезінде статистикалық маңызды айырмашылықтар анықталғандықтан, жанама нәтижелерге назар аудармаңыз. Бұл бөлімде «Кіріспе» және «Әдістер» бөлімдерінде сипатталған материалды қайталамау керек. Зерттеудің жаңа және маңызды аспектілерін бөліп көрсету керек, ең бастысы, дәл осындай нәтижелердің себептерін түсіндіруге тырысу керек. Бұл зерттеудің бар кемшіліктерін сыни тұрғыдан сипаттау керек, әсіресе егер олар алынған нәтижелерге немесе оларды түсіндіруге айтарлықтай әсер ететін болса. Сонымен қатар, зерттеудің күшті жақтарын немесе осы тақырып бойынша басқаларға қарағанда жақсы екенін атап өткен жөн. Зерттеудің артықшылықтары мен кемшіліктерін талқылау бөлімнің маңызды бөлігі болып табылады және оқырманға нәтижелерді түсіндіруге көмектесуге арналған. Бөлімде осы зерттеу барысында алынған нәтижелер басқа авторлар жүргізген ұқсас зерттеулердің нәтижелерімен қалай салыстырылатыны сипатталған. Алдыңғы зерттеулерге сілтеме жасаудың орнына, алынған нәтижелер басқа авторлардың нәтижелерінен неге ерекшеленетінін немесе ерекшеленбейтінін түсіндіруге тырысу керек.

Ұсынылған бақылаулар мен есептеулерден туындамайтын негізсіз мәлімдемелер мен тұжырымдардан сақ бола отырып, зерттеу мақсаттарына сүйене отырып қорытынды жасау керек. Мысалы, егер мақалада салыстырмалы экономикалық тиімділікке талдау жасалмаса, «Х» ауруы бар науқастарды емдеудің жаңа әдісін қолданудың экономикалық жағдайы туралы қорытынды жасамаңыз.

9. Библиографиялық деректер / Дереккөздер тізімі жұмыстардың қысқаша библиографиялық сипаттамасы МЕМСТ 7.1 – 2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен қағидалары» сәйкес болуы керек. Мәтіндегі библиографиялық сілтемелер төртбұрышты жақшада дереккөздер тізіміне сәйкес сандармен беріледі, онда келтірілген жұмыстар: отандық, шетелдік. Шетелдік авторлардың тегі түпнұсқа транскрипцияда келтірілген. Баяндамалардың қысқаша мазмұнына, газет басылымдарына, жарияланбаған бақылауларға және жеке хабарламаларға сілтеме жасау қажет емес. Сілтемелерді қолжазба авторлары түпнұсқа құжаттармен салыстыруы керек.

Дереккөздердің тізімдері екі нұсқада ұсынылады:

1) МЕМСТ 7.1– 2003. сәйкес түпнұсқа тілдегі дереккөздер.

2) Жарияланым көздерін ағылшын тіліне аудара отырып, латын әліпбиінің әріптерімен транслитерациялау. Сайтта http://www.translit.ru сіз орыс мәтінін латын қарпіне транслитерациялау бағдарламасын тегін пайдалана аласыз (BGN немесе BSI нұсқасы). Қазақ тіліндегі мәтінді транслитерациялау кезінде келесі тәртіпті сақтай отырып, қолмен редакциялау қажет:

ә = a	ң = n
і = i	ұ = u
ө = o	ү = u
қ = k	

Үлгі:

Дереккөздер тізімі

1. Plummer M., de Martel C., Vignat J. et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis // Lancet Glob Health. – 2016. – Vol. 4(9). – P. 9–16.
2. Bray F. J. Ferlay I., Soerjomataram R. L., Siegel L. A., Torre A. Jemal Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA Cancer J Clin. – 2018. – Vol. 68(6). – P. 394-424. – DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Кузнецов О. Е., Ляликов С. А. Лабораторные исследования в клинике: учебное пособие для СОП. – Изд. 2-е, стереотипное. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 500 с.
4. Ыдырыс Ә., Сырайыл С., Абдолла Н., Еркенова Н. Artemisia schrenkiana Ledeb өсімдік сығындысының диабеттік ақ егеуқұйрықтардың инсулин, глюкоза және HOMA-IR сарысу деңгейіне әсері зерттеу // Астана медициналық журналы. – 2020. – Т. 106. – № 4. 257-265 б.
5. Radiology Applications Search [Electronic source] // Apprecs [Website]. – 2022. – URL: https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android (Accessed: 06.03.2024).

References

1. Plummer, M. et al. (2016). Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis. Lancet Glob Health, 4(9), 9-16.
2. Bray, F. et al. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA A Cancer Journal for Clinicians, 68(6), 394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Kuznecov, O. E., Lalikov, S. A. (2023). Laboratornye issledovaniya v klinike: uchebnoe posobie dlya SOP. Izdanie vtroe, stereotipnoe, Saint Petersburg: Lan', 500 p. (In Russian).
4. Ydyrys A., Syrajyl S., Abdolla N., Erkenova N. (2020). Artemisia schrenkiana Ledeb osimdik sygyndysynyn diabettik ak egeukujryktardyn insulin, gljukoza zhane HOMA-IR sarysu dengejine aserin zertteu. Astana medical journals, 106(4), 257-265. (In Kazakh).
5. Radiology Applications Search. (2022). Apprecs [Website]. Retrieved March 6, 2024, from https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android.

10. Авторлар туралы мәліметтер. Авторлар туралы толық деректер мақаланың соңында 3 тілде көрсетіледі: автордың (авторлардың) тегі, аты және әкесінің аты (бар болса), ғылыми дәрежесі, ғылыми атағы, лауазымы (не білім алушының мәртебесі), ұйымның атауы, электрондық пошта, ORCID болған жағдайда.

11. Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы мақаланы ашуды талап ететін ықтимал мүдделер қақтығысының жоқтығын немесе болуын көрсетуі керек.

12. Қаржыландыру. Қаржылық қолдау болған жағдайда қаржыландыру көзі туралы ақпарат (гранттар, мемлекеттік бағдарламалар, жобалар және т.б.) көрсетіледі.

Байланыстар
Баспагер:
«Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ
8-қабат, 804 каб.
тел. +7-727-279-29-78
e-mail: ***journal@medkrmu.kz***

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ТРЕБОВАНИЯ К РУКОПИСЯМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ В ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ»

Журнал«Актуальныепроблемытеоретическойиклиническоймедицины»–рецензируемыймультидисциплинарный научно-практический журнал, который публикует результаты оригинальных исследований, литературные обзоры, случаи из практики, связанные с клинической медициной и общественным здоровьем. Авторами рукописей и основной читательской аудиторией издания являются специалисты здравоохранения, практикующие врачи, работники научных центров (далее – НЦ), научно-исследовательских институтов (далее – НИИ) и педагогические работники организации высшего и послевузовского образования (далее – ОВПО) из Казахстана, стран СНГ и дальнего зарубежья, докторанты и магистранты в области медицины и общественного здоровья.

Настоящие требования разработаны НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (далее – Университет) согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 7.89-2005. «Оригиналы текстовые авторские и издательские. Общие требования», а также в соответствии с базовым издательским стандартом по оформлению статей по ГОСТ 7.5. – 98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское офоромление публикуемых материалов» и пристатейных библиографических списков по ГОСТ 7.1. – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации. При составлении данных требований использовался также опыт международных журналов, успешно прошедших путь от небольшого местного издания до республиканского ежемесячного научно-практического журнала, индексированного в Казахстанской базе цитирования (далее – КазБЦ), Russian Science Index (RSI), Scopus и других международных базах данных. Редакция журнала «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» надеется, что строгое соблюдение этих требований авторами рукописей поможет существенно повысить качество журнала и его цитируемость отечественными и зарубежными исследователями.

Рукописи, не соответствующие данным требованиям, редакцией журнала рассматриваться не будут.

Тематическая направленность – медицина и медицинское образование.

Журнал «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» издается с 2012 года и был зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан (свидетельство о регистрации № 12178-ж от 29.12.2011 г. (первичная), свидетельство о перерегистрации (переучет) № KZ18VPY00058972 от 11.11.2022 г.).

Журнал принимает следующие типы публикаций:

- обзорные статьи;
- научные статьи;
- клинические случаи.

Журнал состоит из **разделов:**

Литературные обзоры

• Оценочные

• Исследовательские

• Инструментальные

• Систематические

Оригинальные статьи

• Экспериментальная и теоретическая медицина

• Клиническая медицина

• Общественное здравоохранение

• Медицинское образование

Клинические случаи

Периодичность издания – **1 раз в квартал.**

ПОДАЧА СТАТЬИ

Статьи принимаются в электронном формате (.doc / .docx) через сайт журнала kazrosmedjournal.krmu.edu.kz.

Представляемый материал должен являться оригинальным, неопубликованным ранее и не находиться на рассмотрении в других печатных изданиях. Рукопись может представляться на казахском, русском и английском языках. Текст статей проверяется на наличие плагиата и недобросовестных заимствований. Материалы, используемые при написании статьи, должны быть оформлены должным образом с указанием ссылок на источники информации и данных.

Научные статьи, поступившие в редакцию для возможного опубликования в Журнале, в первую очередь проходит техническую экспертизу и проверяются в системе «Антиплагиат». Оригинальность текста должна быть не менее 75 %. Оригинальность складывается из самоцитирования, цитирования и оригинальности текста.

Тексты с оригинальностью не менее 75 % проверяются на наличие плагиата и недобросовестных заимствований.

Не допускается использование технических манипуляций, направленных на сокрытие плагиата, а также фальсификация данных.

При использовании инструментов искусственного интеллекта (ChatGPT и др.) авторы должны удостовериться в достоверности предоставляемого материала и указать степень и форму использования этих инструментов в описании методологии в соответствующем структурном разделе статьи.

Признаки статей, написанные с помощью искусственного интеллекта, подлежат к особому рассмотрению со стороны редакции и программы антиплагиат.

Редакция журнала оставляет за собой право отклонить поступившую рукопись при выявлении недостаточной авторской самостоятельности в написании статьи с использованием инструментов искусственного интеллекта.

Все рукописи, поступающие в редакцию, проходят процесс двойного слепого рецензирования **(double-blind review)**, при котором рецензенту неизвестны данные автора, а авторам неизвестны данные рецензента(ов). Рецензирование осуществляется в среднем в течение 2-3 недель с момента поступления статьи, но не более 2 месяцев, в зависимости от принимаемых решений (направление на доработку) рецензентом и редакцией журнала.

Редакция журнала имеет право запросить исходную базу данных, на основании которой производились расчеты в случаях, когда возникают вопросы о качестве статистической обработки. Редакция также оставляет за собой право внесения редакторских изменений в текст, не искажающих смысла статьи.

При принятии к публикации статья будет издана в ближайшем или последующем номере журнала. Для каждой статьи присваивается **DOI** (цифровой идентификатор объекта). Статья размещается на сайте журнала в открытом доступе.

Требования к техническому оформлению статьи

Объем рукописи оригинальной статьи должен быть 2000-3000 слов не включая резюме, выражение благодарности, списка источника, таблицы и рисунки. Список источников для оригинальных статей должен включать 15-30 ссылок.

Литературный обзор может включать до 5000 слов. Для обзоров количество ссылок может доходить до 100.

Клинический случай может содержать до 2000 слов, не включая резюме и список литературы. Список литературы должен включать не менее 10 и не более 20 источников.

Отчеты о конференциях, краткие сообщения и рецензии на книги не должны содержать более 1500 слов. Рукописи оригинальных статей должны иметь следующие разделы: «Аннотация», «Введение», «Методы и материалы», «Результаты», «Обсуждение», «Список источников».

- Текст рукописи шрифтом Times New Roman, кегль – 12, с межстрочным интервалом – 1, с абзацем – 1,25.
- Ориентация книжная (портрет) с полями со всех сторон по 2,5 см.
- Таблицы и рисунки (иллюстрации, графики, фотографии), а также подписи к ним присылаются в том же файле, что и основной текст. Название таблицы подписываются над таблицей по ширине, а название рисунков под рисунками по центру. Выравнивание рисунков по центру, таблицы по ширине без абзацного отступа. Необходимо указание источников таблиц и рисунков в примечании. Примечания даются под таблицей или рисунком. В тексте статьи обязательно ссылаться на таблицы и рисунки. Сокращения в тексте «рис.» и «табл.» не приветствуются, необходимо набирать слово полностью.

Структурные элементы статьи

1) Код универсальной десятичной классификации (далее – УДК) должен быть представлен с левой стороны первой строки полужирным шрифтом, 12 пт. Справочник по УДК можете смотреть здесь: https:// teacode.com/online/udc/.

2) На следующей строке с левой стороны указывается **Межгосударственный рубрикатор научно-технической информации** (далее – МРНТИ) полужирным шрифтом, 12 пт. МРНТИ представляет собой иерархическую классификационную систему с универсальным тематическим охватом. Со справочником МРНТИ можно ознакомиться здесь: https://grnti.ru/.

3) Название статьи должно быть по возможности кратким, но информативным и точно отражающим ее содержание. Следует избегать названий в форме вопросительных предложений, а также названий, смысл которых можно прочесть неоднозначно. Не разрешается применять сокращения (аббревиатуру) в названии статьи и аннотации.

В тексте допускается использование стандартных сокращений (аббревиатуры). Полный термин, вместо которого вводится аббревиатура, должен предшествовать первому применению данного сокращения в тексте. Название статьи представляется на 3-х языках (Times New Roman, полжирный шрифт, прописными буквами, кегль – 12 пт., выравнивание – по середине). Между МРНТИ и названием статьи должна быть одна пустая строка.

4) Фамилия и инициалы авторов должны быть представлены после одной пустой строки полужирным шрифтом Times New Roman, 12 пт., выравнивание – по середине. Корреспондирующий автор выделяется символом (*).

**Корреспондирующий автор* – один из авторов, отвечающий за контакт и обратную связь с редакцией журнала.

5) Место работы, страна, город (Times New Roman, 12 пт., выравнивание – по середине). Полное название всех организаций, страны и города к которым относятся авторы. Связь каждого автора с его организацией осуществляется с помощью цифры верхнего регистра как показано ниже:

Образец

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ

Д. Н. Маханбеткулова[1,2*], Г. Адақ [1], М. В. Хомякова[2], А. Н. Дауренбекова[2], Ф. Қ. Жолдасова[2]

[1]НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы

[2]НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

***название статьи, данные об авторах, аннотация, ключевые слова должны быть представлены на 3-х языках*

6. «Аннотация», «Аңдатпа», «Abstract». Аннотация представляет собой краткое, но вместе с тем максимально информативное содержание научной публикации. В аннотации должны быть представлены цель, методы и материалы, значимость и выводы исследования. Аннотация не должна быть менее 100 слов и не должна превышать 300 слов. Редакция оставляет за собой право корректировать текст аннотации при необходимости. При составлении англоязычной версии аннотации с заголовком во избежание искажений рекомендуется воспользоваться помощью профессионального переводчика. Аннотация должна быть представлена на 3-х языках (Times New Roman, 12 пт., выравнивание – по ширине; подзаголовок – по середине).

7. Под аннотацию помещается подзаголовок **«Ключевые слова», «Түйін сөздер», «Keywords»** а после него 4-8 ключевых слов, отражающих проблемы, изучаемые в ходе исследования. Для ключевых слов желательно использовать термины из списка медицинских предметных заголовков (MeSH, Medical Subject Headings), используемых в Index Medicus (www.pubmed.com) (Times New Roman, 12 пт., выравнивание – по ширине).

8. *Через одну пустую строку* ***основной текст статьи*** *со следующей структурой:*

Введение. В разделе четко формулируются предпосылки проведения исследования: обозначается суть проблемы и ее значимость. Авторы должны ознакомить читателя с изучаемой проблемой, кратко описать, что известно по данной теме, упомянуть работы, проводившиеся другими авторами, обозначить недостатки предыдущих исследований, если таковые имеются, т. е. аргументированно доказать читателю необходимость проведения исследования. Не следует приводить все работы, опубликованные по данной теме, достаточно упомянуть наиболее значимые из них, только те, которые непосредственно относятся к теме. Рекомендуется ссылаться не только на отечественные, но и зарубежные исследования по изучаемой теме.

В конце раздела формулируется цель исследования. Здесь же перечисляются задачи поставленные для достижения цели. Цель формулируется таким образом, чтобы у читателя имелось полное представление о том, что планируется из учить, у каких лиц и с помощью какого метода. Не следует включать в этот раздел данные, результаты или заключения, которые будут представлены далее в работе.

Методы. Раздел должен включать только те методы, которые предполагалось использовать на стадии планирования проекта согласно оригинальному протоколу исследования. Дополнительные методы, необходимость применения которых возникла в ходе выполнения исследования, должны представляться в разделе «Обсуждение результатов». Раздел должен быть написан настолько подробно, чтобы читатель мог не только самостоятельно оценить методологические плюсы и минусы данного исследования, но при желании и воспроизвести его. В разделе рекомендуется представлять четкое описание следующих моментов (выделение их в отдельные подразделы необязательно): тип исследования; способ отбора участников исследования; методика проведения измерений; способы представления и обработки данных; этические принципы.

Ниже перечисляем виды исследования:

1) Тип исследования. В данном подразделе четко обозначается тип проводимого исследования (обзор литературы, обсервационное, экспериментальное и т. д.).

2) Способ отбора участников исследования. В этом подразделе четко указывается, каким образом отбирались пациенты или лабораторные животные для наблюдений и экспериментов. Обозначаются критерии для включения потенциальных участников в исследование и исключения из него. Рекомендуется указывать генеральную совокупность, из которой производится отбор участников исследования и на которую полученные результаты будут экстраполироваться. При использовании в исследовании такой переменной, как расовая или этническая принадлежность, следует объяснить, как эта переменная оценивалась и какое значение несет использование данной переменной. В обсервационных исследованиях следует указывать способ создания выборки (простой случайный, стратифицированный, систематический, кластерный, многоступенчатый и т. д.) и аргументировать включение в исследование именно этого количества участников. В экспериментальных следует указывать на наличие или отсутствие процедуры рандомизации участников исследования. Необходимо представлять описание процедуры рандомизации. Кроме того, следует указывать, проводилась ли процедура маскирования. Приветствуются расчеты минимального необходимого объема выборки для проверки статистических гипотез или ретроспективный расчет статистической мощности для основных расчетов.

3) Методика проведения измерений. Все процедуры измерения тех или иных параметров, сбора данных, проведения лечебных или диагностических вмешательств должны быть описаны настолько детально, чтобы исследование можно было воспроизвести по представленному описанию. При необходимости можно сделать ссылку на детальное описание используемого метода. Если исследователь использует собственную модификацию ранее описанного метода или предлагает новый, то обязательно представляется краткое описание используемой модификации или предлагаемого метода, а также аргумент против использования общепринятых методов. Указываются названия лекарственных средств, химических веществ, дозы и способы введения препарата, применяемого в данном исследовании.

4) Способы представления и обработки данных. Данный подраздел часто является основной причиной для отказа в публикации работ казахстанских ученых за рубежом. Описывать используемые методы обработки данных необходимо настолько подробно, чтобы читатель, имеющий доступ к исходным данным, мог проверить полученные результаты. Редакция журнала может в сомнительных случаях запросить у авторов статьи исходные данные для проверки представляемых результатов. Рекомендуется представлять результаты с соответствующими показателями ошибок и неопределенности (доверительные интервалы). При описании статистических методов должны приводиться ссылки на руководства и справочники с обязательным указанием страниц.

5) Этические принципы. Если в статье содержится описание экспериментов на человеке, необходимо указать, соответствовала ли эта процедура стандартам этического комитета, несущего ответственность за эту сторону работы или Хельсинкской декларации (1975) и последующим пересмотрам. Недопустимо называть фамилии и инициалы пациентов, номера историй болезни, особенно если статья сопровождается иллюстрациями или фотографиями. При использовании в исследовании лабораторных животных необходимо указывать вид и количество животных, применявшиеся методы их обезболивания и умерщвления в соответствии с правилами, принятыми в учреждении, рекомендациями национального совета по исследованиям или действующим законодательством.

Результаты. Раздел предназначен только для представления основных результатов исследования. Результаты, полученные в ходе данного исследования, не сравниваются с результатами аналогичных исследований других авторов и не обсуждаются.

Результаты следует представлять в тексте, таблицах и рисунках в логической последовательности исходя из очередности целей и задач исследования. Не рекомендуется дублировать в тексте результаты, представленные в таблицах или на рисунках и наоборот.

Единицы измерения даются в соответствии с **Международной системой единиц СИ.**

Цифровой материал – представляется, как правило, в виде таблиц, располагающихся в вертикальном направлении листа. Они должны иметь название, заголовки граф должны точно соответствовать их содержанию. Иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи и т. д.) – должны иметь порядковый номер, наименование, содержать объяснение всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений, сведения об увеличении, методе окраски или импрегнации материала. Данные рисунков не должны повторять данные таблиц. Качество иллюстраций должно обеспечивать их чет-

кое воспроизведение, фотографии должны быть контрастными, черно-белыми или цветными. На каждой иллюстрации ставится порядковый номер, название и ссылка на источник. Фотографии авторам не возвращаются. В диаграммах и графиках должны быть четко подписаны оси и значения данных.

Обсуждение результатов. В статьях, описывающих оригинальные исследования, данный раздел начинается с краткого (не более 2-3 предложений) представления основных результатов исследования. Основными результатами считаются те, что соответствуют целям и задачам исследования. Не стоит акцентировать внимание на побочных результатах только потому, что при проверке статистических гипотез были выявлены статистически значимые различия. Не следует повторять в данном разделе материал, который уже был описан в разделах «Введение» и «Методы». Необходимо выделить новые и важные аспекты исследования и, что не менее важно, попытаться объяснить причины получения именно таких результатов. Следует критически описать имеющиеся недостатки данного исследования, особенно если они способны оказать существенное влияние на полученные результаты или их интерпретацию. Кроме того, следует отметить сильные стороны исследования или чем оно лучше других по данной теме. Обсуждение достоинств и недостатков исследования является важной частью раздела и призвано помочь читателю в интерпретации полученных результатов. В разделе описывается, как полученные в ходе данного исследования результаты соотносятся с результатами аналогичных исследований, проводимых другими авторами. Вместо простого упоминания предыдущих исследований следует пытаться объяснить, почему полученные результаты отличаются или не отличаются от результатов, полученных другими авторами.

Выводы необходимо делать исходя из целей исследования, избегая необоснованных заявлений и выводов, которые не следуют из представленных наблюдений или расчетов. Например, не стоит делать выводы об экономической целесообразности применения нового метода лечения пациентов с заболеванием «Х», если в статье не приводится анализ сравнительной экономической эффективности.

9. Библиографические данные / Список источников должен представлять собой краткое библиографическое описание цитируемых работ в соответствии с ГОСТ 7.1. – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Библиографические ссылки в тексте даются в квадратных скобках цифрами в соответствии со списком литературы, в котором цитируемые работы перечисляются: отечественные, зарубежные. Фамилии иностранных авторов приводятся в оригинальной транскрипции. Нежелательно ссылаться на резюме докладов, газетные публикации, неопубликованные наблюдения и личные сообщения. Ссылки должны быть сверены авторами рукописи с оригинальными документами.

Списки источников представляются в ДВУХ вариантах:

1) Источниками на оригинальном языке в соответствии с ГОСТ 7.1. – 2003.

2) В транслитерации буквами латинского алфавита с переводом источников публикации на английский язык. На сайте http://www.translit.ru можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу (вариант BGN или BSI). При транслитерации текста на казахском языке необходимо вручную редактировать, соблюдая следующий порядок:

ә = a	ң = n
і = i	ұ = u
ө = o	ү = u
қ = k	

Образец:

Список источников

1. Plummer M., de Martel C., Vignat J. et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis // Lancet Glob Health. – 2016. – Vol. 4(9). – P. 9–16.
2. Bray F. J. Ferlay I., Soerjomataram R. L., Siegel L. A., Torre A. Jemal Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA Cancer J Clin. – 2018. – Vol. 68(6). – P. 394-424. – DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Кузнецов О. Е., Ляликов С. А. Лабораторные исследования в клинике: учебное пособие для СОП. – Изд. 2-е, стереотипное. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 500 с.
4. Ыдырыс Ә., Сырайыл С., Абдолла Н., Еркенова Н. Artemisia schrenkiana Ledeb өсімдік сығындысының диабеттік ақ егеуқұйрықтардың инсулин, глюкоза және HOMA-IR сарысу деңгейіне әсері зерттеу // Астана медициналық журналы. – 2020. – Т. 106. – № 4. 257-265 б.
5. Radiology Applications Search [Electronic source] // Apprecs [Website]. – 2022. – URL: https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android (Accessed: 06.03.2024).

References

1. Plummer, M. et al. (2016). Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis. Lancet Glob Health, 4(9), 9-16.
2. Bray, F. et al. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA A Cancer Journal for Clinicians, 68(6), 394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Kuznecov, O. E., Lalikov, S. A. (2023). Laboratornye issledovaniya v klinike: uchebnoe posobie dlya SOP. Izdanie vtroe, stereotipnoe, Saint Petersburg: Lan', 500 p. (In Russian).
4. Ydyrys A., Syrajyl S., Abdolla N., Erkenova N. (2020). Artemisia schrenkiana Ledeb osimdik sygyndysynyn diabettik ak egeukujryktardyn insulin, gljukoza zhane HOMA-IR sarysu dengejine aserin zertteu. Astana medical journals, 106(4), 257-265. (In Kazakh).
5. Radiology Applications Search. (2022). Apprecs [Website]. Retrieved March 6, 2024, from https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android.

10. Данные об авторах. Полные данные об авторах указываются на 3-х языках в конце статьи: фамилия, имя и отчество (при наличии) автора(ов), ученая степень, ученое звание, должность (либо статус обучающегося), название организации, электронная почта, ORCID при наличии.

11. Конфликт интересов. Авторы должны указывать об отсутствии или наличии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

12. Финансирование. При наличии финансовой поддержки указывается информация об источнике финансирования (гранты, госпрограммы, проекты и т. д.).

Контакты
Издатель:
НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет»
8-этаж, 804 каб.
тел. +7-727-279-29-78
e-mail: ***journal@medkrmu.kz***

INFORMATION FOR AUTHORS

REQUIREMENTS FOR MANUSCRIPTS SUBMITTED TO THE JOURNAL «CURRENT PROBLEMS OF THEORETICAL AND CLINICAL MEDICINE»

The Journal «Current Problems of Theoretical and Clinical Medicine» is a peer-reviewed interdisciplinary scientific and practical journal that publishes the results of original research, literature reviews, and case studies related to clinical medicine and public health. The authors of the manuscripts and the main readership of the Journal are healthcare specialists, practicing physicians, employees of scientific centers, research institutes and teaching staff of higher and postgraduate education organizations from Kazakhstan, the CIS countries and far-abroad countries, doctoral and master's students in the field of medicine and public health.

These requirements were developed by the non-state educational institution «Kazakh-Russian Medical University» (hereinafter referred to as the University) in accordance with the Interstate Standard ГОСТ 7.89-2005. «Text originals copyright and publishing. General requirements», as well as in accordance with the basic publishing standard for the design of articles in accordance with ГОСТ 7.5. – 98 «Journals, collections, information publications. Publishing design of published materials» and bibliographic lists according to ГОСТ 7.1. – 2003 «Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules of compilation», adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. When drawing up these requirements, the experience of international journals was also used, which have successfully passed the path from a small local publication to a republican monthly scientific and practical journal, indexed in the Kazakhstan Citation Database, Russian Science Index, Scopus and other international databases. The editors of the Journal "Current Problems of Theoretical and Clinical Medicine" hope that strict compliance with these requirements by the authors of manuscripts will help to significantly improve the quality of the Journal and its citation rate by national and foreign researchers.

Manuscripts that do not meet these requirements will not be considered by the Journal's editors.

Main thematic focus – medicine and medical education.

The Journal «Current Problems of Theoretical and Clinical Medicine» has been published since 2012 and was registered with the Information Committee of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan (registration certificate №12178-ж dated December 29, 2011 (primary), certificate of re-registration №KZ18VPY00058972 dated November 11, 2022).

The Journal accepts the following types of publications:

- review articles;
- scientific papers;
- clinical cases.

The journal consists of **sections:**

Literature reviews

• Evaluative
• Research
• Instrumental
• Systematic

Original articles

• Experimental and theoretical medicine
• Clinical medicine
• Public health
• Medical education

Clinical cases

Publication frequency: **once a quarter.**

SUBMITTING AN ARTICLE

Articles are accepted in electronic format (.doc/.docx) through the Journal's website kazrosmedjournal.krmu.edu.kz.

The submitted material must be original, previously unpublished and not under consideration in other journals. The manuscript can be submitted in Kazakh, Russian and English. The text of articles is checked for plagiarism and unfair borrowings. Materials used in writing an article must be properly formatted, indicating links to sources of information and data.

Scientific articles submitted to the editorial board for possible publication in the Journal first undergo technical examination and are checked in the Antiplagiarism system. The originality of the text must be at least 75 %. Originality consists of self-citation, citation and originality of the text.

Texts with an originality of at least 75 % are checked for plagiarism and unfair borrowings.

The use of technical manipulations aimed at concealing plagiarism, as well as falsification of data, is not allowed.

When using artificial intelligence tools (ChatGPT, etc.), authors must verify the reliability of the material provided and indicate the extent and form of use of these tools in the description of the methodology in the corresponding structural section of the article. The editors of the Journal reserve the right to reject a submitted manuscript if it reveals insufficient authorial independence in writing an article using artificial intelligence tools.

All manuscripts received by the editor undergo a double-blind review process, in which the reviewer does not know the author's personal details, and the author does not know the reviewer's personal details. The review is carried out on average within 2-3 weeks from the moment the article is received, but no more than 2 months, depending on the decisions made (referral for revision) by the reviewer and the editorial board of the journal.

The editors of the Journal have the right to request the original database on the basis of which calculations were made in cases where questions arise about the quality of statistical analysis. The editors also reserve the right to make editorial changes to the text that do not distort the meaning of the article.

If accepted for publication, the article will be published in the next or subsequent issue of the Journal. Each article will be assigned a **DOI** (Digital Object Identifier). The article will be posted on the Journal's website in open access.

Requirements for the technical format of the article

The volume of the manuscript of the original article should be 2000-3000 words, not including the abstract, acknowledgments, reference list, tables and figures. The reference list for original articles should include 15-30 references.

A literature review can include up to 5000 words. For reviews, the number of references can be up to 100.

A clinical case can contain up to 2000 words, not including the abstract and reference list. The reference list should include at least 10 and no more than 20 sources.

Conference reports, short communications and book reviews should not contain more than 1500 words. Manuscripts of original articles should have the following sections: «Abstract», «Introduction», «Methods and Materials», «Results», «Discussion», «List of References».

- The text of the manuscript is in Times New Roman font, font size – 12, with line spacing – 1, with paragraph spacing – 1.25.
- Portrait orientation with 2.5 cm margins on all sides.
- Tables and figures (illustrations, graphs, photographs), as well as captions for them, are sent in the same file as the main text. The name of the table is written above the table in width, and the name of the figures is written below the figures in the center. Aligning figures to the center, tables to width without paragraph indentation. It is necessary to indicate the sources of tables and figures in the note. Notes are given below the table or figure. In the text of the article, it is necessary to refer to tables and figures. Abbreviations in the text are not welcome; the word must be typed in full.

Structural elements of the article

1. The **universal decimal classification code** (hereinafter referred to as UDC) must be presented on the left side of the first line in bold, 12 pt. You can view the UDC reference book here: https:// teacode.com/online/udc/.

2. On the next line on the left side the **Interstate rubricator of scientific and technical information (IRST)** is indicated in bold, 12 pt. This is a hierarchical classification system with universal thematic coverage. The directory can be found here: https://grnti.ru/.

3. The **title of the article** should be as short as possible, but informative and accurately reflect its content. Names in the form of interrogative sentences, as well as ambiguous names should be avoided. It is not allowed to use abbreviations in the title

of the article and abstract. The text may use standard abbreviations. The full term in place of which an abbreviation is introduced must precede the first use of the abbreviation in the text. The title of the article is presented in 3 languages (Times New Roman, bold font, capital letters, font size – 12 pt., alignment – in the middle). There should be one empty line between the IRST and the title of the article.

4. The **last name and initials of the authors** must be presented after one blank line in bold Times New Roman font, 12 pt., center aligned. The corresponding author is highlighted with a symbol (*).

**Corresponding author* is one of the authors responsible for contact and feedback with the editors of the journal

5. Place of work, country, city (Times New Roman, 12 pt., aligned in the middle). Full name of all organizations, countries and cities to which the authors belong. Each author is associated with their organization using an uppercase numeral as shown below:

Sample

ARTICLE TITLE

D. N. Makhanbetkulova[1,2*], G. Adak[1], M. V. Khomyakova[2], A. N. Daurenbekova[2], F.K. Zholdasova[2]

[1]Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty

[2]Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty

**Corresponding author*

Abstract

** *title of the article, information about the authors, abstract, keywords must be presented in 3 languages*

6. Abstract. The abstract is a brief, but at the same time the most informative content of a scientific publication. The abstract should present the purpose, methodology, significance and results of the study. The abstract must be no less than 100 words and must not exceed 300 words. The editors reserve the right to correct the text of the abstract if necessary. When compiling an English version of an abstract with a title, in order to avoid distortions, it is recommended to use the help of a professional translator. The abstract must be presented in 3 languages (Times New Roman, 12 pt., alignment – width; subtitle – in the middle).

7. The subtitle **«Keywords»** is placed under the abstract, containing 4-6 keywords reflecting the problems studied during the research. For keywords, it is advisable to use terms from the list of medical subject headings used in Index Medicus (www.pubmed.com) (Times New Roman, 12 pt., alignment – width)

8. After one empty line, the **main text of the article** with the following structure:

Introduction. The section clearly states the prerequisites for the research: the essence of the problem and its significance are indicated. Authors should familiarize the reader with the problem being studied, briefly describe what is known on this topic, mention work carried out by other authors, identify the shortcomings of previous studies, if any, i.e., convincingly prove to the reader the need for research. It is not necessary to cite all works published on this topic; it is enough to mention the most significant of them, only those that are directly related to the topic. It is recommended to refer not only to national, but also foreign studies on the topic.

At the end of the section, the **purpose of the study** is stated. The objectives set to achieve the goal are also listed here. The goal is formulated in such a way that the reader has a complete understanding of what is planned to be researched and using what method. Data, results, or conclusions that will be presented later in the work should not be included in this section.

Methods. The section should include only those methods that were intended to be used at the planning stage of the project according to the original study protocol. Additional methods, the need for which arose during the study, should be presented in the «Discussion of results» section. The section should be written in such detail that the reader can not only independently evaluate the methodological pros and cons of this study, but, if desired, reproduce it. It is recommended to provide a clear description of the following points in this section (it is not necessary to separate them into different subsections): type of study; method of selecting study participants; measurement technique; methods of data presentation and processing; ethical principles.

The following are the types of research:

1. Type of study. This subsection clearly identifies the type of study being conducted (literature review, observational, experimental, etc.).

2. Method of selecting study participants. This subsection clearly states how patients or laboratory animals were selected for observations and experiments. Criteria for inclusion and exclusion of potential participants in the study are outlined. It is recommended to indicate the population from which the study participants are selected and to which the results obtained will be extrapolated. When using a variable such as race or ethnicity in a study, you should explain how the variable was measured and what the implications of using the variable are. Observational studies should indicate the method of sampling (simple random, stratified, systematic, cluster, multistage, etc.) and justify the inclusion of this particular number of participants in the study. In experimental studies, the presence or absence of a randomization procedure for study participants should be indicated. A description of the randomization procedure must be provided. In addition, it should be indicated whether a masking procedure was performed. Calculations of the minimum required sample size for testing statistical hypotheses or retrospective calculations of statistical power for basic calculations are encouraged.

3. Measurement technique. All procedures for measuring certain parameters, collecting data, conducting therapeutic or diagnostic interventions must be described in such detail that the study can be reproduced according to the description provided. If necessary, you can make a link to a detailed description of the method used. If the researcher uses their own modification of a previously described method or proposes a new one, then a brief description of the modification used or the proposed method, as well as an argument against the use of generally accepted methods, must be provided. The names of drugs, chemical substances, doses and methods of administration of the drug used in this study are indicated.

4. Methods of presenting and processing data. This subsection is often the main reason for refusal to publish works of Kazakhstani researchers abroad. The data processing methods used must be described in such detail that a reader with access to the original data can verify the results obtained. The editors of the Journal may, in doubtful cases, request initial data from the authors of the article to verify the results presented. It is recommended that results be presented with appropriate measures of error and uncertainty (confidence intervals). When describing statistical methods, references to manuals and reference books must be provided with the obligatory indication of pages.

5. Ethical principles. If the article describes human experiments, it must be stated whether the procedure was in accordance with the standards of the ethical committee responsible for that aspect of the work or with the Declaration of Helsinki (1975) and subsequent revisions. It is unacceptable to mention the names and initials of patients, or the numbers of medical records, especially if the article is accompanied by illustrations or photographs. When laboratory animals are used in research, it is necessary to indicate the type and number of animals, the methods used to anesthetize them and kill them in accordance with the rules adopted by the institution, the recommendations of the national research council or current legislation.

Results. This section is intended to present the main results of the study only. The results obtained in this study are not compared with the results of similar studies by other authors and are not discussed.

The results should be presented in text, tables and figures in a logical sequence based on the order of the goals and objectives of the study. It is not recommended to duplicate in the text the results presented in tables or figures and vice versa.

Units of measurement are given in accordance with the **International System of Units SI.**

Digital material is presented, as a rule, in the form of tables located in the vertical direction of the sheet. They must have a title, and the column headings must exactly correspond to their content. Illustrations (photos, drawings, etc.) must have a serial number, name, contain an explanation of all curves, letters, numbers and other symbols, information about magnification, method of painting or impregnation of the material. The data in the figures should not repeat the data in the tables. The quality of illustrations must ensure their clear reproduction; photographs must be contrasting, black and white or colored. Each illustration is given a serial number, title and a link to the source. Photos are not returned to the authors. Charts and graphs should clearly label the axes and data values.

The discussion of the results. In articles describing original research, this section begins with a brief (no more than 2-3 sentences) presentation of the main research results. Main conclusions corresponding to the goal and objectives of the study. There is no need to focus on secondary results just because statistically significant differences were identified when testing statistical hypotheses. This section should not repeat material that has already been described in the Introduction and Methods sections. It is necessary to identify new and important aspects of research and, equally important, explain the reason for obtaining such results. Limitations of this study should be considered, especially if they may have a significant impact on the results obtained or their interpretation. Additionally, the strengths of the study or how it is better than others on the topic should be noted. Discussion of the strengths and weaknesses of the study is an important part of the section and is intended to help the reader obtain real results. In the conclusion section, the results obtained from this study are compared with the results of similar studies conducted by other authors. Instead of simply mentioning previous studies, an attempt should be made to explain why the results obtained are different or the same as those obtained by other authors.

Conclusions must be drawn away from the objectives of the study, avoiding unsubstantiated statements and conclusions that do not follow from the presented results or calculations. For example, one should not draw conclusions about the economic feasibility of using a new method of treating patients with disease «X» if the article does not provide a comparative cost-effectiveness analysis.

9. Bibliographic data / List of sources should be a brief bibliographic description of the cited works in accordance with ГОСТ 7.1. – 2003 "Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules of compilation." Bibliographical references in the text are given in square brackets in numbers in accordance with the bibliography, which lists the cited works: national, foreign. The names of foreign authors are given in the original transcription. It is not advisable to refer to abstracts of reports, newspaper publications, unpublished observations and personal communications. References must be verified by the authors of the manuscript with the original documents.

Lists of sources are presented in TWO versions:

1) Sources in the original language in accordance with ГОСТ 7.1. – 2003.

2) Transliterated in letters of the Latin alphabet with translation of publication sources into English. On the website http://www.translit.ru a free program for transliterating Russian text into Latin (BGN or BSI option) can be used. When transliterating text in Kazakh, it is necessary to manually edit it, following the order:

ə = a	ң = n
і = i	ұ = u
ө = o	ү = u
қ = k	

Sample:

References

1. Plummer M., de Martel C., Vignat J. et al. Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis // Lancet Glob Health. – 2016. – Vol. 4(9). – P. 9–16.
2. Bray F. J. Ferlay I., Soerjomataram R. L., Siegel L. A., Torre A. Jemal Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA Cancer J Clin. – 2018. – Vol. 68(6). – P. 394-424. – DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Кузнецов О. Е., Ляликов С. А. Лабораторные исследования в клинике: учебное пособие для СОП. – Изд. 2-е, стереотипное. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 500 с.
4. Ыдырыс Ә., Сырайыл С., Абдолла Н., Еркенова Н. Artemisia schrenkiana Ledeb өсімдік сығындысының диабеттік ақ егеуқұйрықтардың инсулин, глюкоза және HOMA-IR сарысу деңгейіне әсері зерттеу // Астана медициналық журналы. – 2020. – Т. 106. – № 4. 257-265 б.
5. Radiology Applications Search [Electronic source] // Apprecs [Website]. – 2022. – URL: https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android (Accessed: 06.03.2024).

References

1. Plummer, M. et al. (2016). Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis. Lancet Glob Health, 4(9), 9-16.
2. Bray, F. et al. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA A Cancer Journal for Clinicians, 68(6), 394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.
3. Kuznecov, O. E., Lalikov, S. A. (2023). Laboratornye issledovaniya v klinike: uchebnoe posobie dlya SOP. Izdanie vtroe, stereotipnoe, Saint Petersburg: Lan', 500 p. (In Russian).
4. Ydyrys A., Syrajyl S., Abdolla N., Erkenova N. (2020). Artemisia schrenkiana Ledeb osimdik sygyndysynyn diabettik ak egeukujryktardyn insulin, gljukoza zhane HOMA-IR sarysu dengejine aserin zertteu. Astana medical journals, 106(4), 257-265. (In Kazakh).
5. Radiology Applications Search. (2022). Apprecs [Website]. Retrieved March 6, 2024, from https://apprecs.com/ios/496220844/radiology-select?os=android.

10. Information about the authors. Full information about the authors is indicated in 3 languages at the end of the article: last name, first name and patronymic (if available) of the author(s), academic degree, academic title, position (or student status), name of organization, email, ORCID if available.

11. Conflict of interest. Authors must indicate the absence or presence of potential conflicts of interest that require disclosure in this article.

12. Financing. If there is financial support, information about the source of funding (grants, government programs, projects, etc.) is indicated.

Contacts
Publisher:
NEI "Kazakh-Russianmedical university"
8th floor, room 804.
tel. +7-727-279-29-78
e-mail: ***journal@medkrmu.kz***

ДИЗАЙН, ВЕРСТКА,
ДОПЕЧАТНАЯ ПОДГОТОВКА, ПЕЧАТЬ
ТОО «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «SEVEN MASS MEDIA»
050012, Республика Казахстан
г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 121
тел.: +7 727 226 26 79
info@sciencemedicine.kz



КАЗАХСТАНСКО-РОССИЙСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОСНОВАН В 1992 ГОДУ