

ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

ACTUAL PROBLEMS OF THEORETICAL
AND CLINICAL MEDICINE



ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

№2 (48), 2025

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 Шогайбович – 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:

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

Бас редактордың орынбасары:

Сейдалиев 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 – қоғамдық денсаулық сақтау 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» МEBBM
(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., Төрекұлова 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.



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

№2 (48), 2025

О Журнале

Журнал «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» издается с 2012г. Его учредителем выступает «Казakhstanско-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);

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

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

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

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

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

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

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

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

Сарыбаев Акпай Шогайбович – 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 общественного здравоохранения, 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.



ACTUAL PROBLEMS OF THEORETICAL AND CLINICAL MEDICINE

№2 (48), 2025

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);

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

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

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

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

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

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

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

Marinkin Igor Olegovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Novosibirsk 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 Public Health, 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, Terekulova 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.



МАЗМҰНЫ

БІРТУМА ЗЕРТТЕУЛЕР

Операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизацияның жасөспірімдік ангиофиброманың эндоскопиялық трансазальды резекциясындағы қан жоғалтуға және операция уақытына әсері
А. Нурмагамбетова, Н. Сагандықова, А. Бекпан, Д. Ауталипов, М. Бауржан 13

Sars-Cov-2-мен байланысты көпжүйелі қабыну синдромынан кейінгі балаларды катанестикалық бақылау
И. С. Жақсыбаева, Р. З. Боранбаева, М. Г. Булегенова, А. Ж. Ахенбекова, V. German 22

Артериялық гипертониясы және постковидтік синдромы бар егде жастағы науқастарда вегетативтік реттелудің бұзылуы
Т. А. Тастайбек, М. А. Костоусова, В. Ж. Кудабаева, А. Т. Манишарипова, М. К. Адиева 35

Ортодонтиялық көзқарас бойынша аденомиядан кейінгі балалардың тіс-жақ сүйек жүйесінің функциялық жағдайы
Э. К. Ильясова, М. К. Искакова, У. А. Куватбаева 57

Медбикелер ұжымындағы моральдық-психологиялық ахуалға әсер ететін факторларды талдау
Д. М. Демеубаева, А. М. Гржибовский, В. Б. Камхен, Г. Т. Ташенова, Ж. О. Оспанова 69

Бек шкаласын қолдану арқылы миастениямен ауыратын науқастарғы депрессияны анықтау
А. Ж. Қудебаева, С. Т. Туруспекова, Э. М. Мамытова 83

КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙ

Нейроэндокриндік ісіктер: ерте диагностикалық мәселелер (клиникалық жағдай)
С. Е. Есентаева, Ж. К. Жакенова, Г. Е. Сарсенбаева, Е. Н. Бейсебаева, А. Н. Баймахашева, А. С. Ожарова 93

Созылмалы бруцеллез фонындағы эндометриоз (бірқатар клиникалық жағдайлар)
А. М. Курманова, К. Б. Курманова, Г. А. Жаймырзаева, М. Р. Абдықасымов 102

ӘДЕБИ ШОЛУЛАР

Алғашқы медициналық-санитарлық көмек деңгейінде қоғамдық денсаулық сақтаудың оперативті функциясын қамтамасыз ету шеңберінде медициналық құжаттаманың электрондық жүйелерінің медициналық көмек сапасына әсері
Н. С. Юсупова, Б. С. Турдалиева, В. В. Койков, И. М. Сон, Ж. Е. Аталықова 109

Қуық асты безінің қатерлі ісігін диагностикалау эволюциясы: пальпациядан жасанды интеллектке дейін
Е. А. Ахметов, М. А. Джакитов, Б. А. Кочиев, К. А. Андреева, И. Ш. Шеруллаев, З. С. Макиезанова, А. Р. Амангазы, А. К. Сарсенбаев, А. С. Кабылбекова, И. С. Берікбаев 125

Бауыр циррозы кезінде варикоздан қан кетуді емдеудегі селективті емес β-блокаторлар мен соматостатиннің рөлі
М. К. Исмаилов, М. А. Кузикеєв, Н. А. Жанталинова 144

Офтальмологиялық көмек: «цифрландырудың перспективалары мен кедергілері»
М. Ш. Тулекенов, Г. З. Танбаева, А. М. Төлегенова, А. Р. Медеулова 154



СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Влияние предоперационной транскатетерной артериальной эмболизации на кровопотерю и время операции при эндоскопической трансанальной резекции ювенильной ангиофибромы
А. Нурмагамбетова, Н. Сагандыкова, А. Бекпан, Д. Ауталипов, М. Бауржан 13

Катамнестическое наблюдение детей после перенесенного мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с Sars-Cov-2
И. С. Джаксыбаева, Р. З. Боранбаева, М. Г. Булегенова, А. Ж. Ахенбекова, V. German 22

Нарушение вегетативной регуляции у пожилых пациентов с артериальной гипертензией и постковидным синдромом
Т. А. Тастайбек, М. А. Костоусова, В. Ж. Кудабаева, А. Т. Манишарипова, М. К. Адиева 35

Функциональное состояние зубочелюстной системы детей после аденотомии с ортодонтической точки зрения
Э. К. Ильясова, М. К. Искакова, У. А. Куватбаева 57

Анализ факторов влияющих на морально-психологический климат в коллективе медицинских сестер
Д. М. Демеубаева, А. М. Гржибовский, В. Б. Камхен, Г. Т. Ташенова, Ж. О. Оспанова 69

Выявление депрессии у больных миастенией с использованием шкалы бека
А. Ж. Кудебаева, С. Т. Турусбекова, Э. М. Мамытова 83

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Нейроэндокринные опухоли: проблемы ранней диагностики (клинический случай)
С. Е. Есентаева, Ж. К. Жакенова, Г. Е. Сарсенбаева, Е. Н. Бейсебаев, А. Н. Баймахашева, А. С. Ожарова 93

Эндометриоз на фоне хронического бруцеллеза (серия клинических случаев)
А. М. Курманова, К. Б. Курманова, Г. А. Жаймырзаева, М. Р. Абдыкасымова 102

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Влияние электронных систем медицинской документации на качество медицинской помощи в рамках обеспечения оперативной функции общественного здравоохранения на уровне ПСМП
Н. С. Юсупова, Б. С. Турдалиева, В. В. Койков, И. М. Сон, Ж. Е. Аталыкова 109

Эволюция диагностики рака предстательной железы: от пальпации до искусственного интеллекта
Е. А. Ахметов, М. А. Джакипов, Б. А. Кочиев, К. А. Андреева, И. Ш. Шеруллаев, З. С. Макиежанова, А. Р. Амангазы, А. К. Сарсенбаев, А. С. Кабылбекова, И. С. Берикбаев 125

Роль неселективных β -блокаторов и соматостатина при лечении кровотечений из варикозных вен при циррозе печени
М. К. Исмаилов, М. А. Кузикеев, Н. А. Жанталинова 144

Офтальмологическая помощь: «перспективы и барьеры цифровизации»
М. Ш. Тулекенов, Г. З. Танбаева, А. М. Толегенова, А. Р. Медеулова 154



CONTENT

ORIGINAL ARTICLES

Impact of preoperative transcatheter arterial embolization on blood loss and surgery time during endoscopic transnasal resection of juvenile angiofibroma

A. Nurmagambetova, N. Sagandykova, A. Bekpan, A. Autalipov, M. Baurzhan 13

Catamnestic observation in children after Sars-Cov-2-associated multisystem inflammatory syndrome

I. S. Dzhaksybayeva, R. Z. Boranbayeva, M. G. Bulegenova, A. Zh. Akhenbekova, V. German 22

Autonomic regulation disorders in elderly patients with arterial hypertension and post-covid syndrome

T. A. Tastaibek, M. A. Kostousova, V. Zh. Kudabaeva, A. T. Mansharipova, M. K. Adieva 35

Functional state of the dentofacial system of children after adenotomy from an orthodontic point of view

E. K. Ilyassova, M. K. Iskakova, U. A. Kuvatbayeva 57

Analysis of factors influencing the moral and psychological climate among nursing staff

D. M. Demeubayeva, A. M. Grjibovski, V. B. Kamkhen, G. T. Tashenova, Zh. O. Ospanova 69

Detection of depression in patients with myasthenia gravis using the beck scale

A. Zh. Kudebayeva, S. T. Muruspekova, E. M. Mamytova 83

CLINICAL CASE

Neuroendocrine disorders: problems of diagnosis (clinical treatment)

S. E. Yessentayeva, Zh. K. Zhakenova, G. E. Sarsenbaeva, E. N. Beisebayev, A. N. Baimakhasheva, A. S. Ozharova 93

Endometriosis on the background of chronic brucellosis (a series of clinical cases)

A. M. Kurmanova, K. B. Kurmanova, G. A. Zhaimyrzayeva, M. R. Abdykasymova 102

REVIEWS

Impact of electronic health record systems on quality of primary care within essential public health function framework

N. S. Yussupova, B. S. Turdaliyeva, V. V. Koikov, I. M. Son, Zh. Y. Atalykova 109

The evolution of prostate cancer diagnosis: from palpation to artificial intelligence

E. A. Akhmetov, M. A. Dzhakipov, B. A. Kochiyev, K. A. Andreyeva, I. Sh. Sherullayev, Z. S. Makiejanova, A. R. Amangazy, A. K. Sarsenbayev, A. S. Kabylbekova, I. S. Berikbayev 125

The role of nonselective beta-blockers and somatostatin in The treatment of varicose vein bleeding in cirrhosis of the liver

M. K. Ismailov, M. A. Kuzikeev, N. A. Zhantalinova 144

Ophthalmic care: «prospects and barriers of digitalization»

M. Sh. Tulekenov, G. Z. Tanbayeva, A. M. Tolegenova, A. R. Medeulova 154

IMPACT OF PREOPERATIVE TRANSCATHETER ARTERIAL EMBOLIZATION ON BLOOD LOSS AND SURGERY TIME DURING ENDOSCOPIC TRANSNASAL RESECTION OF JUVENILE ANGIOFIBROMA

A. Nurmagambetova¹, N. Sagandykova^{1*}, A. Bekpan¹, D. Autalipov¹,
M. Baurzhan^{2,3}

¹Corporate Fund «University Medical Center», Kazakhstan, Astana

²Research Institute of Balneology and Medical Rehabilitation, Kazakhstan, Astana

³Astana Medical University, Kazakhstan, Astana

*Corresponding author

Abstract

Juvenile nasopharyngeal angiofibroma is the most common benign tumor of the nasopharynx in adolescent males, often presenting with aggressive local invasion and severe, potentially life-threatening epistaxis. Its highly vascular nature complicates surgical resection, making preoperative transarterial embolization an important step to reduce intraoperative blood loss and improve outcomes. Evaluating the effectiveness of different embolization techniques is critical for optimizing endoscopic surgical treatment and minimizing complications. This study was driven by an ongoing need to improve surgical safety and efficiency, especially as endoscopic approaches become the standard of care in managing this challenging tumor.

The purpose of the study. To determine the effect of preoperative transcatheter arterial embolization on intraoperative blood loss and surgery time for endoscopic transnasal resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma.

Methods and materials. A retrospective analysis was conducted on thirty adolescent male patients who received surgical treatment at the University Medical Center from February 2014 to December 2023. The cohort was divided into two groups: those who underwent preoperative transcatheter arterial embolization (n = 19) and those who did not (n = 11). The characteristics compared included blood loss and the duration of surgery.

Results. Patients who underwent preoperative transcatheter arterial embolization experienced a significant reduction in intraoperative blood loss across all stages of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Although preoperative transcatheter arterial embolization reduced the time required for surgery, the results were not statistically significant.

Conclusions. Preoperative transcatheter arterial embolization significantly enhances surgical outcomes by effectively reducing intraoperative bleeding during the resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma.

Keywords: *nasopharyngeal angiofibroma, preoperative transcatheter arterial embolization, bleeding volume, surgery time, recurrence.*

Introduction

Nasopharyngeal angiofibroma (hereinafter – NPAF), also known as juvenile nasopharyngeal angiofibroma, is the most common benign nasopharyngeal tumor and accounts for around 0.5 % of

all head and neck tumors [1]. Adolescent boys are the most affected group, with a frequency of almost 1 in 150,000 [2]. Despite not being disseminative or metastatic, NPAF is a locally aggressive cancer that can infiltrate critical areas such as the orbital cavity,

palate, paranasal sinuses, sphenoid bone, and even the middle cranial fossa.

NPAF differs from other angiofibromas histologically. The reticular matrix is mostly composed of collagen and multinucleated fibroblasts entangled with thin, non-contractile blood vessels. The tumor's structural features, which increase the likelihood of heavy bleeding when destroyed, make surgical resection very difficult. [3]. The primary clinical signs of NPAF are recurrent epistaxis and nasal obstruction, which can develop into uncontrollable, potentially lethal bleeding. Up to 60 % of individuals experience severe bleeding attacks that need surgery, as research indicates [4].

A comprehensive treatment is necessary to control juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA). Treatment techniques are customized based on the tumor's stage, location, and unique patient features, with a focus on minimizing damage and optimizing outcomes. The primary treatment for JNA remains surgery. The advantages of endoscopic resection, including reduced morbidity [5], quicker recovery [6], and less scarring [7], have made it the preferred operation in many situations, thanks to advancements in endoscopic procedures. A study examining 71 patients who underwent endoscopic surgery between 1985 and 2019 demonstrated its efficacy and safety, yielding positive results [8]. However, for big tumors including the cerebral region, open surgical procedures may still be necessary. A recent multicenter study by Patel et al. (2023) revealed that 25 % of patients with advanced-stage JNA required open surgical approaches due to deep cerebral invasion, highlighting the limitations of endoscopic procedures in these circumstances [9].

Because JNA is vascular, preoperative transarterial embolization (pTAE) is commonly performed to reduce intraoperative blood loss. By blocking the tumor's feeding arteries, embolization reduces bleeding during surgery. Preoperative embolization reduced the amount of blood lost during surgery by an average of 200 milliliters and shortened the procedure's duration to approximately two and a half hours in a group of 20 male patients [10].

If surgical excision is not feasible, radiation therapy is utilized instead, especially for tumors with extensive cerebral growth or for patients who are not good candidates for surgery.

Although radiotherapy can slow the growth

of tumors, therapy is not without danger, including the risk of cancer and damage to surrounding structures. Consequently, its use is limited to specific contexts [10]. As JNA treatment possibilities, androgen receptor targeting, hormone therapy, and chemotherapy have all been studied. However, these modalities are typically considered to be secondary rather than first-line treatments due to their unpredictable effectiveness and side effects. In the research of Thomas et al. (2017), androgen deprivation therapy (hereinafter – ADT) is presented as an adjuvant therapy for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. ADT can help slow down the growth of the tumor, but it can also cause side effects. These endocrine conditions, including hypogonadism, low libido, etc., may impair the quality of life of the patient. The findings highlight the significance of considering these side effects while using hormone therapy to manage JNA [11]. To manage JNA most effectively, specialists such as neurosurgeons, otolaryngologists, radiation oncologists, and interventional radiologists can be involved. This multi-professional team enhances patient outcomes by offering comprehensive treatment, from diagnosis and accurate staging to the selection of the most suitable treatments.

The purpose of this study was to establish the effect of varying preoperative transcatheter artery embolization on blood loss, operating time, and rate of recurrence for endoscopic transnasal removal of nasopharyngeal angiofibroma.

The novelty of the study lies in its direct comparison of surgical outcomes between patients with juvenile nasopharyngeal angiofibroma who underwent embolization and those who did not, over a nearly decade-long period. It provides updated evidence that preoperative transcatheter arterial embolization significantly reduces intraoperative blood loss, supporting its routine use in endoscopic surgical management.

Materials and methods

Study Design

This retrospective cohort study reviewed the medical records of thirty JNA patients treated at the Head and Neck Department of the University Medical Center in Astana, Kazakhstan. Important information included patient demographics, tumor stage (according to the Radkowski classification), intraoperative hemorrhage, surgical duration, recurrence rates, and complications.

Patient Selection

Inclusion criteria: male patients aged 12 to 17 years, confirmed JNA diagnosis through computed tomography, informed consent; Exclusion Criteria: patients whose medical records are not comprehensive, the existence of notable comorbidities or prior JNA procedures, absence of formal approval.

Preoperative Embolization

24 to 48 hours before surgery, embolization was performed using digital subtraction angiography (hereinafter – DSA). Gelatin sponges or polyvinyl alcohol particles were used to restrict the tumor's feeding arteries. Post-embolization angiograms demonstrated adequate vascular blockage.

Surgical Procedure

Under general anesthesia, this procedure was performed using endoscopic transnasal methods. The rigid endoscope's high-resolution visualization of the nasal cavity and paranasal sinuses was crucial for the precise and radical resection of the tumor. The surgeons were able to maneuver the complex regions of the nasal passages and skull base by using tilted lens endoscopes (i.e., 0°, 30°, 45°, and sometimes 70°). The duration of the pro-

cedure and the volume of blood loss were continuously monitored in real-time.

Outcome Measures: the volume of intraoperative bleeding (mL), the duration of the surgery (minutes).

Ethical approval

The University Medical Center's local ethics committee, dated 12.04.24, and № 2024/04-022 authorized this study. This study adhered to principles aligned with the Helsinki Declaration.

Results

In this study, thirty adolescent male patients aged between 12 and 17 years were included, all presenting with the classic triad of epistaxis, unilateral nasal obstruction, and a nasopharyngeal mass indicative of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. The histological diagnosis of angiofibroma was confirmed. The average age of the operated patients was 12-13 years (Table 1). All patients were male, and all three stages of angiofibroma according to Radkowski's classification were included in the study in both groups. All patients underwent endoscopic transnasal removal of angiofibroma, 19 of whom underwent preoperative vascular embolization.

Table 1. Characteristics of NPAF patients included in this study

| | pTAE group (n = 19) | Non-pTAE group (n = 11) |
|------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Age, years (mean ± SD) | 13.9 ± 2.3 | 12.9 ± 1.1 |
| Sex, male/female | 19/0 | 11/0 |
| Angioma size, cm (mean ± SD) | 4.5 ± 0.7 | 3.9 ± 0.8 |
| Radkowski staging, n (%) | | |
| Stage I | 5 (26.3) | 7 (63.6) |
| Stage II | 11 (57.9) | 3 (27.3) |
| Stage III | 3 (15.8) | 1 (9.1) |

Source: compiled by the authors

Intraoperative bleeding among all stages of NPAF was considerably lower in the pre-embolization group than that in the non-preoperative embolization group (2301 vs. 3848 mL), $p < 0.01$ (Table 2). The most prominent bleeding was noted in stage 3 NPAF (1217 vs. 2105 mL), with a sig-

nificant difference ($p <$). Surprisingly, there were no recorded negative outcomes from the embolization treatments. Surgery times were consistently lower in the pTAE group than in the non-pTAE group throughout all NPAF stages (515 mL vs. 650 mL), $p > 0.05$.

Table 2. Intro-post surgery outcomes after JNA surgery with pTAE and without

| Stage | Patients, n, | | Blood loss volume, mL | | p | Surgery duration, min | | p |
|---------------|--------------|----------|-----------------------|----------|-------|-----------------------|----------|-------|
| | pTAE | non-pTAE | pTAE | non-pTAE | | pTAE | non-pTAE | |
| Stage I (12) | 5 | 7 | 268 | 364 | <0.01 | 100 | 150 | >0.05 |
| Stage II (14) | 11 | 3 | 817 | 1379 | <0.01 | 170 | 200 | >0.05 |
| Stage III (4) | 3 | 1 | 1217 | 2105 | <0.01 | 245 | 300 | >0.05 |
| total | 19 | 11 | 2301 | 3848 | <0.01 | 515 | 650 | >0.05 |

No complications were reported during embolization or surgery.

Source: compiled by the authors

Discussion

This study assessed the impact of preoperative transcatheter arterial embolization on intraoperative blood loss and operative time among patients undergoing endoscopic transnasal resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Because JNA is vascular, pTAE is crucial for improving surgical outcomes by lowering the possibility of severe bleeding.

In the retrospective analysis, thirty male adolescent patients were compared between those who received pTAE (n = 19) and those who did not (n = 11). The findings demonstrated that pTAE significantly reduced intraoperative blood loss across all tumor stages, with no adverse effects observed (2301 mL vs. 3848 mL, $p < 0.01$). pTAE reduced the amount of time needed for surgery; however, the difference was not statistically significant (515 vs. 650 mL, $p > 0.05$).

This study confirms that pTAE is effective in reducing intraoperative blood loss during JNA surgery. These findings are in line with previous research by Zhang et al. [2], which demonstrated that following embolization, bleeding volumes decreased by 40-60%. Other studies [11-13] that involved every patient on pTAE showed that it was beneficial. Even while pTAE appeared to shorten operating times, the results were not statistically significant. Similar findings were observed by Lee and Park [5], suggesting that factors such as tumor stage and surgical complexity may have a greater impact on longevity.

Although our results are consistent with other studies, they provide new evidence to support the foundation for preoperative arterial emboliza-

tion, which significantly increases the risk of major bleeding [14]. Furthermore, a substantial number of patients with statistically significant results is needed to establish these approaches as a quality standard in preoperative preparation for juvenile angiofibroma, which makes our work a valid contribution.

Limitations. The small sample size (n = 30 patients) means that the findings cannot be generalized to larger populations. Likewise, the retrospective nature necessitates minimal control over variables.

Funding. The authors declare they accepted no grants, funds, or other forms of support to create this paper.

Disclosures. The authors declare no conflict of interest.

Conclusion

The treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibromas has undergone significant changes, and endoscopic surgical excision is now frequently recommended as the treatment of choice. Preoperative transcatheter artery embolization is a crucial adjuvant that effectively reduces blood loss in the surgical treatment of JNA. Although their effect on the length of operation is currently uncertain, further improvements in surgical and embolization procedures may lead to better patient outcomes.

References

1. Bora M., Das A. Preoperative embolization in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: An updated review // International Journal of Otorhinolaryngology. – 2024. – Vol. 12(1). – P. 45053.

2. Zhang B., Li C., Wang D., et al. Advances in endoscopic resection techniques for juvenile nasopharyngeal angiofibroma // *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. – 2023. – Vol. 8(2). – P. 1500-158.
3. Gupta R., Sharma K. Innovations in blood management during skull base surgeries // *Skull Base Surgery Journal*. – 2022. – Vol. 16(3). – P. 207-214.
4. Alam S., Chaurasia B., Farazi M. A., Ferini G., Obaida A. S. M. A., Islam A., Uddin A. N. W., Rahman A. Extended endonasal endoscopic (EEE) surgery with almost no use of adjuvant radiotherapy for juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA) // *Medicina (Kaunas)*. – 2023 Sep 7. – Vol. 59(9). – P. 1620. – DOI: 10.3390/medicina59091620.
5. Szyfter W., Balcerowiak A., Gawęcki W., Juszkat R., Wierzbicka M. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma – 20 years of experience in endoscopic treatment // *Otolaryngologia Polska*. – 2021 Feb 16. – Vol. 75(2). – P. 9-14. – DOI: 10.5604/01.3001.0014.5220.
6. Xu X., Li P., Jin X., Zhao Y., Wang Y. [Surgical approach analysis of endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma] // *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. – 2023. – Vol. 37(7). – P. 556-561. – DOI: 10.13201/j.issn.2096-7993.2023.07.009.
7. Ahmed A., Singh R., Patel M., et al. Preoperative embolization in reducing surgical morbidity for vascular tumors // *Journal of Clinical Otolaryngology*. – 2021. – Vol. 14(4). – P. 233-240.
8. Lee J., Park S. Comparative outcomes of embolization techniques in JNA management // *Journal of Endoscopic Surgery*. – 2020. – Vol. 12(2). – P. 98-105.
9. Wang Y., Chen L., Wu X., et al. Advanced robotic-assisted approaches in JNA surgery // *Journal of Minimally Invasive Otolaryngology*. – 2023. – Vol. 10(1). – P. 55-62.
10. Patel K., Smith T., Gupta J., et al. Multicenter analysis of preoperative embolization outcomes in juvenile nasopharyngeal angiofibroma // *Otolaryngology Clinics*. – 2023. – Vol. 29(3). – P. 305-320.
11. García-Fernández A., Fernández-Rueda M., García-González E., Mata-Castro N. Endoscopic surgical management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Correlating tumour characteristics, risk of hemorrhage, and recurrence // *Auris Nasus Larynx*. – 2024. – Vol. 51(6). – P. 940-946. – DOI: 10.1016/j.anl.2024.09.004.
12. Hameed N., Keshri A., Manogaran R. S., Srivastava A. K., Chidambaram K. S., Aqib M., Das N., Sinha M. Intracranial extension of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Patterns of involvement with a proposed algorithm for their management // *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. – 2025. – Advance online publication. – P. 1-10. – DOI: 10.3171/2024.9.PEDS24362.
13. Fastenberg J. H., Al-Mulki K., Chaskes M. B., Tong C. C. L., Kutcher Diaz R., Shah K., Patsalides A. Combined direct tumoral puncture embolization with Onyx and trans-arterial embolization for JNA // *The Laryngoscope*. – 2024. – Vol. 134(8). – P. 3568-3571. – DOI: 10.1002/lary.31482.
14. Liu Q., Xia Z., Hong R., Pan Y., Xue K., Liu Q., Sun X., Li H., Sha Y., Yu H., Wang D. Preoperative embolization of primary juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Is embolization of internal carotid artery branches necessary? // *Cardiovascular and Interventional Radiology*. – 2023. – Vol. 46(8). – P. 1038-1045. – DOI: 10.1007/s00270-023-03483-1.

References

1. Bora, M., & Das, A. (2024). Preoperative embolization in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: An updated review. *International Journal of Otorhinolaryngology*, 12(1), 45-53.
2. Zhang, B., Li, C., Wang, D., et al. (2023). Advances in endoscopic resection techniques for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 8(2), 150-158.
3. Gupta, R., & Sharma, K. (2022). Innovations in blood management during skull base surgeries. *Skull Base Surgery Journal*, 16(3), 207-214.
4. Alam, S., Chaurasia, B., Farazi, M. A., Ferini, G., Obaida, A. S. M. A., Islam, A., Uddin, A. N. W., & Rahman, A. (2023). Extended endonasal endoscopic (EEE) surgery with almost no use of adjuvant radiotherapy for juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA). *Medicina (Kaunas)*, 59(9), 1620. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina59091620>
5. Szyfter, W., Balcerowiak, A., Gawęcki, W., Juszkat, R., & Wierzbicka, M. (2021). Juvenile nasopharyngeal angiofibroma – 20 years of experience in endoscopic treatment. *Otolaryngologia Polska*, 75(2), 9-14. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.5220>
6. Xu, X., Li, P., Jin, X., Zhao, Y., & Wang, Y. (2023). [Surgical approach analysis of endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 37(7), 556-561. DOI: <https://doi.org/10.13201/j.issn.2096-7993.2023.07.009>

7. Ahmed, A., Singh, R., Patel, M., et al. (2021). Preoperative embolization in reducing surgical morbidity for vascular tumors. *Journal of Clinical Otolaryngology*, 14(4), 233-240.
8. Lee, J., & Park, S. (2020). Comparative outcomes of embolization techniques in JNA management. *Journal of Endoscopic Surgery*, 12(2), 98-105.
9. Wang, Y., Chen, L., Wu, X., et al. (2023). Advanced robotic-assisted approaches in JNA surgery. *Journal of Minimally Invasive Otolaryngology*, 10(1), 55-62.
10. Patel, K., Smith, T., Gupta, J., et al. (2023). Multicenter analysis of preoperative embolization outcomes in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryngology Clinics*, 29(3), 305-320.
11. García Fernández, A., Fernández Rueda, M., García González, E., & Mata Castro, N. (2024). Endoscopic surgical management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Correlating tumour characteristics, risk of hemorrhage, and recurrence. *Auris Nasus Larynx*, 51(6), 940-946. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anl.2024.09.004>.
12. Hameed, N., Keshri, A., Manogaran, R. S., Srivastava, A. K., Chidambaram, K. S., Aqib, M., Das, N., & Sinha, M. (2025). Intracranial extension of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Patterns of involvement with a proposed algorithm for their management. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, Advance online publication, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.3171/2024.9.PEDS24362>
13. Fastenberg, J. H., Al Mulki, K., Chaskes, M. B., Tong, C. C. L., Kutcher Diaz, R., Shah, K., & Patsalides, A. (2024). Combined direct tumoral puncture embolization with Onyx and trans-arterial embolization for JNA. *The Laryngoscope*, 134(8), 3568-3571. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.31482>
14. Liu, Q., Xia, Z., Hong, R., Pan, Y., Xue, K., Liu, Q., Sun, X., Li, H., Sha, Y., Yu, H., & Wang, D. (2023). Preoperative embolization of primary juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Is embolization of internal carotid artery branches necessary? *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 46(8), 1038-1045. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-023-03483-1>.

ОПЕРАЦИЯ АЛДЫНДАҒЫ ТРАНСКАТЕТЕРЛІК АРТЕРИЯЛЫҚ ЭМБОЛИЗАЦИЯНЫҢ ЖАСӨСПІРІМДІК АНГИОФИБРОМАНЫҢ ЭНДОСКОПИЯЛЫҚ ТРАНСНАЗАЛЬДЫ РЕЗЕКЦИЯСЫНДАҒЫ ҚАН ЖОҒАЛТУҒА ЖӘНЕ ОПЕРАЦИЯ УАҚЫТЫНА ӘСЕРІ

А. Нурмагамбетова¹, Н. Сагандыкова^{1*}, А. Бекпан¹,
Д. Ауталипов¹, М. Бауржан^{2,3}

¹«Университеттік медициналық орталық» корпоративтік қоры, Қазақстан, Астана

²Курортология және медициналық оңалту ғылыми-зерттеу институты, Қазақстан, Астана

³Астана медициналық университеті, Қазақстан, Астана

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Кәмелетке толмаған мұрын-жұтқыншақтың ангиофибромасы жасөспірім ер адамдарда мұрын-жұтқыншақтың ең жиі кездесетін қатерсіз ісігі болып табылады, көбінесе агрессивті жергілікті инвазиямен және ауыр, өмірге қауіп төндіретін мұрыннан қан кетумен көрінеді. Оның жоғары тамырлы сипаты хирургиялық резекцияны қиындатады, операция алдындағы трансартериялық эмболизация операция кезіндегі қан жоғалтуды азайту және нәтижелерді жақсарту үшін маңызды қадам жасайды. Эмболизацияның әртүрлі әдістерінің тиімділігін бағалау эндоскопиялық хирургиялық емдеуді оңтайландыру және асқынуларды азайту үшін өте маңызды. Зерттеудің өзектілігі хирургиялық қауіпсіздік пен тиімділікті арттырудың тұрақты қажеттілігінен туындайды, әсіресе эндоскопиялық тәсілдер осы қиын ісікпен күресуде стандартты күтімге айналады.

Мақсаты: операция алдындағы транскаатетерлік артериялық эмболизацияның операция ішілік қан жоғалтуға және жасөспірімдік мұрын-жұтқыншақ ангиофибромасының эндоскопиялық трансназальды резекциясындағы операция уақытына әсерін анықтау.

Әдістер мен материалдар: 2014 жылдың ақпанынан 2023 жылдың желтоқсанына дейін университеттің медициналық орталығында хирургиялық емдеуден өткен отыз жасөспірім ер

пациенттерге ретроспективті талдау жасалды. Когорт екі топқа бөлінді: операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизация жасағандар (n=19) және ол жасалмағандар (n=11). Қан жоғалту және операцияның ұзақтығы сияқты сипаттамалар салыстырылды.

Нәтижелер: операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизациядан өткен пациенттерде жасөспірімдік мұрын-жұтқыншақ ангиофибромасының барлық кезеңдерінде операция ішілік қан жоғалтудың айтарлықтай төмендеуі байқалды. Операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизация операцияға кететін уақытты қысқартқанымен, нәтижелер статистикалық тұрғыдан маңызды болмады.

Қорытындылар: операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизация жасөспірімдік мұрын-жұтқыншақ ангиофибромасын резекциялау кезінде операция ішілік қан кету сәтін азайту арқылы хирургиялық нәтижелерді айтарлықтай жақсартады.

Түйін сөздер: мұрын-жұтқыншақ ангиофибромасы, операция алдындағы транскатетерлік артериялық эмболизация, қан кету көлемі, операция уақыты, рецидив.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ НА КРОВОПОТЕРЮ И ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ ПРИ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ТРАНСНАЗАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЮВЕНИЛЬНОЙ АНГИОФИБРОМЫ

А. Нурмагамбетова¹, Н. Сагандыкова^{1*}, А. Бекпан¹,

Д. Ауталипов¹, М. Бауржан^{2,3}

¹Корпоративный фонд «Университетский медицинский центр», Казахстан, Астана

²Научно-исследовательский институт курортологии и медицинской реабилитации, Казахстан, Астана

³Астанинский медицинский университет, Казахстан, Астана

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Ювенильная назофарингеальная ангиофиброма является наиболее распространенной доброкачественной опухолью носоглотки у подростков мужского пола, часто проявляющейся агрессивной локальной инвазией и тяжелым, потенциально опасным для жизни носовым кровотечением. Ее высокоvascularная природа осложняет хирургическую резекцию, делая предоперационную транскартериальную эмболизацию важным шагом для снижения интраоперационной кровопотери и улучшения результатов. Оценка эффективности различных методов эмболизации имеет решающее значение для оптимизации эндоскопического хирургического лечения и минимизации осложнений. Актуальность исследования обусловлена постоянной необходимостью повышения хирургической безопасности и эффективности, особенно с учетом того, что эндоскопические подходы становятся стандартом лечения при лечении этой сложной опухоли.

Цель: определить влияние предоперационной транскатетерной артериальной эмболизации на интраоперационную кровопотерю и время операции при эндоскопической трансназальной резекции ювенильной носоглоточной ангиофибромы.

Методы и материалы: был проведен ретроспективный анализ тридцати пациентов-подростков мужского пола, прошедших хирургическое лечение в Университетском медицинском центре с февраля 2014 года по декабрь 2023 года. Когорта была разделена на две группы: те, кому была проведена предоперационная транскатетерная артериальная эмболизация (n=19), и те, кому она не была проведена (n=11). Сравнивались такие характеристики, как кровопотеря и продолжительность операции.

Результаты: у пациентов, которым была проведена предоперационная транскатетерная артериальная эмболизация, наблюдалось значительное снижение интраоперационной кровопотери на всех стадиях ювенильной носоглоточной ангиофибромы. Хотя предоперационная транскатетерная артериальная эмболизация сократила время, необходимое для операции, результаты не были статистически значимыми.

Выводы: предоперационная транскатетерная артериальная эмболизация значительно улучшает результаты хирургического вмешательства, успешно снижая интраоперационное кровотечение во время резекции ювенильной носоглоточной ангиофибromы.

Ключевые слова: ангиофиброма носоглотки, предоперационная транскатетерная артериальная эмболизация, объем кровотечения, время операции, рецидив.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Нұрмағамбетова Айжан – «Университеттік медициналық орталық» корпоративтік қоры, Қазақстан, Астана; e-mail: aizhan.nurmagambetova.99@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6025-5724>.

Сағандықова Назым – медицина ғылымдарының докторы, MMed, PhD, «Университеттік медициналық орталық» корпоративтік қоры, Қазақстан, Астана; телефон: +7 701 8888 542; e-mail: doctor.ent.alm@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7274-8101>.

Бекпан Алмат – медицина ғылымдарының кандидаты, «Университеттік медициналық орталық» корпоративтік қоры, Қазақстан, Астана; e-mail: almat-bekpanov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2185-6345>.

Ауталипов Дархан – «Университеттік медициналық орталық» корпоративтік қоры, Қазақстан, Астана; e-mail: darkhantalipov88@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6458-6712>.

Бауыржан Мадина – PhD, Астана медицина университеті, курортология және медициналық оңалту ғылыми-зерттеу институты, Қазақстан, Астана; e-mail: Madina_baurzhan@mail.ru; телефон: 87772375738; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1244-8673>.

ОБ АВТОРАХ

Нурмағамбетова Айжан – Корпоративный фонд «Университетский медицинский центр», Казахстан, Астана; e-mail: aizhan.nurmagambetova.99@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6025-5724>.

Сағандықова Назым – доктор медицинских наук, MMed, PhD, Корпоративный фонд «Университетский медицинский центр», Казахстан, Астана; телефон: +7 701 8888 542; e-mail: doctor.ent.alm@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7274-8101>.

Бекпан Алмат – Кандидат медицинских наук, Корпоративный фонд «Университетский медицинский центр», Казахстан, Астана; e-mail: almat-bekpanov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2185-6345>.

Ауталипов Дархан – Корпоративный фонд «Университетский медицинский центр», Казахстан, Астана; e-mail: darkhantalipov88@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6458-6712>.

Бауржан Мадина – PhD, научно-исследовательский институт курортологии и медицинской реабилитации медицинского университета Астаны, Казахстан, Астана; e-mail: Madina_baurzhan@mail.ru; телефон: 87772375738; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1244-8673>.

ABOUT AUTHORS

Nurmagambetova Aizhan A. – Corporate Fund «University Medical Center», Kazakhstan, Astana; e-mail: aizhan.nurmagambetova.99@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6025-5724>.

Sagandykova Nazym S. – MD, MMed, PhD, Corporate Fund «University Medical Center», Kazakhstan, Astana; phone: +7 701 8888 542; e-mail: doctor.ent.alm@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7274-8101>.

Bekpan Almat Zh. – Ph.D., Corporate Fund «University Medical Center», Kazakhstan, Astana; e-mail: almat-bekpanov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2185-6345>.

Autalipov Darkhan Kh. – Corporate Fund «University Medical Center», Kazakhstan, Astana; e-mail: darkhantalipov88@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6458-6712>.



Baurzhan Madina – PhD, Research Institute of Balneology and Medical Rehabilitation, Astana Medical University, Kazakhstan, Astana; e-mail: Madina_baurzhan@mail.ru; телефон: 87772375738; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1244-8673>.

Conflict of interest. *All authors declare that there is no potential conflict of interest that requires disclosure in this article.*

Author's contributions. *All authors contributed equally to the development of the concept, implementation, processing of results and writing of the article.*

We declare that this material has not been previously published and is not under consideration by other publishers.

Funding. *None.*

Article submitted: 17.03.2025 year

Accepted for publication: 4.04.2025 year

КАТАМНЕСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО МУЛЬТИСИСТЕМНОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА, АССОЦИИРОВАННОГО С SARS-COV-2

И. С. Джаксыбаева^{1*}, Р. З. Боранбаева², М. Г. Булегенова³,
А. Ж. Ахенбекова¹, V. Gerein⁴

¹ НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова»,
Казахстан, Алматы

² ТОО «МедИнвестГруппКазахстан» Казахстан, Алматы

³ АО «Научный центр педиатрии и детской хирургии» Казахстан Алматы

⁴ Клиника профессора доктора Валентина Герейна, Германия, Франкфурт

Аннотация

Существующие данные о катамнестическом наблюдении детей, перенесших мультисистемный воспалительный синдром, связанный с SARS-CoV-2, ограничены.

Цель исследования: Изучить среднесрочные и долгосрочные последствия перенесенного мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2, на здоровье детей.

Методы и материалы: Ретроспективное исследование, включавшее 93 ребенка после перенесенного мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2. Анализ включал мониторинг состояния здоровья исследуемой группы детей по данным медицинской информационной системы Damimed. Выявленные изменения были разделены на периоды: возникшие в первые 6 месяцев, в течение года, 2 лет и более 2 лет после заболевания.

Результаты: Заболевания, возникшие в катамнезе при амбулаторном мониторинге, включали пневмонию (9,6 %), нарушения вегетативной регуляции (11,8 %), офтальмологическую патологию (7,5 %), поражение суставов (6,6 %), метаболические нарушения (2,2 %), рецидив мультисистемного воспалительного синдрома (2,2 %). Исследование сердечно-сосудистой системы выявило отличающиеся от острого периода мультисистемного воспалительного синдрома изменения, свидетельствующие о регрессии симптомов воспалительного процесса в сердце (кардиомегалии, дисфункции левого желудочка, перикардита, легочной артериальной гипертензии, коронаритов, митральной регургитации), увеличение (64,1 %) клапанного поражения правых отделов сердца (регургитаций легочного и трикуспидального клапанов), аритмий по сравнению с острым периодом ($p < 0,005$). Все эти изменения в большинстве случаев отмечались в 1-й год наблюдения.

Выводы: В отдаленном периоде после перенесенного мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2, дети имели различные соматические расстройства. У большинства пациентов (64,1 %) в 1-й год наблюдения сохранялись субклинические признаки поражения миокарда.

Ключевые слова: мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с SARS-CoV-2, катамнестическое наблюдение, эхокардиография, электрокардиография.

Введение

Мультисистемный воспалительный синдром (далее – МВС) – тяжелое осложнение перенесенной инфекции SARS-CoV-2 у детей [1], имеет тяжелое течение с полиорганным пораже-

нием и высоким риском госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии (далее – ОРИТ), которое у многих детей связано с сердечной дисфункцией [2]. Наиболее частыми кардиологическими находками по данным эхо-

кардиографии у детей в остром периоде мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2, были клапанная недостаточность, дисфункция левого желудочка, поражение коронарных артерий и наличие перикардального выпота [3]. Механизм поражения кардио-васкулярной системы при МВС, ассоциированном с SARS-CoV-2, является многофакторным и включает как прямое повреждение кардиомиоцитов вследствие вирусной инвазии, так и опосредованные эффекты – нарушение иммунной регуляции, микрососудистую дисфункцию и эндотелиальное повреждение [4].

Цель исследования: изучить среднесрочные и долгосрочные последствия перенесенного мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2, на здоровье детей.

Новизна. Научная новизна настоящего исследования заключается в комплексной ретроспективной оценке среднесрочных и долгосрочных последствий мультисистемного воспалительного синдрома (далее – МВС), ассоциированного с SARS-CoV-2, у детей. Впервые в условиях Республики Казахстан проведён анализ катamnестических данных с использованием медицинской информационной системы Damumed, охватывающий период более двух лет после перенесённого заболевания. Установлены ранее не описанные особенности течения постковидного периода у детей, включая высокую частоту субклинических поражений миокарда (64,1 %) в первый год наблюдения, а также стойкие изменения со стороны сердечно-сосудистой, вегетативной, опорно-двигательной и зрительной систем. Полученные данные расширяют представления о характере и длительности последствий МВС у детей и могут служить основой для разработки программ долгосрочного медицинского наблюдения и реабилитации.

На сегодняшний день существует много публикаций, посвящённых клиническому проявлению данного синдрома [5-7]. В настоящее время всё большее значение приобретает катamnестическое наблюдение за такими пациентами с целью выявления возможных отдалённых осложнений, поскольку имеющиеся данные о долгосрочных последствиях перенесённого МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, остаются ограниченными.

Методы и материалы

Настоящее ретроспективное исследование включило 93 ребёнка, перенёвших мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с SARS-CoV-2. Пациенты были отобраны из 15 регионов Республики Казахстан и внесены в республиканский реестр в период с 20 августа 2020 года по 1 января 2023 года. Диагноз МВС, связанного с SARS-CoV-2, устанавливался междисциплинарной командой специалистов на основании диагностических критериев, рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения (далее – ВОЗ) и Центрами по контролю и профилактике заболеваний (далее – CDC).

Катamnестическое наблюдение за детьми, перенёвшими МВС, ассоциированный с SARS-CoV-2, проводилось посредством ретроспективного анализа амбулаторных карт, зарегистрированных в электронной системе Damumed. Анализ включал информацию о повторных госпитализациях по поводу различных соматических заболеваний, жалобах и патологиях, впервые зафиксированных после перенесённого МВС, а также результаты инструментального обследования сердечно-сосудистой системы. Для оценки кардиологических изменений были проанализированы данные эхокардиографии (далее – ЭХОКГ) у 58 пациентов и электрокардиографии (далее – ЭКГ) у 59 пациентов в остром периоде заболевания и в динамике. Полученные изменения были классифицированы по срокам их возникновения: в течение первых 6 месяцев, через 1 год, 2 года и более 2 лет после перенесённого заболевания.

Этика. Исследование выполнено в соответствии с международными и национальными стандартами. Было получено одобрение Институциональным наблюдательным советом Казахского Национального Медицинского Университета имени С. Д. Асфендиярова (IRB №1147 от 01.06.2021, с повторным рассмотрением от 26.06.2022). Все участники имели право добровольно отказаться от участия на любом этапе исследования без негативных последствий.

Статистический анализ. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.8.8. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Количественные показатели оценивались на предмет соответ-

ствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для категориальных переменных использовались критерий хи-квадрат или критерий Фишера.

Графическое представление данных было выполнено с помощью Prism 8 (программное обеспечение GraphPad)

Результаты

В период с 1 августа 2020 года по 1 ян-

варя 2023 года в Республике Казахстан было зарегистрировано 99 случаев МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2 (Рисунок 1). Средний возраст госпитализированных пациентов составил 6 лет. По гендерному распределению преобладали мальчики – 65 (69,9 %) случаев, в то время как девочек было 28 (31,1 %). Шесть детей скончались, остальные 93 пациента были выписаны на амбулаторное наблюдение.

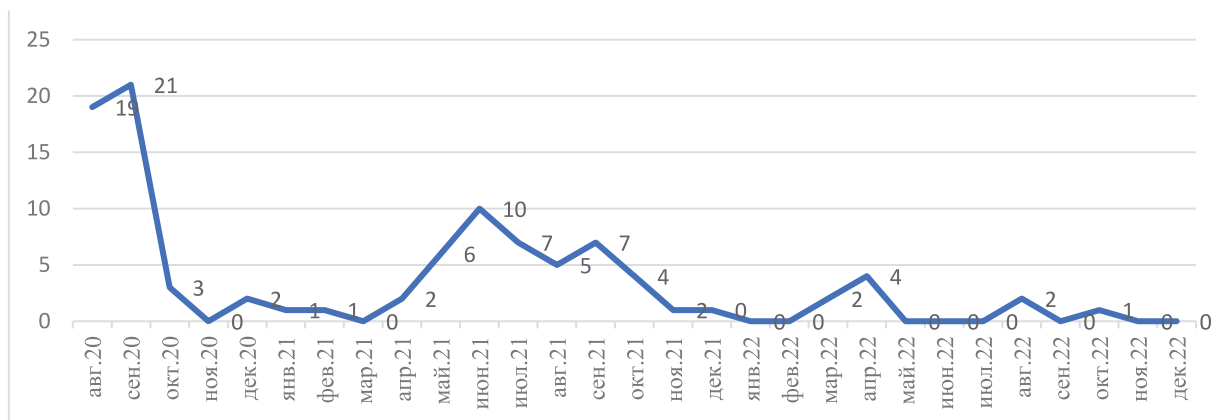


Рисунок 1. Случаи МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, зарегистрированные у детей в РК

Источник: составлено авторами

На рисунке 1 видно, что распределение пациентов по продолжительности катamnестического наблюдения было следующим: у 43 детей (46,4 %) наблюдение длилось более 2 лет, у 42 (45,1 %) – от 1 года до 2 лет, у 6 пациентов (6,4 %) – от 6 месяцев до 1 года, и только у 2 детей (2,1 %) период наблюдения составил менее 6 месяцев.

В течение всего периода катamnестического наблюдения 25 детей (27,9 %) были повторно госпитализированы по различным поводам. У 23 детей (25 %) впервые появились жалобы или были зарегистрированы заболевания, которых не отмечалось до госпитализации по поводу МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2.

У 9 (9,6 %) пациентов была диагностирована пневмония, у 4 (4,3 %) – острый бронхит. Среди детей с пневмонией у двоих (возраст – до 2 лет) заболевание прогрессировало с развитием тяжелых осложнений. Эти пациенты были повторно госпитализированы в отделение реанимации и интенсивной терапии через три недели после выписки с жалобами на лихорадку, диарею, рвоту, кашель и одышку. В клинической картине отмечалось поражение нескольких органов, а также выраженные лабораторные из-

менения: анемия, тромбоцитопения, повышение уровней С-реактивного белка, ферритина, прокальцитонина, интерлейкина-6, скорости оседания эритроцитов, а также признаки ДВС-синдрома. Обоим детям был поставлен диагноз рецидива мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с SARS-CoV-2. Один из пациентов был выписан спустя 35 дней пребывания в стационаре. У второго ребенка в период первой госпитализации на фоне МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, развилась острое почечное повреждение с анурией. Через 4 недели перитониальный диализ был удален, ребенок с улучшением выписан с приемом метилпреднизалона амбулаторно. Рецидив МВС через 3 недели возник у ребенка с полиорганным поражением (поражение почек с анурией, пневмония, миокардит, гепатит, острое нарушение мозгового кровообращения по геморрагическому типу). Через 41 день стационарного лечения ребенок умер.

Психовегетативные изменения здоровья у 11 (11,8 %) детей в виде ухудшения самочувствия, длительных жалоб на головные боли и головокружение, раздражительность, периодические боли в области сердца и/или в животе,

снижение аппетита, слабость были расценены специалистами как дисфункция вегетативной нервной системы. У 7 (7,5 %) пациентов отмечалось снижение остроты зрения. У одного ребенка диагностирована частичная атрофия зрительного нерва. Шестеро детей (6,5 %) перенесли реактивный артрит, причём двоим из них потребовалась госпитализация. У 9 (9,7 %) пациентов отмечались различные кожные аллергические реакции, в том числе у троих был подтверждён диагноз атопического дерматита. Кроме того, двое детей (2,2 %) обратились к эндокринологу из-за значительной прибавки в весе, ещё двое (2,2 %) – по поводу его снижения. Двое детей (2,2 %) с выраженными изменениями массы тела также обращались к ревматологу по поводу болей в плечевых, локтевых и тазобедренных суставах, сопровождавшихся утренней скован-

ностью движений. У трёх пациентов (3,3 %) после выписки было зафиксировано повторное инфицирование SARS-CoV-2, причём у одного из них заболевание осложнилось развитием пневмонии. В течение последующих месяцев после перенесённого МВС у отдельных детей были диагностированы редкие состояния: нейробластома (1,1 %), расстройство аутистического спектра (1,1 %), гидрокаликоз почек (1,1 %), а также смешанная кондуктивная и нейросенсорная двусторонняя тугоухость (1,1 %).

Мы провели сравнительный анализ результатов катамнестического наблюдения в зависимости от времени возникновения заболевания (Рисунок 2). Анализ показал, что наибольшее количество новых заболеваний и состояний возникло в течение первого года после перенесённого МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2.

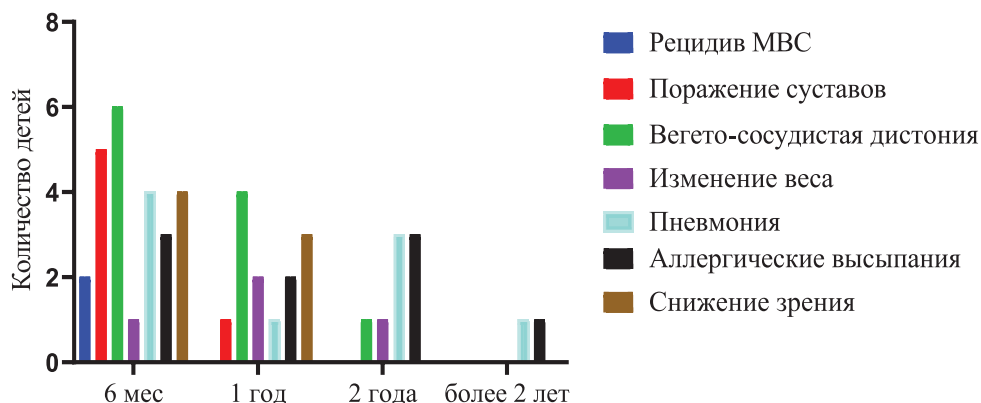


Рисунок 2. Сравнительная характеристика заболеваний у детей в разные сроки катамнестического наблюдения после перенесённого МВС, ассоциированного с SARS-CoV

Источник: составлено авторами

При амбулаторном наблюдении 58 детям было выполнено эхокардиографическое исследование, а 59 пациентам – электрокардиография. На рисунке 3 показано, как распределялись эти обследования в зависимости от

продолжительности катамнестического наблюдения, что позволило оценить полноту мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы у детей, перенёвших МВС, ассоциированный с SARS-CoV-2.

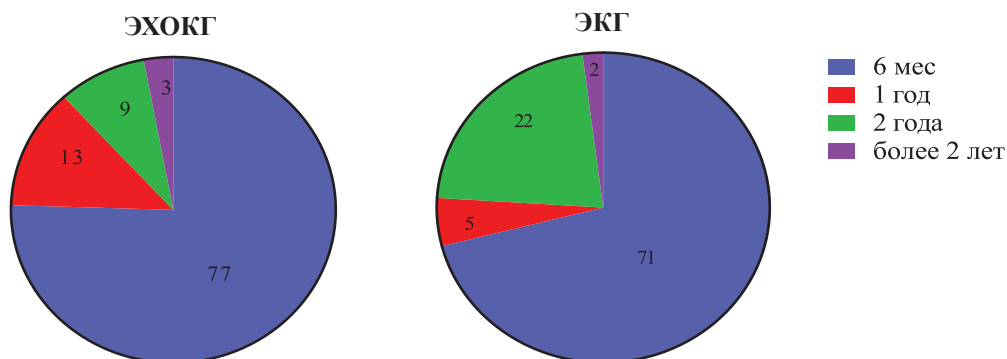


Рисунок 3. Охват детей на амбулаторном контроле исследованиями ЭХОКГ и ЭКГ по периодам

Учитывая высокую частоту кардиальных поражений у детей с МВС, ассоциированным с SARS-CoV-2 [2], нами был проведён сопостави-

тельный анализ изменений показателей ЭХОКГ и ЭКГ в острый период заболевания и на этапах амбулаторного наблюдения (Таблица 1).

Таблица 1. Анализ динамики изменений по данным ЭХОКГ и ЭКГ у детей с МВС, ассоциированным с SARS-CoV-2

| Изменения | Стационарные данные | Амбулаторные данные | P- value |
|---|---------------------|---------------------|-------------------|
| <i>ЭХОКГ</i> | n-58 | | |
| Снижение фракции выброса левого желудочка | 17 (28,8 %) | 2 (3,4 %) | < 0,001 |
| Перикардит | 17 (28,8 %) | 4 (6,9 %) | < 0,001 |
| Дилатация правых отделов сердца | 12 (20,7 %) | 4 (6,9 %) | 0,046 |
| Дилатация левых отделов сердца | 13 (22,4 %) | 5 (8,4 %) | 0,046 |
| Легочная артериальная гипертензия | 12 (20,7 %) | 1 (1,7 %) | 0,002 |
| Поражение коронарных артерий | 6 (10,3 %) | 1 (1,7 %) | 0,025 |
| Регургидация митрального клапана | 30 (50,8 %) | 20 (34,5 %) | 0,05 |
| Регургидация аортального клапана | 8 (13,6 %) | 5 (8,5 %) | 0,257 |
| Регургидация легочного клапана | 5 (8,6 %) | 11 (19 %) | 0,05 |
| Регургидация трикуспидального клапана | 13 (22 %) | 29 (49,2 %) | 0,002 |
| Уплотнение створок клапанов сердца | 5 (8,5 %) | 1 (1,7 %) | 0,046 |
| <i>ЭКГ</i> | n-59 | | |
| Аритмия | 9 (15,3 %) | 15 (25,4 %) | 0,083 |
| Нарушение реполяризации желудочков | 11 (18,6 %) | 2 (3,4 %) | 0,013 |
| Неполная блокада правой ножки пучка Гиса | 19 (32,2 %) | 14 (23,7 %) | 0,137 |
| Замедление АВ проводимости | 4 (6,6 %) | 0 (0 %) | 0,046 |
| Удлинение интервала PR | 2 (7,4 %) | 0 (0 %) | 0,157 |

**Примечание: Выделенным шрифтом обозначены статистически значимые значения. Сравнение показателей выполнялось с помощью теста Мак-Немара.*

Источник: составлено авторами

Согласно данным таблицы 1, у детей, перенесших МВС, ассоциированный с SARS-CoV-2, при амбулаторном обследовании выявлено статистически значимое снижение частоты патологических изменений на ЭХОКГ: снижение случаев дилатации левых и правых

камер сердца, фракции выброса левого желудочка (далее – ФВ ЛЖ), признаков лёгочной артериальной гипертензии и перикардита, а также уплотнения створок клапанов. Однако у одного ребёнка сохранялась лёгочная гипертензия в течение трёх недель после выписки,

при этом её выраженность оставалась умеренной (27 мм рт. ст.).

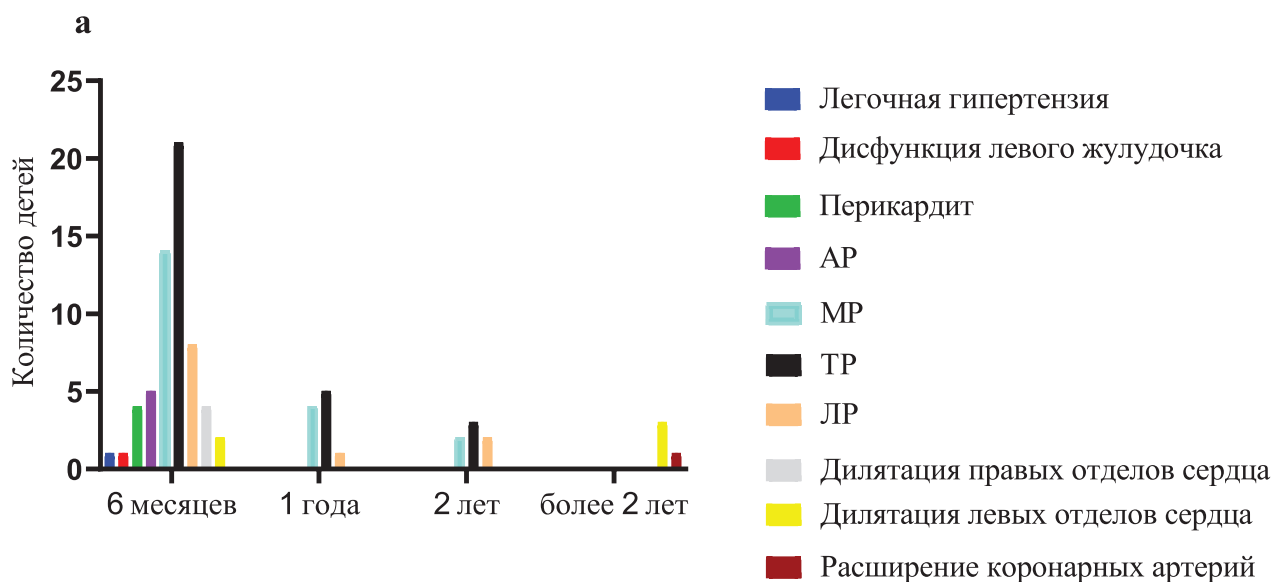
Изменения коронарных артерий диагностированы у 6 (6,5 %) пациентов в остром периоде. При повторном ЭХОКГ в амбулаторных условиях через 2 года после выписки умеренное расширение коронарных артерий сохранялось только у одного ребёнка. У него отмечены следующие показатели Z-Score: проксимальный отдел передней нисходящей артерии – 2,5; проксимальный отдел правой коронарной артерии – 1,97.

У половины детей на стационарном этапе и в период катамнестического наблюдения выявлялись клапанные регургитации. После выздоровления наблюдалось снижение частоты аортальной (далее – АР) и митральной (далее – МР) регургитаций, однако частота регургитации через легочный (ЛР) и трикуспидальный клапаны (далее – ТР) увеличилась в два раза (Таблицу 1). Во всех случаях регургитации носили лёгкий или умеренный характер.

Анализ ЭКГ в амбулаторном периоде продемонстрировал статистически значимое снижение частоты нарушений реполяризации желудочков (в виде изменений сегмента ST или зубца T), а также уменьшение числа случаев замедления атриовентрикулярной проводимости. Вместе с тем, у большинства пациентов сохранялась неполная блокада правой ножки пучка Гиса (далее – НБПНПГ), а частота диагностируемых аритмий, напротив, увеличилась по сравнению с острым этапом заболевания (Таблицу 1).

Сравнительный анализ данных эхокардиографического исследования в зависимости от времени возникновения изменений (Рисунок 4 (а, б)) показал, что у 55 (91 %) детей обследование проведено в первый год катамнестического амбулаторного наблюдения. Несмотря на выраженную положительную динамику, у отдельных пациентов продолжали выявляться нарушения со стороны кардиоваскулярной системы.

У части детей, перенесших МВС, ассоциированный с SARS-CoV-2, сохранялись остаточные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы даже спустя длительное время после выздоровления. У одного пациента (1,7 %), у которого впоследствии произошёл летальный исход вследствие рецидива заболевания, наблюдалось стойкое снижение фракции выброса левого желудочка. У другого ребёнка (1,7 %) в течение первого месяца после выписки сохранялась лёгкая степень лёгочной гипертензии. Признаки дилатации правых и левых камер сердца выявлялись у 4 пациентов (6,9 %). У одного ребёнка (1,7 %) сохранялось утолщение створок клапанов сердца, а ещё у одного (1,7 %) – умеренное расширение коронарных артерий. Кроме того, у 22 детей (41,5 %) на протяжении первого года наблюдалась персистирующая клапанная регургитация. Эти данные подчёркивают необходимость продолжительного мониторинга сердечно-сосудистой системы у данной категории пациентов.



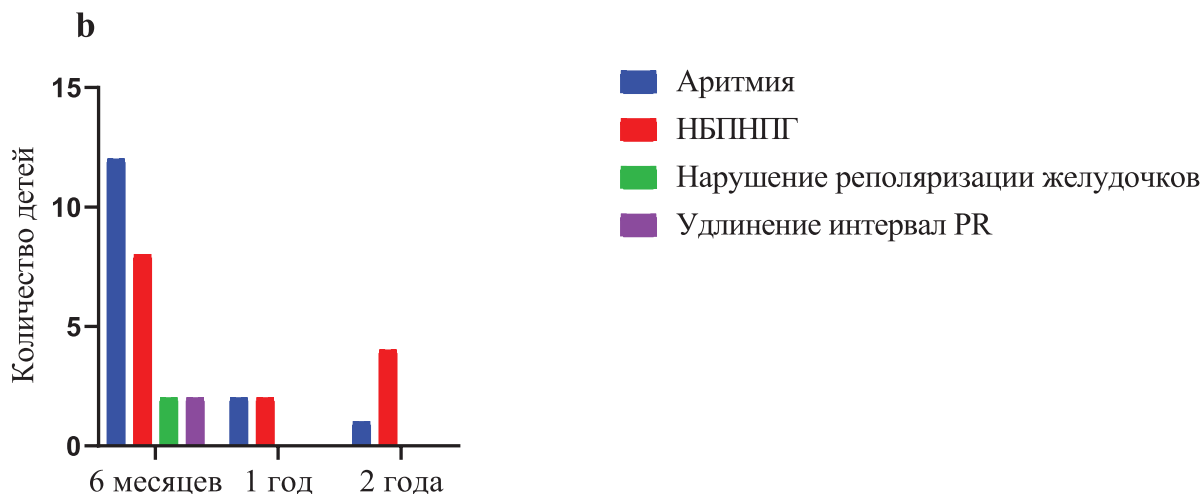


Рисунок 4 (а, б). Динамика выявленных изменений на ЭХОКГ (а) и ЭКГ (б) у детей после перенесенного МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, по периодам исследования

Источник: составлено авторами

Обсуждение

Исследование посвящено комплексному динамическому наблюдению за детьми после перенесенного МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2. Демографические и возрастные данные наших пациентов согласуются с текущей доступной литературой [8].

В ходе нашего катамнестического наблюдения установлено, что 25 % детей после перенесенного МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, были повторно госпитализированы по поводу различных заболеваний, что превышает данные в исследовании Sezer M. и соавт. [3]. В данном исследовании при 8-месячном наблюдении за 123 пациентами госпитализация потребовалась лишь 6,2 % детей, такая разница, вероятно, обусловлена более продолжительным периодом наблюдения в нашей работе - 2,5 года. Наиболее частыми причинами стационарного лечения в исследовании Sezer M. были кардинальные нарушения (14,2 %) и рецидивирующие боли в животе (14,2 %), а также симптомы со стороны дыхательной системы (8 %), гипертензия (7,1 %), психоневрологические расстройства (6,2 %) и артериальная гипертензия (3,5 %). Эти данные частично сопоставимы с нашими наблюдениями: у обследованных нами детей наиболее часто выявлялась вегетососудистая дистония (11,8 %) и заболевания дыхательной системы, преимущественно пневмонии (9,6 %).

Penner J. и соавт. [9] провели 6 месяцев наблюдения за детьми после перенесенного

МВС и выявили, что у 16,6 % детей отмечались нарушения зрения. В рамках нашего исследования зрительные нарушения были выявлены у 7,5 % пациентов и варьировали по степени тяжести – от лёгкой близорукости до признаков частичной атрофии зрительного нерва. В литературе также описаны соматические проявления после перенесённого МВС: так, Penner J. и соавт. зафиксировали кожные изменения в виде гипопигментации, пятнисто-папулёзной сыпи и дермографизма у трёх пациентов. Сходные дерматологические проявления были отмечены и в нашей когорте – кожные высыпания зарегистрированы у 9 (9,7 %) детей, при этом у троих из них диагностирован атопический дерматит.

Клинический случай рецидива МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, был описан Rawar R. и соавт. [10]. В нашем исследовании также наблюдались два случая повторного заболевания в период от 3 до 4 недель после выписки. У одного пациента наблюдался летальный исход.

Кардиоваскулярные нарушения остаются ведущей причиной тяжелого течения МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, у детей. В исследовании Chakraborty A. и соавт. [11] систолическая дисфункция выявлялась у 33,8 % детей на момент госпитализации, при этом у большинства пациентов отмечалась положительная динамика – восстановление сердечной функции у двух третей уже к выписке, с полным регрессом симптомов в течение двух последующих не-

дель. По данным нашего наблюдения, снижение фракции выброса левого желудочка отмечалось у 28,8 % детей в острой фазе заболевания, тогда как в амбулаторный период этот показатель сохранялся лишь у 2,2 %. Дилатация правых и левых камер сердца, первоначально регистрировавшаяся у 20,7 % и 22,4 % пациентов соответственно, впоследствии снизилась до 6,9 % и 8,4 %. Частота перикардита уменьшилась с 28,8 % до 6,9 %, а проявления легочной гипертензии – с 20,7 % до 1,7 %. Уплотнение створок сердечных клапанов, зафиксированное в остром периоде у 8,5 % пациентов, в процессе динамического наблюдения сохранялось лишь у 1,7 % детей, что указывает на выраженную положительную тенденцию и обратимость данного изменения у большинства пациентов.

Коронариты и аневризмы коронарных артерий у детей с МВС, ассоциированным с SARS-CoV-2, в отличие от классической болезни Kawasaki, в большинстве случаев носили транзиторный характер и регрессировали в течение нескольких месяцев после выписки [12]. Однако, согласно данным Chakraborty A. и соавт. [11], у одного пациента (1,9 % из всей когорты, что составляет 11,1 % от числа пациентов с коронарными аномалиями) аневризма коронарных артерий сохранялась даже спустя год катамнестического наблюдения. Наши данные подтверждают это: в остром периоде заболевания поражение коронарных артерий наблюдалось у 10,3 % детей, а спустя два года сохранялось лишь у одного пациента (1,7 %).

В этом же исследовании описано, что клинически значимая дисфункция миокарда нередко сочеталась со сниженной фракцией выброса левого желудочка и имела выраженную взаимосвязь с наличием митральной регургитации. При выписке сниженные показатели ФВ ЛЖ сохранялись у 15,1 % пациентов, тогда как признаки выраженной МР наблюдались у 30,2 %. Это позволило авторам сделать вывод о том, что восстановление клапанных нарушений, в частности митральной регургитации, происходит медленнее, чем нормализация сократительной функции миокарда.

Анализ наших данных также продемонстрировал частое вовлечение клапанного аппарата сердца, в первую очередь митрального клапана. В остром периоде заболевания митраль-

ная регургитация наблюдалась у 50,8 % детей и сохранялась у 34,5 % при амбулаторном контроле. Кроме того, при катамнестическом наблюдении отмечено двукратное увеличение частоты трикуспидальной и легочной регургитации, что может свидетельствовать о более выраженном вовлечении правых отделов сердца, функционально связанных с бронхолегочной системой. Таким образом, несмотря на преимущественно умеренное течение клапанных нарушений у детей с МВС, ассоциированным с SARS-CoV-2, их остаточные проявления могут сохраняться длительное время, требуя более продолжительного периода для полного восстановления сердечной функции [11; 13].

Согласно данным исследования Valverde I. и соавт. [14], у 35,3 % детей с МВС, ассоциированным с SARS-CoV-2, при поступлении наблюдались различные изменения на ЭКГ, при этом у 72,4 % пациентов электрокардиографические показатели нормализовались к моменту выписки. Наиболее часто выявлялись нарушения реполяризации желудочков (22 %), удлинение интервала PR (6,3 %), межжелудочковые блокады (3,8 %) и атриовентрикулярные блокады (2,1 %). Результаты нашего исследования в целом согласуются с этими данными. У детей, перенёсших МВС, наблюдались изменения ЭКГ с положительной динамикой при последующем амбулаторном контроле. Так, частота нарушений процессов реполяризации желудочков снизилась с 18,6 % в остром периоде до 3,4 % при амбулаторном обследовании. Регрессия нарушений атриовентрикулярной проводимости подтверждает обратимость данного проявления МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2. Вместе с тем, на фоне снижения других электрокардиографических аномалий, рост частоты нарушений ритма в позднем катамнестическом периоде может указывать на остаточное раздражение проводящей системы сердца или возможное развитие функциональной аритмогенной перестройки миокарда. Это подчёркивает необходимость длительного и целенаправленного кардиологического наблюдения за данной когортой пациентов, даже при отсутствии выраженных клинических проявлений.

Ограничения исследования: Исследование имеет несколько ограничений. Поскольку данные были собраны из электронных меди-

цинских карт, некоторые данные могли быть упущены. Из-за ретроспективного дизайна исследования не было возможности стандартизировать амбулаторное наблюдение детей. Кроме того, при анализе амбулаторных карт не у всех детей имелись данные ЭХОКГ и ЭКГ, и наблюдались различия в сроке выполнения этих обследований, что в некоторых случаях могло привести к искажению данных.

Выводы

По итогам нашего исследования установлено, что, несмотря на тяжёлое течение МВС, ассоциированного с SARS-CoV-2, сопровождавшееся поражением нескольких органов и систем, у большинства пациентов после клинического выздоровления не выявлялось выраженных отдалённых осложнений. Однако сохраняется вероятность рецидива заболевания, частота которого, по нашим данным, составила 2,2 %, что подчёркивает необходимость продолжительного динамического наблюдения за такими пациентами.

Катамнестическое наблюдение выявило ряд стойких патологических состояний: психо-вегетативные расстройства – у 11,8 % пациентов, снижение остроты зрения – у 7,5 %, реактивный артрит – у 6,6 %. Дилатация коронарных артерий, зафиксированная в остром периоде у 10,3 % детей, через два года сохранялась лишь у одного пациента (1,7 %), что свидетельствует о её выраженной регрессии. Контрольные данные ЭХОКГ в первый год наблюдения продемонстрировали статистически значимое снижение частоты дисфункции левого желудочка, перикардита, легочной артериальной гипертензии, дилатации камер сердца, митральной регургитации и уплотнения створок клапанов.

В то же время амбулаторное обследование показало увеличение частоты трикуспидальной (ТР, $P=0,002$) и аортальной регургитации (АР, $P=0,046$). Незначительная легочная гипертензия сохранялась у 1 (1,7 %) пациента в течение первого месяца после выписки; дилатация камер сердца – у 4 (6,9 %) детей; уплотнение створок клапанов и умеренное расширение коронарных артерий – по одному случаю (1,7 %), соответственно. Регургитации клапанов сердца в течение первого года наблюдались у 22 (41,5 %) пациентов. Таким образом, у 34 (64,1 %) детей были зафиксированы признаки длительного

субклинического повреждения миокарда.

Эти данные подчёркивают необходимость пересмотра и оптимизации протоколов амбулаторного наблюдения с обязательной оценкой состояния сердечно-сосудистой системы. Особое внимание следует уделять пациентам, у которых через год после перенесённого МВС сохраняются признаки субклинической миокардиальной дисфункции, что требует продления сроков катамнестического наблюдения и, возможно, специализированной кардиологической поддержки.

Список источников

1. Noval Rivas M., Porritt R. A., Cheng M. H. et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children and Long COVID: The SARS-CoV-2 Viral Superantigen Hypothesis // *Frontiers in Immunology*. – 2022. – Vol. 13. – DOI: 10.3389/fimmu.2022.941009.
2. Das N., Hill R., Trivedi M. et al. Longitudinal Assessment of Cardiac Function Following Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19 // *Pediatric Cardiology*. – 2022. – DOI: 10.1007/s00246-022-02972-3.
3. Sezer M., Çelikel E., Tekin Z. E. et al. Multisystem inflammatory syndrome in children: clinical presentation, management, and short- and long-term outcomes // *Clinical Rheumatology*. – 2022. – Vol. 41(12). – P. 3807-3816. – DOI: 10.1007/s10067-022-06350-5.
4. Lin J., Harahsheh A. S., Raghuveer G. et al. Emerging Insights into the Pathophysiology of Multi-system Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19 // *Canadian Journal of Cardiology*. – 2023. – DOI: 10.1016/j.cjca.2023.01.002.
5. Patel J. M. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) // *Current Allergy and Asthma Reports*. – 2022. – Vol. 22(5). – P. 53-60. – DOI: 10.1007/s11882-022-01031-4.
6. Tong T., Yao X., Lin Z. et al. Similarities and differences between MIS-C and KD: a systematic review and meta-analysis // *Pediatric Rheumatology*. – 2022. – Vol. 20(1). – P. 112. – DOI: 10.1186/s12969-022-00771-x.
7. Jaxybayeva I., Boranbayeva R., Abdrakhmanova S. et al. Comparative analysis of clinical and laboratory data in children with multisystem inflammatory syndrome associated with SARS-CoV-2 in the Republic of Kazakhstan // *Mediterranean Journal*

- of Hematology and Infectious Diseases. – 2022. – Vol. 14(1). – Article No. 2022064. – DOI: 10.4084/MJHID.2022.064.
8. Irfan O., Muttalib F., Tang K. et al. Clinical characteristics, treatment and outcomes of paediatric COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *Archives of Disease in Childhood*. – 2021. – Vol. 106(5). – P. 440-448. – DOI: 10.1136/archdischild-2020-321385.
9. Penner J., Abdel-Mannan O., Grant K. et al. 6-month multidisciplinary follow-up and outcomes of patients with paediatric inflammatory multisystem syndrome (PIMS-TS) at a UK tertiary paediatric hospital: a retrospective cohort study // *The Lancet Child & Adolescent Health*. – 2021. – Vol. 5(7). – P. 473-482. – DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00138-3.
10. Pawar R. S., Tarkasband V. A., Patil R. K., Naik A. V. Second Episode of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children // *Pediatric Infectious Disease Journal*. – 2021. – Vol. 40(11). – P. 452-452. – DOI: 10.1097/INF.0000000000003249.
11. Chakraborty J. N., Johnson J., Spagnoli et al. Long-Term Cardiovascular Outcomes of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19 Using an Institution Based Algorithm // *Pediatric Cardiology*. – 2022. – DOI: 10.1007/s00246-022-03020-w.
12. Capone C. A., Misra N., Ganigara M. et al. Six-Month Follow-up of Patients With Multi-System Inflammatory Syndrome in Children // *Pediatrics*. – 2021. – Vol. 148(4).
13. Sperotto F., Friedman K. G., Son M. B. F. et al. Cardiac manifestations in SARS-CoV-2-associated multisystem inflammatory syndrome in children: a comprehensive review and proposed clinical approach // *European Journal of Pediatrics*. – 2021. – Vol. 180(2). – P. 307-322. – DOI: 10.1542/peds.2021-050973.
14. Valverde Y., Singh J., Sanchez-de-Toledo et al. Acute Cardiovascular Manifestations in 286 Children With Multisystem Inflammatory Syndrome Associated With COVID-19 Infection in Europe // *Circulation*. – 2021. – Vol. 143(1). – P. 21-32. – DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050065.
- nology, 13. DOI: 10.3389/fimmu.2022.941009.
2. Das, N., Hill, R., Trivedi, M. et al. (2022). Longitudinal Assessment of Cardiac Function Following Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19. *Pediatric Cardiology*. DOI: 10.1007/s00246-022-02972-3.
3. Sezer, M., Çelikel, E., Tekin Z. E. et al. (2022). Multisystem inflammatory syndrome in children: clinical presentation, management, and short- and long-term outcomes. *Clinical Rheumatology*, 41(12), 3807-3816. DOI: 10.1007/s10067-022-06350-5.
4. Lin, J., Harahsheh, A. S., Raghuvver, G. et al. (2023). Emerging Insights into the Pathophysiology of Multi-system Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19. *Canadian Journal of Cardiology*. DOI: 10.1016/j.cjca.2023.01.002.
5. Patel, J. M. (2022). Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C). *Current Allergy and Asthma Reports*, 22(5), 53-60. DOI: 10.1007/s11882-022-01031-4.
6. Tong, T., Yao, X., Lin, Z. et al. (2022). Similarities and differences between MIS-C and KD: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Rheumatology*, 20(1), 112. DOI: 10.1186/s12969-022-00771-x.
7. Jaxybayeva, I., Boranbayeva, R., Abdrakhmanova, S. et al. (2022). Comparative analysis of clinical and laboratory data in children with multisystem inflammatory syndrome associated with SARS-CoV-2 in the Republic of Kazakhstan. *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases*, 14(1), 2022064. DOI: 10.4084/MJHID.2022.064.
8. Irfan, O., Muttalib, F., Tang, K. et al. (2021). Clinical characteristics, treatment and outcomes of paediatric COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood*, 106(5), 440-448. DOI: 10.1136/archdischild-2020-321385.
9. Penner, J., Abdel-Mannan, O., Grant, K. et al. (2021). 6-month multidisciplinary follow-up and outcomes of patients with paediatric inflammatory multisystem syndrome (PIMS-TS) at a UK tertiary paediatric hospital: a retrospective cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 5(7), 473-482. DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00138-3.
10. Pawar, R. S., Tarkasband, V. A., Patil, R. K., Naik, A. V. (2021). Second Episode of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 40(11), 452-452. DOI: 10.1097/INF.0000000000003249.

References

1. Noval Rivas, M., Porritt, R. A., Cheng, M. H. et al. (2022). Multisystem Inflammatory Syndrome in Children and Long COVID: The SARS-CoV-2 Viral Superantigen Hypothesis. *Frontiers in Immunology*, 13. DOI: 10.3389/fimmu.2022.941009.

11. Chakraborty, J. N., Johnson, J., Spagnoli, et al. (2022). Long-Term Cardiovascular Outcomes of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Associated with COVID-19 Using an Institution-Based Algorithm. *Pediatric Cardiology*. DOI: 10.1007/s00246-022-03020-w.
12. Capone, C. A., Misra, N., Ganigara, M. et al. (2021). Six-Month Follow-up of Patients With Multi-System Inflammatory Syndrome in Children. *Pediatrics*, 148(4).
13. Sperotto, F., Friedman, K. G., Son, M. B. F. et al. (2021). Cardiac manifestations in SARS-CoV-2-associated multisystem inflammatory syndrome in children: a comprehensive review and proposed clinical approach. *European Journal of Pediatrics*, 180(2), 307-322. DOI: 10.1542/peds.2021-050973.
14. Valverde, Y., Singh, J., Sanchez-de-Toledo et al. (2021). Acute Cardiovascular Manifestations in 286 Children With Multisystem Inflammatory Syndrome Associated With COVID-19 Infection in Europe. *Circulation*, 143(1), 21-32. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050065.

SARS-COV-2-МЕН БАЙЛАНЫСТЫ КӨПЖҮЙЕЛІ ҚАБЫНУ СИНДРОМЫНАН КЕЙІНГІ БАЛАЛАРДЫ КАТАМНЕСТИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ

**И. С. Жақсыбаева^{1*}, Р. З. Боранбаева², М. Г. Булегенова³,
А. Ж. Ахенбекова¹, V. Gerein⁴**

¹ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы

² «МедИнвестГруппКазахстан» ЖШС, Қазақстан, Алматы

³ «Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығы» АҚ, Қазақстан, Алматы

⁴ Профессор Валентин Герейн клиникасы, Германия, Франкфурт

Аңдатпа

SARS-CoV-2-ассоциацияланған көпжүйелі қабыну синдромына шалдыққан балаларды бақылау туралы бар деректер шектеулі.

Зерттеу мақсаты: SARS-CoV-2-ассоциацияланған көпжүйелі қабыну синдромы бар балалар денсаулыққа орта мерзімді және ұзақ мерзімді әсерлерін зерттеу.

Әдістер мен материалдар: ретроспективті зерттеу жүргізілді, оған SARS-CoV-2-ассоциацияланған көпжүйелі қабыну синдромы бар 93 бала қатысты. Талдау Дамумед медициналық ақпараттық жүйесін пайдалана отырып, балалардың зерттеу тобының денсаулық жағдайын бақылауды қамтыды. Анықталған өзгерістер кезеңдерге бөлінді: алғашқы 6 айда, бір жыл ішінде, 2 жыл ішінде және аурудан кейін 2 жылдан пайда болған.

Нәтижелер: Амбулаторлық бақылау кезінде катамнезде пайда болған ауруларға пневмония (9,6 %), вегетативті регуляцияның дисфункциясы (11,8 %), офтальмологиялық патология (7,5 %), буындардың зақымдалуы (6,6 %), зат алмасу бұзылыстары (2,2 %) және көпжүйелі қабыну синдромының қайталануы (2,2 %) болды. Жүрек-қантамыр жүйесін зерттеу көпжүйелі қабыну синдромында жедел кезеңіндегіден ерекшеленетін өзгерістерді анықтады: кардиомегалия түріндегі жүректің қабыну процесінің симптомдарының регрессиясы, сол жақ қарыншаның дисфункциясы, перикардит, өкпе артерияның гипертензия, коронариттер, митральды регургитация, және жедел кезеңмен ($p < 0,005$) салыстырғанда оң жақ жүректің қақпақша ауруларының (64,1 %) (өкпе және үш жармалы қақпақшалардың регургитациясы), және аритмияның жоғарылауы. Осы өзгерістер көп жағдайда бақылаудың 1-ші жылында байқалды.

Қорытынды: SARS-CoV-2-ассоциацияланған көпжүйелі қабыну синдромына шалдыққан балаларда ұзақ мерзімді бақылау кезеңінде әртүрлі соматикалық бұзылулар болды. Пациенттердің көпшілігінде (64,1 %) бақылаудың 1-ші жылы миокард зақымдануының субклиникалық белгілері сақталды.

Түйін сөздер: SARS-CoV-2-ассоциацияланған көпжүйелі қабыну синдромы, катамнездік бақылау, эхокардиография, электрокардиография.

CATAMNESTIC OBSERVATION IN CHILDREN AFTER SARS-CoV-2-ASSOCIATED MULTISYSTEM INFLAMMATORY SYNDROME**I. S. Dzhaksybayeva^{1*}, R. Z. Boranbayeva², M. G. Bulegenova³,
A. Zh. Akhenbekova¹, V. Gerein⁴**¹ «Asfendiyarov Kazakh National Medical University» NAO, Kazakhstan, Almaty² «MedInvestGroupKazakhstan» LLP, Kazakhstan, Almaty³ «Scientific Center of Pediatrics and Pediatric Surgery» JSC, Kazakhstan, Almaty⁴ Prof. Dr. Valentin Gerein Clinic, Germany, Frankfurt**Abstract**

Existing data on the follow-up of children with SARS-CoV-2-associated Multisystem Inflammatory Syndrome are limited.

The purpose of this study. To investigate the medium and long-term consequences of Multisystem Inflammatory Syndrome in children who had Multisystem Inflammatory Syndrome associated with SARS-CoV-2.

Methods and materials. A retrospective study was conducted that included 93 children with a history of SARS-CoV-2-associated Multisystem Inflammatory Syndrome. The analysis included monitoring the health status of the study group of children using data from the Damumed medical information system. Identified changes were categorized into the following periods: occurring within the first 6 months, 1 year, 2 years, and more than 2 years post-illness.

Results: Diseases identified during outpatient monitoring in the follow-up included pneumonia (9.6 %), vegetative-vascular dystonia (11.8 %), vision deterioration (7.5 %), joint damage (6.6 %), metabolic disorders (2.2 %), and recurrence of Multisystem Inflammatory Syndrome (2.2 %). Cardiovascular system assessment revealed changes unusual for the acute period of MIS: regression of symptoms of the inflammatory process of the heart in the form of cardiomegaly, left ventricular dysfunction, pericarditis, pulmonary arterial hypertension, coronary artery disease, mitral regurgitation, and an increase in valvular disease of the right heart chambers (regurgitation of the pulmonary and tricuspid valves), arrhythmias compared to the acute period ($p < 0.005$). These changes were predominantly observed during the first year of follow-up.

Conclusions: Children who had Multisystem Inflammatory Syndrome associated with SARS-CoV-2 exhibited various somatic disorders during long-term monitoring. The majority of patients (64.1 %) continued to have subclinical signs of myocardial damage within the first year of observation.

Keywords: *Multisystem Inflammatory Syndrome, SARS-CoV-2 associated, catamnestic observation, echocardiography, electrocardiography.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Джаксыбаева Индира Салиховна – PhD, НАО «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Қазақстан, Алматы; e-mail: ind.88@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3505-3853.

Боранбаева Риза Зулкарнаевна – м.ғ.д. «МедИнвестГруппКазakhstan» ЖШС, Қазақстан, Алматы; e-mail: riza_brz@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7456-6638.

Бulegenова Минира Гусейновна – м.ғ.д., «Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығы» АҚ, Қазақстан, Алматы; e-mail: mbulegenova@yandex.kz; ORCID: 0000-0002-7195-5926.

Ахенбекова Аида Жаксыбаевна – м.ғ.к. НАО «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Қазақстан, Алматы; e-mail: akhen-ai@mail.ru.

Valentin Gerein – м.ғ.д., профессор, балалар мен жасөспірімдер медицинасының маманы, профессор Валентин Герейн клиникасы, Германия, Франкфурт; e-mail: prof2104@bk.ru.

ОБ АВТОРАХ

Джаксыбаева Индира Салиховна – PhD, НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова» г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: ind.88@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3505-3853>.

Боранбаева Риза Зулкарнаевна – д.м.н., ТОО «МедИнвестГруппКазахстан» Алматы, Казахстан; e-mail: riza_brz@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7456-6638>.

Бulegenова Минира Гусейновна – д.м.н. АО «Научный центр педиатрии и детской хирургии», г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: mbulegenova@yandex.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7195-5926>.

Ахенбекова Аида Жаксыбаевна – к.м.н., НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова» Казахстан, Алматы; e-mail: akhen-ai@mail.ru.

Valentin Gerein – д.м.н, профессор, Клиника профессора доктора Валентина Герейна, специалист по детской и подростковой медицине, Германия, Франкфурт; e-mail: prof2104@bk.ru.

ABOUT AUTHORS

Jaxybayeva Indira – PhD NAO «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Kazakhstan, Almaty; e-mail: ind.88@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3505-3853.

Boranbayeva Riza – Doctor of Medical Sciences (D.Sc.), LLP «MedInvestGroupKazakhstan», Kazakhstan, Almaty; e-mail: riza_brz@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7456-6638.

Bulegenova Minira – Doctor of Medical Sciences (D.Sc.), JSC «Scientific Center of Pediatrics and Pediatric Surgery», Kazakhstan, Almaty; e-mail: mbulegenova@yandex.kz; ORCID: 0000-0002-7195-5926.

Akhenbekova Aida – Candidate of Medical Sciences (Ph.D.) NAO «Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov», Kazakhstan, Almaty; e-mail: akhen-ai@mail.ru.

Valentin Gerein – Doctor of Medical Sciences (D.Sc.), Professor, Prof. Dr. Valentin Gerein Clinic, Specialist in Pediatric and Adolescent Medicine, Germany, Frankfurt; e-mail: prof2104@bk.ru.

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

Вклад авторов. И. С. Джаксыбаева как первый и корреспондирующий автор; данная работа была написана в рамках диссертационной работы «Клинико-иммунологические особенности мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с COVID-19 у детей» НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова, 2024 год. Все остальные авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи. Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Финансирование. Отсутствует

Статья поступила: 28.02.2025г.

Принята к публикации: 14.03.2025г.

НАРУШЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ

Т. А. Тастайбек*, М. А. Костоусова, В. Ж. Кудабаева,

А. Т. Маншарипова, М. К. Адиева

НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Постковидный синдром у пожилых пациентов с артериальной гипертензией остаётся недостаточно изученным, особенно в аспекте вегетативной дисфункции. Системное воздействие SARS-CoV-2 и его влияние на регуляцию сердечно-сосудистой системы делают выявление таких нарушений актуальной задачей современной медицины.

Цель исследования. Изучение нарушений функции вегетативной нервной системы у пожилых пациентов с артериальной гипертензией и постковидным синдромом.

Материалы и методы. В рамках амбулаторного наблюдения на клинических базах Казахстанско-Российского медицинского университета проведено исследование вегетативных нарушений у пожилых пациентов с артериальной гипертензией и постковидным синдромом. Обследование включало опрос, физикальный осмотр, анкетирование по шкале А. М. Вейна и анализ вариабельности сердечного ритма с использованием модуля «КардиоВизор». Оценивались временные и спектральные параметры: SDNN, rMSSD, pNN50, LF, HF, LF/HF, индекс напряжения и показатель активности регуляторных систем.

Результаты. В исследование включён 141 пациент, разделённый на две группы. Средний возраст в основной группе составил $70,81 \pm 5,36$ года, в контрольной – $74,00 \pm 6,06$ года ($p = 0,003$). Доля пациентов 60-74 лет была выше в основной группе ($p = 0,006$). Артериальная гипертензия 1 степени чаще встречалась у пациентов с постковидным синдромом, 2 и 3 степени – у контрольной группы ($p = 0,042$). У пациентов с постковидным синдромом преобладали слабость (38,36 %), тревожность (19,18 %), снижение памяти (21,92 %) и потливость (26,03 %) ($p \leq 0,001$). По шкале Вейна отмечено преобладание респираторных симптомов при волнении ($p = 0,014$). Среди показателей вариабельности сердечного ритма достоверно различалось отношение LF/HF (1,8 против 1,5; $p = 0,049$).

Вывод. У пожилых пациентов с артериальной гипертензией постковидный синдром сопровождается характерными жалобами и признаками вегетативной дисфункции, что требует дальнейшего изучения влияния на хронические заболевания.

Ключевые слова: гипертензия, постковидный синдром, вегетативная нервная система, пожилые.

Введение

Инфекция, вызванная вирусом SARS-CoV-2, с момента своего появления в конце 2019 года стала одной из крупнейших эпидемиологических проблем современности, оказав значительное влияние на систему глобального здравоохранения. Помимо высокой контагиозности и острого течения, COVID-19 привлёк внима-

ние исследователей своим пролонгированным воздействием на организм, которое у значительной части пациентов сохраняется даже после клинического выздоровления. Эти отдалённые последствия получили название «состояние после COVID-19» или постковидный синдром и в настоящее время активно изучаются с точки зрения клинических проявлений, патогенетиче-

ских механизмов, диагностических критериев и подходов к лечению и реабилитации.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), представленному в 2021 году, постковидный синдром развивается, как правило, в течение трех месяцев после перенесенной инфекции SARS-CoV-2 и сопровождается симптомами, сохраняющимися не менее двух месяцев и не объясняемыми иным диагнозом. Клинические проявления могут сохраняться с момента острого заболевания или возникать заново после фазы видимого выздоровления [1]. В Республике Казахстан постановка диагноза осуществляется на основании клинического протокола Министерства здравоохранения (2023), в котором подчеркивается полисистемный характер симптоматики, вариабельность ее течения и стойкость более 12 недель [2].

Особое внимание в структуре постковидного синдрома привлекают проявления вегетативной дисрегуляции [1; 3]. Это состояние приобретает важное значение у пациентов с уже существующими хроническими заболеваниями, прежде всего артериальной гипертензией, патогенез которой во многом опосредован гиперактивацией симпатического звена вегетативной нервной системы. Предполагаемое наложение вегетативных нарушений, ассоциированных с постковидным синдромом, на имеющуюся дисфункцию у пациентов с артериальной гипертензией может способствовать утяжелению клинического течения заболевания, усложнению диагностики и снижению эффективности терапии.

Цель исследования. Изучение нарушений функции вегетативной нервной системы у пожилых пациентов с артериальной гипертензией и постковидным синдромом.

Материалы и методы

Настоящее исследование было проведено на клинических базах кафедры общей врачебной практики НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (городская поликлиника № 32, 26, 32) в рамках наблюдения за когортой пациентов с диагнозом «Артериальная гипертензия». Все диагностические и исследовательские процедуры осуществлялись в амбулаторных условиях в соответствии с утвержденным протоколом.

Этическое сопровождение исследования соответствовало принципам Хельсинкской декларации и национальным требованиям. Проект

был рассмотрен и одобрен локальной этической комиссией НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» (протокол № 22 от 22.04.2024 г.). Все пациенты, включенные в исследование, были заранее ознакомлены с целью, задачами и методами проведения обследования, после чего предоставили письменное информированное согласие на участие.

Исследование представляло собой кросс-секционное исследование с однократной регистрацией данных пациентов.

Формирование выборки происходило на основании следующих критериев включения и исключения.

Критерии включения:

- Пациенты, которые подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персонифицированных медицинских данных.

- Пациенты от 60 до 90 лет.

- Пациенты, у которых впервые или ранее выявлен диагноз по нозологической классификации (МКБ-10): I10 Эссенциальная [первичная] гипертензия; I11.0 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца с (застойной) сердечной недостаточностью; I11.9 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца без (застойной) сердечной недостаточности; I12.0 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением почек с почечной недостаточностью; I12.9 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением почек без почечной недостаточности; I13.0 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца и почек с (застойной) сердечной недостаточностью; I13.1 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением почек с почечной недостаточностью; I13.2 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца и почек с (застойной) сердечной недостаточностью и почечной недостаточностью; I13.9 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца и почек неуточненная.

- Пациенты, способные адекватно отвечать на вопросы для заполнения анкеты пациента и придерживаться протокола исследования.

Критерии для исключения:

- Отсутствие информированного согласия.
- Психические заболевания или другие неадекватные поведения, которые, по мнению исследователей, могут помешать пациентам участвовать в исследовании.

Все участники исследования были опрошены с целью выявления длительности артериальной гипертензии, степени повышения артериального давления, наличия субъективных жалоб и сопутствующих заболеваний. Фиксировался факт перенесённой новой коронавирусной инфекции (COVID-19), при этом уточнялись дата и способ верификации диагноза, а также наличие, характер и продолжительность симптомов, сохраняющихся или возникших повторно после выздоровления.

Измерение артериального давления (далее – АД) производилось с использованием тонометра Rossmax Aneroid GB 102 (Rossmax Swiss GmbH, Швейцария) в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов (далее – ESC) и Европейского общества по артериальной гипертензии (далее – ESH) от 2023 года [4].

Частота сердечных сокращений (ЧСС) определялась с использованием пульсоксиметра Fingertip Pulse Oximeter YK-80B (Yonker, Германия).

С целью оценки выраженности вегетативных нарушений у пациентов с артериальной гипертензией применялся опросник, разработанный для выявления признаков вегетативных изменений А. М. Вейном.

Опросник состоял из 11 вопросов, которые охватывали основные клинические проявления вегетативных расстройств, включая дисфункции сосудистой регуляции (изменение окраски кожных покровов, ощущение холода в конечностях), гипергидроз, кардиореспираторные симптомы (чувство остановки сердечной деятельности, затрудненное дыхание), а также нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта (склонность к запорам, диарее, абдоминальные боли), эпизоды обмороков, головные боли, снижение работоспособности, расстройства сна и повышенную утомляемость.

Пациенты заполняли анкету самостоятельно, отвечая на вопросы в формате «да/нет». В случае положительного ответа требовалось

уточнить характеристики симптома, включая его связь с эмоциональным стрессом или воздействием внешних факторов. Подсчет итогового балла осуществлялся путем суммирования положительных ответов. Интерпретация результатов проводилась следующим образом: значения от 0 до 14 баллов указывали на отсутствие клинически значимых вегетативных нарушений, 15-29 баллов соответствовали умеренным проявлениям вегетативной дисфункции, а 30 и более баллов свидетельствовали о выраженной степени вегетативных расстройств [5].

Исследование вегетативного баланса у пациентов проводилось методом регистрации электрокардиограммы с последующим анализом variability сердечного ритма (далее – ВСР). Для этого использовался модуль «КардиоВизор», входящий в состав аппаратно-программного комплекса «Здоровье-Экспресс» (Medical Computer System, Российская Федерация).

Процедура регистрации электрокардиограммы выполнялась в условиях покоя с соблюдением всех требований стандартной методики, изложенной в рекомендациях Британского общества кардиологических специалистов (The Society for Cardiological Science and Technology, SCST), представленных в документе «Клинические рекомендации по регистрации стандартной 12-отведённой электрокардиограммы» (2024 год) [6]. Перед началом обследования пациенты в течение не менее пяти минут находились в положении лёжа на спине в комфортной и спокойной обстановке при температуре окружающей среды не ниже 22 °С. В процессе подготовки исключались разговоры, физическая активность и иные внешние факторы, способные повлиять на точность электрокардиографической записи. В исследовании использовались исключительно отведения от конечностей, при этом электроды размещались в соответствии с классической схемой: красный электрод – на правой руке, жёлтый – на левой руке, зелёный – на левой ноге, чёрный – на правой ноге (земля).

Непрерывная регистрация сигнала осуществлялась в течение пяти минут. По завершении процедуры полученные данные автоматически обрабатывались с использованием встроенного программного обеспечения модуля «КардиоВизор».

В ходе анализа были рассчитаны спектральные характеристики variability сердечного ритма.

Very Low Frequency (далее – VLF) – очень низкочастотный компонент в диапазоне от 0,0033 до 0,04 Гц. Источники активности в этом диапазоне окончательно не установлены; предполагается связь с терморегуляцией, гормональной регуляцией, а также с механизмами медленного гуморального контроля [7-11].

Low Frequency (далее – LF) – низкочастотный диапазон от 0,04 до 0,15 Гц. Этот показатель отражает преимущественно симпатическую активность, однако может содержать вклад и парасимпатического звена [7-11].

High Frequency (далее – HF) – высокочастотный компонент в диапазоне от 0,15 до 0,4 Гц. Считается надёжным маркером парасимпатической активности и отражает влияние дыхательной синусовой аритмии. HF-показатель тесно связан с активностью блуждающего нерва и используется для оценки вагусной регуляции [7-11].

Для оценки баланса между симпатическим и парасимпатическим звеньями вегетативной нервной системы рассчитывалось отношение LF/HF, представляющее собой соотношение мощностей в диапазоне LF и HF. Более высокие значения LF/HF ассоциируются с преобладанием симпатической активности, тогда как снижение данного показателя может указывать на доминирование парасимпатического контроля [7-11].

Total Power (далее – TP) – это интегральный показатель, отражающий суммарную мощность спектра variability сердечного ритма (далее – VCP) в частотной области. TP рассчитывается как сумма мощностей всех основных компонент спектра: высокочастотной, низкочастотной и очень низкочастотной [12-14].

Были определены следующие временные параметры variability сердечного ритма.

SDNN (Standard Deviation of NN intervals) – стандартное отклонение всех NN-интервалов за время регистрации. Этот показатель отражает суммарную variability сердечного ритма и включает вклад как симпатического, так и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [12-14].

rMSSD (Root Mean Square of Successive Differences) – квадратный корень из среднего квадрата разностей между последовательными

NN-интервалами. rMSSD отражает краткосрочные колебания сердечного ритма и считается надёжным маркером парасимпатической (вагусной) активности [7-11].

pNN50 – процент пар последовательных NN-интервалов, различающихся более чем на 50 мс. Показатель, отражающий быстрое вагусное влияние на синусовый ритм, особенно информативен при оценке функции парасимпатической нервной системы [7-11].

Stress Index (SI) – индекс напряжения регуляторных систем, используемый как индикатор симпатической активности. Рассчитывается по формуле:

$$SI = A Mo \times 100\% / (2 \times Mo \times MxDMn),$$

где A Mo – амплитуда моды, Mo – мода, MxDMn – разница между максимальным (Mx) и минимальным (Mn) RR-интервалами [12; 13; 15].

Коэффициент вариации (CV) – отношение стандартного отклонения к среднему значению интервалов R–R. Один из маркеров активности парасимпатического звена вегетативной регуляции [16].

SDSD – стандартное отклонение разностей между последовательными NN-интервалами. Этот показатель чувствителен к парасимпатической активности и часто используется для оценки вагусного контроля сердечного ритма [11].

Для оценки степени функционального напряжения и адаптационных возможностей организма использовался показатель активности регуляторных систем (далее – ПАРС), представляющий собой интегральный параметр, рассчитываемый на основе совокупности временных и спектральных характеристик variability сердечного ритма. Балльная шкала ПАРС отражает степень отклонения этих показателей от нормативных значений. Интерпретация значений осуществлялась следующим образом: показатели в диапазоне от 1 до 3 баллов соответствовали состоянию удовлетворительной адаптации; от 4 до 5 баллов – свидетельствовали о функциональном напряжении регуляторных систем; значения 6-7 баллов указывали на выраженное перенапряжение и снижение адаптационных резервов; значения от 8 до 10 баллов интерпретировались как срыв адаптационных механизмов и истощение регуляторных систем [17].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 365 и IBM SPSS Statistics версии 26.

Оценка соответствия распределения количественных переменных нормальному закону осуществлялась с применением критерия Колмогорова–Смирнова. Описательные статистики представлены в следующем формате: для переменных с нормальным распределением – в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$), для переменных с ненормальным распределением – в виде медианы и интерквартильного размаха (Me (ИКР)), для категориальных признаков – в виде относительной частоты и абсолютного числа (% (n)).

Для оценки межгрупповых различий применялись следующие статистические методы: t-критерий Стьюдента для независимых выборок – при нормальном распределении количественных данных; U-критерий Манна-Уитни – для сравнения ненормально распределённых непрерывных переменных; критерий χ^2 Пирсона – для анализа различий по категориальным переменным. В случаях, когда ожидаемые частоты в таблицах сопряжённости были менее 5, использовался точный критерий Фишера. Во всех расчётах статистически значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты

В исследование было включено 141 пациент. Все пациенты были распределены на две сравнительные группы в зависимости от наличия у них признаков постковидного синдрома. В состав основной группы вошли 73 (51,77 %) пациента, у которых на момент обследования имелись клинические проявления, расцениваемые как последствия перенесённой коронавирусной инфекции. Контрольная группа включала 68 (48,23 %) пациентов, не предъявлявших жалоб, ассоциированных с перенесённым COVID-19.

Средний возраст пациентов основной группы составил $70,81 \pm 5,36$ года, тогда как в контрольной группе данный показатель оказался достоверно выше – $74,00 \pm 6,06$ года ($p = 0,003$). Дополнительно при анализе распределения пациентов по возрастным категориям было установлено значимое различие по доле лиц в возрастной группе от 60 до 74 лет. В основной группе количество пациентов данной категории составило 75,34 % (n=55), в то время как в контрольной группе аналогичный показатель оказался ниже – 55,88 % (n=38). При этом в возрастной категории от 74 до 90 лет ситуация была обратной, численность пациентов в основной группе составила 24,66 % (n=18), а в контрольной выше – 44,12 % (n=30). Разница между группами по данному параметру была статистически значимой, значение p составило 0,006 (рисунок 1).

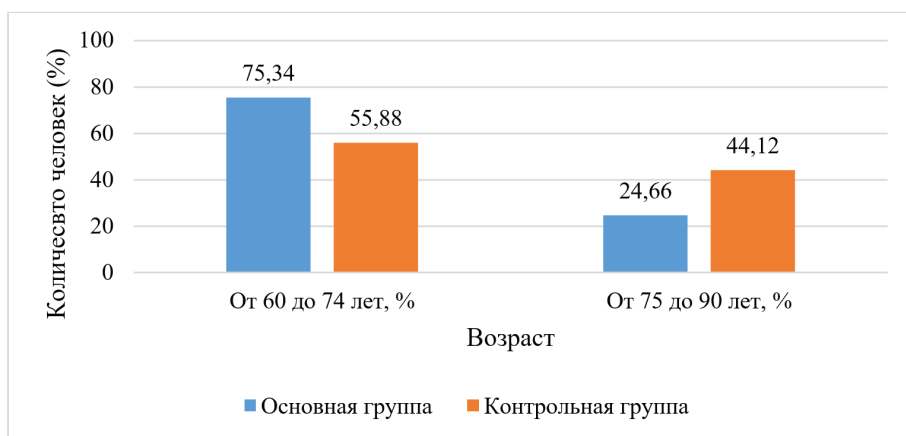


Рисунок 1. Возрастной состав пациентов

Источник: составлено авторами

В основной группе удельный вес женщин составил 94,52 % (n=69), тогда как в контрольной группе данный показатель равнялся 86,76 % (n=59). Доля мужчин в основной груп-

пе была 5,48 % (n=4), в то время как в контрольной группе мужчин оказалось 13,24 % (n=9). Статистически значимой разницы между группами не обнаружено ($p = 0,224$) (рисунок 2).

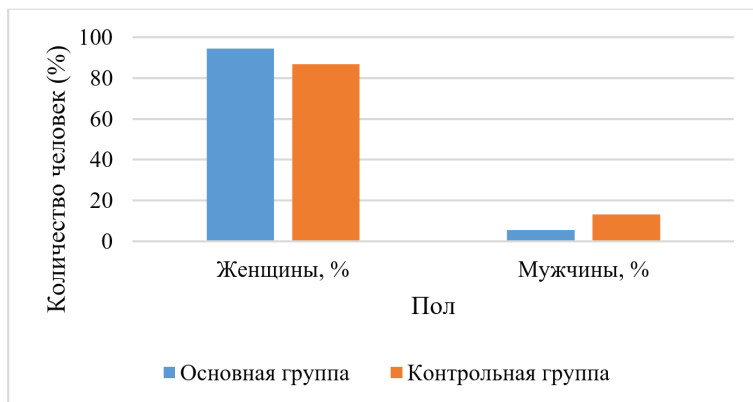


Рисунок 2. Половой состав пациентов

Источник: составлено авторами

В основной группе достоверно чаще встречалась 1 степень артериальной гипертензии: 12,33 % (n=9) против 1,47 % (n=1) в контрольной группе. В то же время доля пациентов со 2 степенью артериальной гипертензии оказалась значимо выше в контрольной

группе по сравнению с основной группой – 44,12 % (n=30) против 36,99 % (n=27)). Аналогичная ситуация наблюдалась и по 3 степени: 54,41 % (n=37) в контрольной группе против 50,68 % (n=37) в основной (p = 0,042) (рисунок 3).

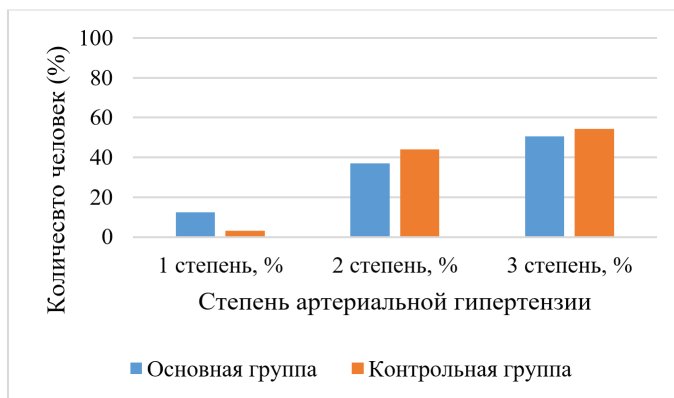


Рисунок 3. Состав пациентов по степени артериальной гипертензии

Источник: составлено авторами

Наличие перенесённой коронавирусной инфекции было подтверждено у всех пациентов, входящих в основную группу, то есть у 100 % (n=73) обследованных. В контрольной группе наличие в анамнезе перенесённо-

го COVID-19 зафиксировано у 25,00 % (n=17) пациентов. Отсутствие сведений о перенесённой инфекции, по данным анамнеза, отмечено у 75,00 % (n=51) пациентов контрольной группы (рисунок 4).

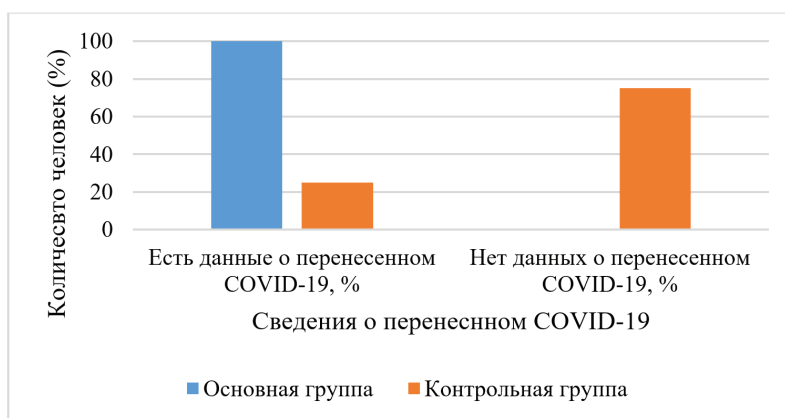


Рисунок 4. Данные о перенесённом COVID-19 среди пациентов

Источник: составлено авторами

Медианная продолжительность течения артериальной гипертензии в основной и контрольной группе статистически не отличалась и составила 10 лет (ИКР: 4,25-15) и 10 лет (ИКР: 5-18), соответственно ($p = 0,183$).

В таблице 1 представлены жалобы, предъявляемые пациентами на амбулаторном приеме. Боли в животе достоверно чаще наблюдались у пациентов с постковидным синдромом – 6,85 % ($n=5$) против 0,00 % ($n=0$) в контрольной группе ($p = 0,036$). Одышка также преобладала в основной группе – 15,07 % ($n=11$) по сравнению с 2,94 % ($n=2$) в контрольной группе ($p = 0,022$).

Нарушения сна, сниженное настроение и повышенная потливость регистрировались только в основной группе: соответственно у 6,85 % ($n=5$), 6,85 % ($n=5$) и 26,03 % ($n=19$),

тогда как в контрольной группе эти жалобы отсутствовали (0,00 %, $n=0$); различия были статистически значимыми ($p = 0,036$ – для сна и настроения, $p = 0,001$ – для потливости). Жалобы на общую слабость предъявляли 38,36 % ($n=28$) пациентов основной группы и 11,76 % ($n=8$) контрольной ($p = 0,001$). Снижение памяти отмечалось у 21,92 % ($n=16$) в основной группе и отсутствовало в контрольной (0,00 %, $n=0$; $p = 0,001$), аналогично – тревожность: 19,18 % ($n=14$) против 0,00 % ($n=0$), $p = 0,001$.

Отсутствие жалоб зафиксировано у 10,96 % ($n=8$) в основной группе и у 50,00 % ($n=34$) – в контрольной, различие также было статистически значимым ($p = 0,001$). Оставшиеся симптомы, представленные в таблице 1, статистически значимых различий между группами не продемонстрировали.

Таблица 1. Жалобы пациентов на приеме

| Симптом, % (n) | Основная группа (n = 73) | Контрольная группа (n = 68) | Значение p |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------|
| Боли в животе | 6,85 (5) | 0,00 (0) | 0,036 |
| Одышка | 15,07 (11) | 2,94 (2) | 0,022 |
| Нарушения ритма | 10,96 (8) | 2,94 (2) | 0,137 |
| Нарушения сна | 6,85 (5) | 0,00 (0) | 0,036 |
| Артралгии | 9,59 (7) | 5,88 (4) | 0,507 |
| Выпадение волос | 5,48 (4) | 0,00 (0) | 0,084 |
| Головная боль | 10,96 (8) | 5,88 (4) | 0,335 |
| Головокружение | 6,85 (5) | 5,88 (4) | 0,731 |
| Сниженное настроение | 6,85 (5) | 0,00 (0) | 0,036 |
| Повышенная потливость | 26,03 (19) | 0,00 (0) | 0,001 |
| Слабость | 38,36 (28) | 11,76 (8) | 0,001 |
| Снижение памяти | 21,92 (16) | 0,00 (0) | 0,001 |
| Кашель | 6,85 (5) | 1,47 (1) | 0,169 |
| Снижение зрения | 5,48 (4) | 0,00 (0) | 0,084 |
| Тревожность | 19,18 (14) | 0,00 (0) | 0,001 |
| Боли в области сердца | 5,48 (4) | 5,88 (4) | 1,000 |
| Лабильность АД | 10,96 (8) | 11,76 (8) | 1,000 |
| Поллакурия | 0,00 (0) | 2,94 (2) | 0,503 |
| Нарушение слуха | 0,00 (0) | 2,94 (2) | 0,503 |
| Отеки на нижних конечностях | 0,00 (0) | 7,35 (5) | 0,066 |
| Нет жалоб | 10,96 (8) | 50,00 (34) | 0,001 |

Источник: составлено авторами

У пациентов, перенёсших COVID-19, наиболее частыми симптомами отмечались выраженная общая слабость и тревожность – по 38,36 % ($n=28$). Нарушения памяти и повышенная потливость зафиксированы у

32,88 % ($n=24$). Снижение настроения наблюдалось у 20,55 % ($n=15$), одышка – у 10,96 % ($n=8$). Кашель, выпадение волос, лабильность АД и головная боль отмечались у 6,85 % ($n=5$). По 5,48 % ($n=4$) сообщили о

болях в животе, артралгиях, снижении слуха, расстройствах сна, а также обострении хронических или появлении новых заболеваний. Снижение зрения и боли в области сердца за-

регистрированы у 4,11 % (n=3). Редкие симптомы – головокружение, нарушение вкуса и учащённое мочеиспускание – встречались по 1,37 % (n=1) (рисунок 5).

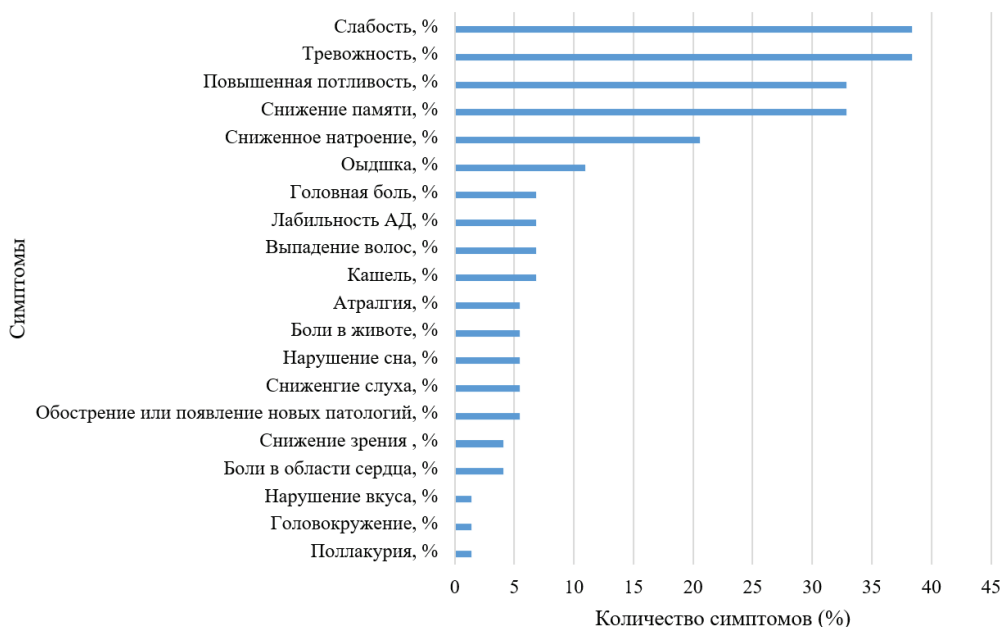


Рисунок 5. Симптомы, ассоциированные с перенесённой коронавирусной инфекцией

Источник: составлено авторами

Сравнительный анализ показал наличие статистически значимых различий по ряду сопутствующих состояний. Так, нарушения сердечного ритма достоверно чаще встречались в основной группе – 16,44 % (n=12) против 4,41 % (n=3) в контрольной (p = 0,032). Аналогичная тенденция наблюдалась по перенесённым острым нарушениям мозгового кро-

вообращения: 10,96 % (n=8) в основной группе и 1,47 % (n=1) – в контрольной (p = 0,043). Патология желудочно-кишечного тракта также выявлялась значительно чаще у пациентов с постковидным синдромом – 53,42 % (n=39) против 32,35 % (n=22), p = 0,026. По остальным показателям достоверных различий между группами не зафиксировано (таблица 2).

Таблица 2. Сопутствующие заболевания

| Заболевания, % (n) | Основная группа | Контрольная группа | Значение p |
|---|-----------------|--------------------|------------|
| Нарушения ритма | 16,44 (12) | 4,41 (3) | 0,032 |
| Патология опорно-двигательного аппарата | 9,59 (7) | 7,35 (5) | 0,749 |
| ОНМК | 10,96 (8) | 1,47 (1) | 0,043 |
| ИБС. Стенокардия напряжения ФК I-II | 41,10 (30) | 26,47 (18) | 0,121 |
| Инфаркт | 4,11 (3) | 11,76 (8) | 0,183 |
| ХСН | 5,48 (4) | 1,47 (1) | 0,321 |
| ВРВНК | 5,48 (4) | 4,41 (3) | 1,000 |
| Патология ЖКТ | 53,42 (39) | 32,35 (22) | 0,026 |
| Патология щитовидной железы | 6,85 (5) | 8,82 (6) | 1,000 |
| СД 2 типа | 36,99 (27) | 25,00 (17) | 0,169 |
| Патологии почек и мочевыводящей системы | 27,40 (20) | 23,53 (16) | 0,677 |
| Патология нижних дыхательных путей | 12,33 (9) | 14,71 (10) | 0,800 |
| Нет сопутствующих заболеваний | 16,44 (12) | 17,65 (12) | 0,542 |

Источник: составлено авторами

В таблице 3 видно, что у пациентов с постковидным синдромом медианное значение систолического АД составило 130 мм рт. ст. (ИКР: 111,25-140), тогда как в контрольной группе – 136 мм рт. ст. (ИКР: 127-150), различие оказалось достоверным ($p = 0,004$). Диастолическое АД в основной группе име-

ло медиану 80 мм рт. ст. (ИКР: 70-80), тогда как в контрольной – также 80 мм рт. ст., но с интерквартильным размахом 80-90 мм рт. ст.; различие также было статистически значимым ($p = 0,005$). По остальным параметрам, описанным в таблице 3, достоверных различий не установлено.

Таблица 3. Сопутствующие заболевания

| Показатель | Основная группа | Контрольная группа | Значение p |
|------------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| Вес, кг | 70 (63,78; 79,25) | 72 (63; 83,25) | 0,497 |
| Рост, м | 1,6 (0,08) | 1,6 (0,08) | 0,656 |
| ИМТ, кг/м ² | 26,9 (24,58; 31,63) | 27,55 (24,68; 32,38) | 0,718 |
| ЧСС, уд/мин | 71 (64,5; 80,5) | 75 (67; 80) | 0,31 |
| САД, мм.рт.ст. | 130(111,25; 140) | 136 (127; 150) | 0,004 |
| ДАД, мм.рт.ст. | 80 (70; 80) | 80 (80; 90) | 0,005 |

Источник: составлено авторами

Сравнение итоговых баллов по шкале Вейна между основной и контрольной группами, представленное в таблице 4, показало, что медианные значения в обеих выборках превышали диагностический порог вегетативной дисфункции (выше 15 баллов): 21,5 балла (ИКР: 12-34,5) в основной группе и 24,5 балла (ИКР: 12-36) в контрольной ($p = 0,337$). Несмотря на отсутствие статистически значимых различий, отмечалась тенденция к более высоким баллам в контрольной группе.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при анализе долей пациентов с клинически выраженной вегетативной дисфункцией. Так, более 15 баллов набрали 68,49 % ($n=50$) пациентов основной группы и 72,06 % ($n=49$) – контрольной. Выраженные проявления (свыше 30 баллов) зафиксированы у 34,25 % ($n=25$) и 38,24 % ($n=26$), соответственно ($p = 0,276$).

Единственным статистически достоверным различием стало наличие респираторных симптомов при волнении: 31,51 % ($n=23$) в основной группе против 11,76 % ($n=8$) в контрольной ($p = 0,014$). При этом пациенты контрольной группы чаще жаловались на за-

труднение дыхания в душных помещениях – 42,65 % ($n=29$) против 17,81 % ($n=13$) в основной. Доля лиц, не отмечающих дыхательных затруднений в указанных ситуациях, была сопоставима – 50,68 % ($n=37$) и 50,00 % ($n=34$), соответственно.

По остальным параметрам статистически значимых различий не зафиксировано, однако выявлены выраженные межгрупповые тенденции. Так, приступообразные головные боли, локализующиеся в одной половине головы, чаще встречались у пациентов контрольной группы – 23,53 % ($n=16$) против 9,59 % ($n=7$), $p = 0,126$. Нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта были более характерны для основной группы – 65,75 % ($n=48$) по сравнению с 51,47 % ($n=35$), $p = 0,21$.

Жалобы на ощущение похолодания или онемения кистей и стоп чаще предъявлялись пациентами основной группы – 31,51 % ($n=23$) против 16,18 % ($n=11$), $p > 0,05$. В то же время изменения окраски кожных покровов пальцев чаще наблюдались в контрольной группе – 50,00 % ($n=34$) по сравнению с 34,25 % ($n=25$) в основной ($p = 0,337$).

Таблица 4. Результаты опросника А. М. Вейна

| Показатель | Основная группа ($n = 73$) | Контрольная группа ($n = 68$) | Значение p |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Итоговый балл | 21,5 (12; 34,5) | 24,5 (12; 36) | 0,337 |
| Больше 15,% (n) | 68,49 (50) | 72,06 (49) | 0,276 |
| Больше 30,% (n) | 34,25 (25) | 38,24 (26) | |

| | | | |
|--|------------|------------|-------|
| 1. Отмечаете ли Вы (при любом волнении) склонность к | | | |
| покраснению лица, % (n) | 41,1 (30) | 33,82 (23) | 0,287 |
| побледнению лица, % (n) | 4,11 (3) | 14,71 (10) | |
| Нет, % (n) | 54,79 (40) | 51,47 (35) | |
| 2. Бывает ли у Вас онемение или похолодание | | | |
| пальцев кистей, стоп, % (n) | 38,36 (28) | 54,41 (37) | 0,337 |
| целиком кистей, стоп, % (n) | 24,66 (18) | 17,65 (12) | |
| Нет, % (n) | 36,99 (27) | 27,94 (19) | |
| 3. Бывает ли у Вас изменение окраски (побледнение, покраснение, синюшность) | | | |
| пальцев кистей, стоп, % (n) | 34,25 (25) | 50 (34) | 0,337 |
| целиком кистей, стоп, % (n) | 31,51 (23) | 16,18 (11) | |
| Нет, % (n) | 34,25 (25) | 33,82 (23) | |
| 4. Отмечаете ли Вы повышенную потливость: | | | |
| Постоянная, % (n) | 27,4 (20) | 20,59 (14) | 0,570 |
| При волнении, % (n) | 13,7 (10) | 20,59 (14) | |
| Нет, % (n) | 58,9 (43) | 58,82 (40) | |
| 5. Бывают ли у Вас часто ощущения «замирания», «остановки сердца» | | | |
| Да, % (n) | 16,44 (12) | 20,59 (14) | 0,405 |
| Нет, % (n) | 83,56 (61) | 79,41 (54) | |
| 6. Бывают ли у Вас часто ощущения затруднения дыхания, чувство «нехватки» воздуха, учащенное дыхание | | | |
| При волнении, % (n) | 31,51 (23) | 11,76 (8) | 0,014 |
| В душном помещении, % (n) | 17,81 (13) | 42,65 (29) | |
| Нет, % (n) | 50,68 (37) | 50 (34) | |
| 7. Характерны ли для Вас нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта: склонность к запорам, поносам, «вздутию», боли в животе | | | |
| Да, % (n) | 65,75 (48) | 51,47 (35) | 0,21 |
| Нет, % (n) | 34,25 (25) | 48,53 (33) | |
| 8. Бывают ли у Вас обмороки | | | |
| Да, % (n) | 2,74 (2) | 5,88 (4) | 0,62 |
| Нет, % (n) | 97,26 (71) | 94,12 (64) | |
| 9. Бывают ли у Вас приступообразные головные боли | | | |
| только половина головы | 9,59 (7) | 23,53 (16) | 0,126 |
| «вся» голова, % (n) | 10,96 (8) | 16,18 (11) | |
| сжимающие, % (n) | 16,44 (12) | 5,88 (4) | |
| пульсирующие, % (n) | 10,96 (8) | 17,65 (12) | |
| Нет, % (n) | 63,01 (46) | 48,53 (33) | |
| 10. Отмечаете ли Вы в настоящее время снижение работоспособности, быструю утомляемость | | | |
| Да, % (n) | 58,9 (43) | 66,18 (45) | 0,527 |
| Нет, % (n) | 41,1 (30) | 33,82 (23) | |
| 11. Отмечаете ли Вы нарушение сна | | | |
| трудность засыпания | 38,36 (28) | 45,59 (31) | 0,992 |
| Поверхностный, неглубокий сон с частыми пробуждениями, % (n) | 24,66 (18) | 26,47 (18) | |
| Чувство невыспанности; усталости при пробуждении утром, % (n) | 13,7 (10) | 14,71 (10) | |
| Нет, % (n) | 36,99 (27) | 39,71 (27) | |

Источник: составлено авторами

Среди показателей variability сердечного ритма, представленных в таблице 5, было выявлено статистически значимое различие по отношению LF/HF: у пациентов основной группы медиана составила 1,8 (ИКР: 1,175-3,125), тогда как в контрольной – 1,5 (ИКР: 0,7-2,475), при уровне значимости $p = 0,049$.

По остальным параметрам достоверных различий не зафиксировано. Однако наблюда-

лись выраженные тенденции: значения LF и TPLF были выше в основной группе. Кроме того, в основной группе отмечалось более высокое значение индекса ПАРС – 5 (ИКР: 4-6) против 6 (ИКР: 5-7) в контрольной, при этом значение $p = 0,052$.

В контрольной группе, напротив, наблюдались тенденции к более выраженным значениям парасимпатически обусловленных параметров – HF, RMSSD, pNN50 и SDDSD.

Таблица 5. Показатели variability сердечного ритма

| Показатель | Основная группа (n = 73) | Контрольная группа (n = 68) | Значение p |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|
| HF, % | 22,00 (12,325; 31,75) | 26,15 (12,025; 44,475) | 0,175 |
| LF, % | 38,29 (19,96) | 34,89 (15,09) | 0,198 |
| VLF, % | 39,00 (19,97) | 36,95 (23,47) | 0,610 |
| LF/HF | 1,80 (1,175; 3,125) | 1,50 (0,7; 2,475) | 0,049 |
| TP, мс ² | 728,35 (392,8175; 1374,56) | 635,145 (261,125; 1852,69) | 0,613 |
| TPHF, мс ² | 97,59 (42,515; 291,3775) | 91,31 (35,6575; 381,575) | 0,992 |
| TPLF, мс ² | 220,015 (74,943; 397,038) | 110,900 (42,860; 361,100) | 0,111 |
| TPVLF, мс ² | 163,285 (88,263; 385,325) | 114,700 (58,165; 320,278) | 0,145 |
| SDNN, мс | 28,35 (22,85; 38,35) | 26,00 (17,20; 42,70) | 0,727 |
| RMSSD, мс | 18,150 (13,375; 32,700) | 20,800 (12,375; 34,875) | 0,688 |
| pNN50, % | 1,40 (0,30; 7,55) | 1,70 (0,30; 16,50) | 0,531 |
| Стресс индекс (SI) | 209,150 (113,275; 348,275) | 191,800 (107,200; 414,850) | 0,955 |
| Амплитуда моды, % | 58,05 (14,64) | 57,69 (16,9) | 0,9 |
| МО, мс | 875 (775; 925) | 825 (775; 975) | 0,889 |
| Вар.размах (MxDMN), мс | 139,95 (108,13; 228,20) | 138,50 (89,00; 292,50) | 0,896 |
| Mx, мс | 954,65 (143,01) | 959,09 (165,92) | 0,877 |
| Mn, мс | 772,32 (141,01) | 759,10 (169,95) | 0,648 |
| Коэффициент вариации (CV), % | 3,1 (2,5; 4,2) | 3,1 (2,2; 5,3) | 0,692 |
| SDDSD, ms | 18,2 (13,5; 32,7) | 21 (12,6; 35,5) | 0,525 |
| Парс | 5 (4; 6) | 6 (5; 7) | 0,052 |

Источник: составлено авторами

Обсуждение

В ходе проведенного исследования установлено, что развитие постковидного синдрома у пациентов с артериальной гипертензией достоверно чаще наблюдается в пожилом возрасте (60-74 года), преимущественно у лиц с артериальной гипертензией 1 степени, а также при

наличии сопутствующей патологии желудочно-кишечного тракта, перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения и нарушений ритма сердца. Полученные результаты согласуются с данными ряда зарубежных исследований, подчеркивающих роль сопутствующей патологии как значимого фактора риска развития

постковидного синдрома. Так, в исследовании, проведенном в Казахстане и включавшем 98 пациентов, среди которых более половины имели артериальную гипертензию третьей степени, было показано наличие высокой распространенности сопутствующей хронической патологии у лиц с постковидным синдромом. Чаще всего у пациентов регистрировались ишемическая болезнь сердца (48,0 %), хроническая сердечная недостаточность (28,6 %), перенесенный инсульт (9,2 %), сахарный диабет 2 типа (9,2 %), хроническая болезнь почек (9,2 %), заболевания вен (5,1%), а также другие хронические заболевания, зарегистрированные у 51,0 % пациентов [18].

Согласно метааналитическому обзору, включающему широкий круг клинических исследований, наличие фоновых заболеваний ассоциировалось с почти двукратным увеличением вероятности формирования постковидных состояний: обобщенное значение отношения шансов составило $OR = 2,48$ (95 % ДИ: 1,97-3,13). Наиболее выраженное влияние отмечено для тревожных и депрессивных расстройств, бронхиальной астмы, хронической болезни почек, ХОБЛ, сахарного диабета, иммунодефицитных состояний и ишемической болезни сердца [19].

Дополнительное подтверждение представлено в ретроспективном когортном исследовании, где наличие выраженной соматической патологии на момент перенесенной инфекции существенно увеличивало риск клинически значимых постковидных проявлений. Особенно высокий уровень ассоциации зафиксирован у пациентов с онкологическими заболеваниями и циррозом печени, демонстрировавших наибольшую предрасположенность к формированию стойкой симптоматики [20].

Значимость коморбидной отягощенности также подтверждена в работе С. С. Хеджазиана и соавт. [21], в которой на основании данных национального опроса BRFSS (США, 2022) установлено, что частота постковидных симптомов среди пациентов с перенесенным инсультом составила 30,6 %, что достоверно превышало аналогичный показатель среди респондентов без инсульта в анамнезе – 22,4 % ($p < 0,001$). Более того, уровень постковидной симптоматики у данной категории оказался выше, чем у лиц с перенесенным инфарктом миокарда

(29,2 %) и злокачественными новообразованиями (24,6 %), что подчёркивает роль сосудистой и онкологической патологии как потенциальных детерминант в развитии постковидного синдрома.

Наши результаты, показывающие высокую распространенность абдоминальной боли, одышки, расстройств сна, сниженного настроения, повышенной потливости, общей слабости и ухудшения памяти среди пациентов с постковидным синдромом и артериальной гипертензией согласуются с данными других авторов. Так, согласно метаанализу, включившему 38 исследований с участием 17 738 человек, распространённость постковидной усталости составила 46,6 % (95% ДИ: 38,5-54,7 %), что означает, что почти каждый второй пациент продолжал испытывать бремя этого симптома спустя длительное время после перенесенной инфекции [22].

В ретроспективном когортном исследовании, проведенном через 12 недель после начала заболевания, снижение памяти зафиксировано у 23,7 % пациентов, причём чаще у женщин – 80,5 % против 62,2 % у мужчин ($p < 0,001$). Когнитивная симптоматика демонстрировала достоверные ассоциации с выраженной усталостью ($OR = 2,33$), депрессивными проявлениями ($OR = 5,37$), а также необходимостью очного медицинского вмешательства в остром периоде COVID-19 ($OR = 2,23$) [23].

Психэмоциональные расстройства, включая тревожность и депрессию, также широко распространены у пациентов с постковидным синдромом. В проспективном когортном исследовании, проведенном в Бельгии, через три месяца после перенесенной инфекции тревожность сохранялась у 11 %, а депрессия – у 19 % обследованных с постковидным синдромом. Среди пациентов без остаточной симптоматики частота этих расстройств была значительно ниже – 3,8 % и 4,2 %, соответственно; в контрольной группе, не болевшей COVID-19, показатели составили 6,5 % и 4,3 % [24].

Согласно систематическому обзору и метаанализу, одышка сохранялась у 25 % пациентов на сроках 3-6 и 6-9 месяцев после заболевания, у 21 % – на сроке 9-12 месяцев и у 31 % – спустя более года [25].

В исследовании Блэккетта Дж. и соавторов через 106 дней после выписки из стацио-

нара у 16 % пациентов отмечены новые жалобы со стороны ЖКТ, включая абдоминальную боль (7,5 %), запоры (6,8 %), диарею и рвоту (по 4,1 %). В онлайн-опросе среди лиц без ранее установленной патологии ЖКТ, 40 % сообщили о развитии новых симптомов после перенесённой инфекции [26].

По данным систематического обзора и метаанализа, распространённость нарушений сна в структуре постковидного синдрома составила 46 % (95 % ДИ: 38-54 %). Снижение общего качества сна наблюдалось у 56 % (95 % ДИ: 47-65 %), бессонница – у 38 % (95 % ДИ: 28-48 %), дневная сонливость – у 14 % (95% ДИ: 0-29 %) [27].

В то же время, полученные нами результаты о снижении уровней систолического и диастолического артериального давления у пациентов с постковидным синдромом и артериальной гипертензией не во всех случаях согласуются с литературными источниками. В частности, в одном из кросс-секционных исследований было показано, что у лиц, не имевших ранее диагностированной артериальной гипертензии, диастолическое артериальное давление было статистически значимо выше среди тех, кто перенёс COVID-19: среднее превышение составило +4,7 мм рт. ст. (95 % ДИ: 3,97-5,7; $p < 0,001$). При этом систолическое артериальное давление также демонстрировало тенденцию к увеличению, однако различие не достигло статистической значимости: +1,4 мм рт. ст., $p = 0,120$ [28].

В рамках крупного ретроспективного исследования, охватившего выборку из 5 355 амбулаторных пациентов, было зафиксировано достоверное повышение показателей как систолического, так и диастолического артериального давления в течение одного года после перенесённой коронавирусной инфекции. Средний уровень систолического давления увеличился с $126,90 \pm 20,91$ мм рт. ст. до $139,99 \pm 23,94$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), в то время как диастолическое давление возросло с $80,54 \pm 13,94$ мм рт. ст. до $86,49 \pm 14,40$ мм рт. ст., соответственно ($p < 0,001$). Кроме того, у 14 % пациентов, у которых ранее была диагностирована артериальная гипертензия, отмечалось ухудшение течения заболевания в постковидном периоде, что выражалось в усилении симптоматики или необходимости коррекции терапии. У 17% обследо-

ванных впервые была выявлена артериальная гипертензия, ранее не зарегистрированная до эпизода COVID-19 [29].

Дополнительные данные подтверждают высокую частоту возникновения новой стойкой артериальной гипертензии в отдалённом периоде после перенесённой коронавирусной инфекции. Так, через шесть месяцев после заболевания новая, ранее не диагностированная гипертензия была зарегистрирована у 20,6 % пациентов, перенёсших COVID-19 в условиях стационара, и у 10,85 % амбулаторных пациентов. При этом риск развития персистирующей артериальной гипертензии оказался достоверно выше у переболевших COVID-19 по сравнению с пациентами, перенёсшими грипп. В стационарной подгруппе значение отношения шансов составило $OR = 2,23$ (95 % ДИ: 1,48-3,54; $p < 0,001$), а среди амбулаторных пациентов – $OR = 1,52$ (95 % ДИ: 1,22-1,90; $p < 0,01$) [30].

Полученные в исследовании результаты согласуются с данными, представленными в современной научной литературе, и подтверждают высокую распространённость симптомов вегетативной дисфункции среди пациентов с постковидным синдромом. Так, при оценке степени выраженности нарушений автономной регуляции у взрослых пациентов с постковидным синдромом с применением валидизированного опросника COMPASS-31 было установлено, что у 66% обследованных общее суммарное значение по шкале превышало 20 баллов. Данный уровень оценки соответствует установленным критериям умеренной или тяжёлой степени вегетативной дисфункции [31].

В другом исследовании также была продемонстрирована высокая распространённость симптомов дисфункции вегетативной нервной системы среди пациентов, перенёсших COVID-19. Согласно результатам оценки с использованием шкалы COMPASS-31, медианное суммарное значение составило 26,29 (в диапазоне от 0 до 76,73), при этом 76,7 % участников имели баллы, превышающие диагностически значимый порог в 16,4, что свидетельствует о наличии клинически выраженной вегетативной дисфункции. Наибольшая выраженность симптомов была зафиксирована в гастроинтестинальном домене, где нарушения отмечались у 91,6 % обследованных. Существенно реже,

но также с высокой частотой, регистрировались расстройства секретомоторной функции (у 76,4 % респондентов) и ортостатические симптомы (у 73,6 %) [32].

В исследовании Буите Стеллы и соавторов [33] медианное значение общей оценки по шкале COMPASS-31 составило 17,6 балла при интерквартильном размахе от 6,9 до 31,4, что свидетельствует о широком диапазоне выраженности вегетативных симптомов среди пациентов с постковидным синдромом. Наиболее часто поражёнными оказались следующие домены: ортостатическая непереносимость, расстройства потоотделения, гастроинтестинальные и пупилломоторные симптомы. При проведении активного ортостатического теста ортостатическая гипотензия была диагностирована у 13,8 % пациентов, в то время как синдром постуральной ортостатической тахикардии (POTS) не был выявлен ни у одного участника. У пациентов с постковидным синдромом, сопровождавшимся неврологическими жалобами, значения по шкале COMPASS-31 были достоверно выше ($p < 0,01$), преимущественно за счёт более выраженной ортостатической симптоматики ($p < 0,01$). В то же время, симптомы, относящиеся к гастроинтестинальной, урогенитальной и папилломоторной сферам, с большей частотой регистрировались у пациентов, не предъявлявших неврологических жалоб, при этом различия также оказались статистически значимыми (все $p < 0,01$).

В исследовании, проведённом Яр Талаем и соавторами [34], также было показано, что пациенты с постковидным синдромом демонстрировали более выраженные проявления вегетативной дисфункции по сравнению с контрольной группой. Согласно полученным результатам, общее значение по шкале COMPASS-31 у участников постковидной группы было достоверно выше и составляло 15,5 балла, тогда как в контрольной группе медиана составила 10 баллов ($p = 0,021$). Кроме того, наиболее выраженное различие между группами было отмечено в ортостатическом домене, где показатель в постковидной группе достигал 12 баллов, в то время как в контрольной группе он равнялся 0 ($p = 0,008$).

В частности, в исследовании, проведённом Антонио да Силва Менезесом-младшим

и соавторами [35], было выявлено, что у лиц с постковидным синдромом значения показателя LF были статистически значимо повышены по сравнению с контрольной группой. Согласно результатам, отношение шансов (OR) для LF составило 1,002 при 95 % доверительном интервале от 1,0001 до 1,004 ($p = 0,030$). Напротив, значения HF у данной категории пациентов оказались достоверно ниже: OR = 0,987; 95 % ДИ: 0,980-0,995; $p = 0,001$.

В кросс-секционном исследовании, проведённом Фатихом Левентом и соавторами [36], было зафиксировано статистически значимое увеличение показателя отношения LF/HF у пациентов с постковидным синдромом ($p < 0,05$). Данное изменение интерпретируется как отражение снижения общей variability сердечного ритма и сдвига вегетативного баланса в сторону преобладания симпатической активности над парасимпатической.

В исследовании, проведённом Серхио Оскосом-Очандореной и соавторами [37], было установлено, что у пациентов с постковидным синдромом значения ключевых параметров variability сердечного ритма, таких как RMSSD, SDNN, а также компоненты спектрального анализа LF и HF, были статистически значимо ниже по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$ для всех показателей). Снижение этих параметров отражает ослабление парасимпатического звена регуляции, а также общее снижение эффективности вегетативной регуляции сердечного ритма.

Выводы

Таким образом, проведённое исследование позволило установить особенности клинического течения постковидного синдрома у пациентов с артериальной гипертензией, включая наиболее характерные жалобы, факторы риска и изменения в показателях вегетативной регуляции. Полученные результаты в целом согласуются с рядом данных, представленных в современной научной литературе, особенно в части характерных симптомов и предрасполагающих факторов. Вместе с тем, выявленные различия, в частности, по показателям артериального давления, подчеркивают необходимость дальнейших исследований, направленных на изучение влияния постковидного синдрома на течение артериальной гипертензии и других заболеваний.

Список источников

1. Клиническое определение случая состояния после COVID-19 методом Дельфийского консенсуса. [Электронный ресурс] // WHO [Web-сайт]. – 2021 – URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345824/WHO-2019-nCoV-Post-COVID-19-condition-Clinical-case-definition-2021.1-rus.pdf> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Состояние после COVID-19 (постковидный синдром) у взрослых: клинический протокол [Электронный ресурс] // Medelement [Web-сайт]. – 2023. – URL: <https://diseases.medelement.com/disease/состояние-после-covid-19-постковидный-синдром-у-взрослых-кп-рк-2023/17532> (дата обращения: 24.02.2025).
3. Pazukhina E., Garcia-Gallo E., Reyes L. F., Kildal A. B., Jassat W., Dryden M., Holter J. C., Chatterjee A., Gomez K., Søråas A., Puntoni M., Latronico N., Bozza F. A., Edelstein M., Gonçalves B. P., Kartsonaki C., Kruglova O., Gaião S., Chow Y. P., Doshi Y. et al. Long Covid: a global health issue – a prospective, cohort study set in four continents // *BMJ Global Health*. – 2024. – Vol. 9(10). – Article No. 015245. – DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015245>.
4. Mancia G., Kreutz R., Brunström M., Burnier M., Grassi G., Januszewicz A., Muiesan M. L., Tsioufis K., Agabiti-Rosei E., Algharably E. A. E., Azizi M., Benetos A., Borghi C., Hitij J. B., Cifkova R., Coca A., Cornelissen V., Cruickshank J. K., Cunha P. G., Danser A. H. J. et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // *Journal of Hypertension*. – 2023. – Vol. 41(12). – P. 1874-2071. – DOI: [10.1097/HJH.0000000000003480](https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003480).
5. Akimova A. V., Andreev A. N., Mironov V. A., Milashchenko A. I. Autonomic dysfunction and undifferentiated connective tissue dysplasia // *NDT Days*. – 2018. – Vol. 1(2). – P. 263-266.
6. The Society for Cardiological Science and Technology. Clinical guidelines by consensus: Recording a standard 12-lead electrocardiogram (Version 5, 26 September 2024). SCST Standards Committee, 2024. – 29 p.
7. Martinez P., Grinand M., Cheggour S., Taieb J., Gourjon G. How to properly evaluate cardiac vagal tone in oncology studies: a state-of-the-art review // *Journal of the National Cancer Center*. – 2024. – Vol. 4(1). – P. 36-46. – DOI: [10.1016/j.jncc.2024.02.002](https://doi.org/10.1016/j.jncc.2024.02.002).
8. Nayak S.K., Pradhan B., Mohanty B., Sivaraman J., Ray S. S., Wawrzyniak J., Jarzębski M., Pal K. A Review of Methods and Applications for a Heart Rate Variability Analysis // *Algorithms*. – 2023. – Vol. 16(9). – P. 433. – DOI: [10.3390/a16090433](https://doi.org/10.3390/a16090433).
9. Tiwari R., Kumar R., Malik S., Raj T., Kumar P. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability // *Current Cardiology Reviews*. – 2021. – Vol. 17(5). – Article No. 160721189770. – DOI: [10.2174/1573403X16999201231203854](https://doi.org/10.2174/1573403X16999201231203854).
10. Pham T., Lau Z. J., Chen S. H. A., Makowski D. Heart Rate Variability in Psychology: A Review of HRV Indices and an Analysis Tutorial // *Sensors (Basel)*. – 2021. – Vol. 21(12). – P. 3998. – DOI: [10.3390/s21123998](https://doi.org/10.3390/s21123998).
11. Karemaker J. M. Interpretation of Heart Rate Variability: The Art of Looking Through a Keyhole // *Frontiers in Neuroscience*. – 2020. – Vol. 14. – Article No. 609570. – DOI: [10.3389/fnins.2020.609570](https://doi.org/10.3389/fnins.2020.609570).
12. Torres R. E., Heilesen J. L., Richardson K. A., Chapman-Lopez T. J., Funderburk L. K., Forsse J. S. The Effectiveness of Utilizing HRV Indices as a Predictor of ACFT Performance Outcomes // *Military Medicine*. – 2023. – Vol. 188(7-8). – P. 2096-2101. – DOI: [10.1093/milmed/usad009](https://doi.org/10.1093/milmed/usad009).
13. Ali M. K., Liu L., Chen J. H., Huizinga J. D. Optimizing Autonomic Function Analysis via Heart Rate Variability Associated With Motor Activity of the Human Colon // *Frontiers in Physiology*. – 2021. – Vol. 12. – Article No. 619722. – DOI: [10.3389/fphys.2021.619722](https://doi.org/10.3389/fphys.2021.619722).
14. Orini M., van Duijvenboden S., Young W. J., Ramirez J., Jones A. R., Hughes A. D., Tinker A., Munroe P. B., Lambiase P. D. Long-term association of ultra-short heart rate variability with cardiovascular events // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13(1). – Article No. 18966. – DOI: [10.1038/s41598-023-45988-2](https://doi.org/10.1038/s41598-023-45988-2).
15. Yugar L. B. T., Yugar-Toledo J. C., Dinamarco N., Sedenho-Prado L. G., Moreno B. V. D., Rubio T. A., Fattori A., Rodrigues B., Vilela-Martin J. F., Moreno H. The Role of Heart Rate Variability (HRV) in Different Hypertensive Syndromes // *Diagnostics*. – 2023. – Vol. 13(4). – P. 785. – DOI: [10.3390/diagnostics13040785](https://doi.org/10.3390/diagnostics13040785).
16. Novikov A. A., Smolensky A. V., Mikhaylova A. V. Approaches to the assessment of heart rate variability indicators: A literature review // *Herald*

- of New Medical Technologies. Electronic Edition. – 2023. – Vol. 17(3). – P. 85-94. – DOI: <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-3-3-3>.
17. Zvereva M. V., Matveev Y. A., Iskakova Zh. T. Features of heart rate variability of students in the process of their adaptation to new conditions of educational activity // *Vestnik of the Moscow City University. Series: Natural Sciences.* – 2020. – Vol. 3 (39). – С. 8-17.
18. Venera K., Mansharipova A., Bolsyn A. Initial experience with deprescribing in physically active older adults with post-COVID syndrome in Kazakhstan: A cohort study investigating transition to simplified treatment regimen // *Bangladesh Journal of Medical Science.* – 2025. – Vol. 24(1). – P. 155-163. – DOI:10.3329/bjms.v24i1.78729.
19. Tsampasian V., Elghazaly H., Chattopadhyay R., et al. Risk Factors Associated With Post-COVID-19 Condition: A Systematic Review and Meta-analysis // *JAMA Internal Medicine.* – 2023. – Vol. 183(6). – P. 566-580. – DOI: 10.1001/jamainternmed.2023.0750.
20. Zang C., Hou Y., Schenck E. J., et al. Identification of risk factors of Long COVID and predictive modeling in the RECOVER EHR cohorts // *Communications Medicine.* – 2024. – Vol. 4, № 1. – Article No. 130. – DOI:10.1038/s43856-024-00549-0.
21. Hejazian S. S., Sadr A. V., Shahjouei S., et al. Prevalence and determinant of long-term Post-COVID conditions among stroke survivors in the United States // *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* – 2024. – Vol. 33(12). – Article No. 108007. – DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.108007.
22. Hu W., Tang R., Gong S., et al. The Prevalence and Associated Factors of Post-COVID-19 Fatigue: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Cureus.* – 2024. – Vol. 16(7). – Article No. 63656. – DOI: 10.7759/cureus.63656.
23. Bonfim L. P. F., Correa T. R., Freire B. C. C., et al. Post-COVID-19 cognitive symptoms in patients assisted by a teleassistance service: a retrospective cohort study // *Frontiers in Public Health.* – 2024. – Vol. 12. – Article No. 1282067. – DOI: 10.3389/fpubh.2024.1282067.
24. D'Hondt S., Gisle L., De Pauw R., et al. Anxiety and depression in people with post-COVID condition: a Belgian population-based cohort study three months after SARS-CoV-2 infection // *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology.* – 2024. – Vol. 59(11). – P. 2083-2092. – DOI: 10.1007/s00127-024-02655-9.
25. Alkodaymi M. S., Omrani O. A., Ashraf N., et al. Prevalence of post-acute COVID-19 syndrome symptoms at different follow-up periods: a systematic review and meta-analysis // *Clinical Microbiology and Infection.* – 2022. – Vol. 28(5). – P. 657-666. – DOI: 10.1016/j.cmi.2022.01.014.
26. Blackett J. W., Li J., Jodorkovsky D., Freedberg D. E. Prevalence and risk factors for gastrointestinal symptoms after recovery from COVID-19 // *Neurogastroenterology and Motility.* – 2022. – Vol. 34(3). – Article No. 14251. – DOI: 10.1111/nmo.14251.
27. Chinvararak C., Chalder T. Prevalence of sleep disturbances in patients with long COVID assessed by standardised questionnaires and diagnostic criteria: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Psychosomatic Research.* – 2023. – Vol. 175. – Article No. 111535. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2023.111535>.
28. Schmidt-Lauber C., Alba Schmidt E., Hänzelmann S., et al. Increased blood pressure after nonsevere COVID-19 // *Journal of Hypertension.* – 2023. – Vol. 41(11). – P. 1721-1729. – DOI: 10.1097/HJH.0000000000003522.
29. Azami P., Vafa R. G., Heydarzadeh R., et al. Evaluation of blood pressure variation in recovered COVID-19 patients at one-year follow-up: a retrospective cohort study // *BMC Cardiovascular Disorders.* – 2024. – Vol. 24(1). – Article No. 240. – DOI: 10.1186/s12872-024-03916-w.
30. Zhang V., Fisher M., Hou W., et al. Incidence of New-Onset Hypertension Post-COVID-19: Comparison With Influenza // *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979).* – 2023. – Vol. 80(10). – P. 2135-2148. – DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.21174.
31. Larsen N. W., Stiles L. E., Shaik R., et al. Characterization of autonomic symptom burden in long COVID: A global survey of 2,314 adults // *Frontiers in Neurology.* – 2022. – Vol. 13. – Article No. 1012668. – DOI: 10.3389/fneur.2022.1012668.
32. Eldokla A. M., Mohamed-Hussein A. A., Fouad A. M., et al. Prevalence and patterns of symptoms of dysautonomia in patients with long-COVID syndrome: A cross-sectional study // *Annals of Clinical and Translational Neurology.* – 2022. – Vol. 9(6). – P. 778-785. – DOI: 10.1002/acn3.51557.
33. Buoite Stella A., Furlanis G., Frezza N. A. et al. Autonomic dysfunction in post-COVID patients

with and without neurological symptoms: A prospective multidomain observational study // *Journal of Neurology*. – 2022. – Vol. 269(2). – P. 587-596. – DOI: 10.1007/s00415-021-10735-y.

34. Yar T., Salem A. M., Rafique N., et al. Composite Autonomic Symptom Score-31 for the diagnosis of cardiovascular autonomic dysfunction in long-term coronavirus disease 2019 // *Journal of Family & Community Medicine*. – 2024. – Vol. 31(3). – P. 214-221. – DOI: 10.4103/jfcm.jfcm2024.

35. Menezes Junior A. D. S., Schröder A. A., Botelho S. M., Resende A. L. Cardiac Autonomic Function in Long COVID-19 Using Heart Rate Variability: An Observational Cross-Sectional Study // *Journal of Clinical Medicine*. – 2022. – Vol. 12(1). – Article No. 100. – DOI: 10.3390/jcm12010100.

36. Levent F., Tutuncu A., Ozmen G. The effect of COVID-19 infection on heart rate variability: A cross-sectional study // *International Journal of the Cardiovascular Academy*. – 2022. – Vol. 8(3). – P. 61-66. – DOI: 10.4103/ijca.ijca_9_22.

37. Oscoz-Ochandorena S., Legarra-Gorgoñon G., García-Alonso Y., et al. Reduced autonomic function in patients with long-COVID-19 syndrome is mediated by cardiorespiratory fitness // *Current Problems in Cardiology*. – 2024. – Vol. 49(9). – Article No. 102732. – DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102732.

References

1. Klinicheskoe opredelenie sluchaya sostoyaniya posle COVID-19 metodom Del'fiskogo konsensusa (2021). WHO [Website]. Retrieved February 24, 2021, from <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345824/WHO-2019-nCoV-Post-COVID-19-condition-Clinical-case-definition-2021.1-rus.pdf>.

2. Ministerstvo zdravookhraneniya Respubliki Kazakhstan. Sostoyanie posle COVID-19 (postkovidnyy sindrom) u vzroslykh: klinicheskiy protokol. Medelement [Website]. Retrieved February 24, 2023, from <https://diseases.medelement.com/disease/sostoyanie-posle-covid-19-postkovidnyy-sindrom-u-vzroslykh-kp-rk-2023/17532>. (In Russian).

3. Pazukhina, E., Garcia-Gallo, E., Reyes, L. F., Kildal, A. B., Jassat, W., Dryden, M., Holter, J. C., Chatterjee, A., Gomez, K., Søråas, A., Puntoni, M., Latronico, N., Bozza, F. A., Edelstein, M., Gonçalves, B. P., Kartsonaki, C., Kruglova, O., Gaião, S., Chow, Y. P., Doshi, Y., et al. (2024). Long Co-

vid: A global health issue – A prospective, cohort study set in four continents. *BMJ Global Health*, 9(10), e015245. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015245>

4. Mancia, G., Kreutz, R., Brunström, M., Burnier, M., Grassi, G., Januszewicz, A., Muiesan, M. L., Tsioufis, K., Agabiti-Rosei, E., Algharably, E. A. E., Azizi, M., Benetos, A., Borghi, C., Hitij, J. B., Cifkova, R., Coca, A., Cornelissen, V., Cruickshank, J. K., Cunha, P. G., Danser, A. H. J., et al. (2023). 2023 ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 41(12), 1874-2071. DOI: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003480>

5. Akimova, A. V., Andreev, A. N., Mironov, V. A., & Milashchenko, A. I. (2018). Autonomic dysfunction and undifferentiated connective tissue dysplasia. *NDT Days*, 1(2), 263-266.

6. The Society for Cardiological Science and Technology (2024). Clinical guidelines by consensus: Recording a standard 12-lead electrocardiogram (Version 5). SCST Standards Committee.

7. Martinez, P., Grinand, M., Cheggour, S., Taieb, J., & Gourjon, G. (2024). How to properly evaluate cardiac vagal tone in oncology studies: A state-of-the-art review. *Journal of the National Cancer Center*, 4(1), 36-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jncc.2024.02.002>

8. Nayak, S. K., Pradhan, B., Mohanty, B., Sivaraman, J., Ray, S. S., Wawrzyniak, J., Jarzębski, M., & Pal, K. (2023). A review of methods and applications for a heart rate variability analysis. *Algorithms*, 16(9), 433. DOI: <https://doi.org/10.3390/a16090433>

9. Tiwari, R., Kumar, R., Malik, S., Raj, T., & Kumar, P. (2021). Analysis of heart rate variability and implication of different factors on heart rate variability. *Current Cardiology Reviews*, 17(5), 160721189770. DOI: <https://doi.org/10.2174/1573403X16999201231203854>

10. Pham, T., Lau, Z. J., Chen, S. H. A., & Makowski, D. (2021). Heart rate variability in psychology: A review of HRV indices and an analysis tutorial. *Sensors (Basel)*, 21(12), 3998. DOI: <https://doi.org/10.3390/s21123998>

11. Karemaker, J. M. (2020). Interpretation of heart rate variability: The art of looking through a keyhole. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 609570. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.609570>

12. Torres, R. E., Heileson, J. L., Richardson, K.

- A., Chapman-Lopez, T. J., Funderburk, L. K., & Forsse, J. S. (2023). The effectiveness of utilizing HRV indices as a predictor of ACFT performance outcomes. *Military Medicine*, 188(7-8), 2096-2101. DOI: <https://doi.org/10.1093/milmed/usad009>
13. Ali, M. K., Liu, L., Chen, J. H., & Huizinga, J. D. (2021). Optimizing autonomic function analysis via heart rate variability associated with motor activity of the human colon. *Frontiers in Physiology*, 12, 619722. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.619722>
14. Orini, M., van Duijvenboden, S., Young, W. J., Ramírez, J., Jones, A. R., Hughes, A. D., Tinker, A., Munroe, P. B., & Lambiase, P. D. (2023). Long-term association of ultra-short heart rate variability with cardiovascular events. *Scientific Reports*, 13(1), 18966. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45988-2>
15. Yugar, L. B. T., Yugar-Toledo, J. C., Dinamarco, N., Sedenho-Prado, L. G., Moreno, B. V. D., Rubio, T. A., Fattori, A., Rodrigues, B., Vilela-Martin, J. F., & Moreno, H. (2023). The role of heart rate variability (HRV) in different hypertensive syndromes. *Diagnostics*, 13(4), 785. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13040785>
16. Novikov, A. A., Smolensky, A. V., & Mikhaylova, A. V. (2023). Approaches to the assessment of heart rate variability indicators: A literature review. *Herald of New Medical Technologies. Electronic Edition*, 17(3), 85-94. DOI: <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-3-3-3>.
17. Zvereva, M. V., Matveev, Y. A., & Iskakova, Zh. T. (2020). Features of heart rate variability of students in the process of their adaptation to new conditions of educational activity. *Vestnik of the Moscow City University. Series: Natural Sciences*, 3(39), 8-17.
18. Venera, K., Mansharipova, A., & Bolsyn, A. (2025). Initial experience with deprescribing in physically active older adults with post-COVID syndrome in Kazakhstan: A cohort study investigating transition to simplified treatment regimen. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 24(1), 155-163. DOI: <https://doi.org/10.3329/bjms.v24i1.78729>
19. Tsampasian, V., Elghazaly, H., Chattopadhyay, R., et al. (2023). Risk factors associated with post-COVID-19 condition: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 183(6), 566-580. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.0750>
20. Zang, C., Hou, Y., Schenck, E. J. et al. (2024). Identification of risk factors of Long COVID and predictive modeling in the RECOVER EHR cohorts. *Communications Medicine*, 4(1), 130. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43856-024-00549-0>.
21. Hejazian, S. S., Sadr, A. V., Shahjouei, S., et al. (2024). Prevalence and determinant of long-term post-COVID conditions among stroke survivors in the United States. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 33(12), 108007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.108007>.
22. Hu, W., Tang, R., Gong, S., et al. (2024). The prevalence and associated factors of post-COVID-19 fatigue: A systematic review and meta-analysis. *Cureus*, 16(7), e63656. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.63656>.
23. Bonfim, L. P. F., Correa, T. R., Freire, B. C. C., et al. (2024). Post-COVID-19 cognitive symptoms in patients assisted by a teleassistance service: A retrospective cohort study. *Frontiers in Public Health*, 12, 1282067. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.128206>.
24. D'Hondt, S., Gisle, L., De Pauw, R., et al. (2024). Anxiety and depression in people with post-COVID condition: A Belgian population-based cohort study three months after SARS-CoV-2 infection. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 59(11), 2083-2092. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-024-02655-9>.
25. Alkodaymi, M. S., Omrani, O. A., Ashraf, N., et al. (2022). Prevalence of post-acute COVID-19 syndrome symptoms at different follow-up periods: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(5), 657-666. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.01.014>.
26. Blackett, J. W., Li, J., Jodorkovsky, D., & Freedberg, D. E. (2022). Prevalence and risk factors for gastrointestinal symptoms after recovery from COVID-19. *Neurogastroenterology and Motility*, 34(3), e14251. DOI: <https://doi.org/10.1111/nmo.14251>.
27. Chinvararak, C., & Chalder, T. (2023). Prevalence of sleep disturbances in patients with long COVID assessed by standardised questionnaires and diagnostic criteria: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 175, 111535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2023.111535>.
28. Schmidt-Lauber, C., Schmidt, E. A., Hänzelmann, S., et al. (2023). Increased blood pressure af-

- ter nonsevere COVID-19. *Journal of Hypertension*, 41(11), 1721-1729. DOI: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003522>.
29. Azami, P., Vafa, R. G., Heydarzadeh, R., et al. (2024). Evaluation of blood pressure variation in recovered COVID-19 patients at one-year follow-up: A retrospective cohort study. *BMC Cardiovascular Disorders*, 24(1), 240. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12872-024-03916-w>.
30. Zhang, V., Fisher, M., Hou, W., et al. (2023). Incidence of new-onset hypertension post-COVID-19: Comparison with influenza. *Hypertension*, 80(10), 2135-2148. DOI: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.21174>.
31. Larsen, N. W., Stiles, L. E., Shaik, R., et al. (2022). Characterization of autonomic symptom burden in long COVID: A global survey of 2,314 adults. *Frontiers in Neurology*, 13, 1012668. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1012668>.
32. Eldokla, A. M., Mohamed-Hussein, A. A., Fouad, A. M., et al. (2022). Prevalence and patterns of symptoms of dysautonomia in patients with long-COVID syndrome: A cross-sectional study. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 9(6), 778-785. DOI: <https://doi.org/10.1002/acn3.51557>.
33. Buoite Stella, A., Furlanis, G., Frezza, N. A., et al. (2022). Autonomic dysfunction in post-COVID patients with and without neurological symptoms: A prospective multidomain observational study. *Journal of Neurology*, 269(2), 587-596. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10735-y>.
34. Yar, T., Salem, A. M., Rafique, N., et al. (2024). Composite Autonomic Symptom Score-31 for the diagnosis of cardiovascular autonomic dysfunction in long-term coronavirus disease 2019. *Journal of Family & Community Medicine*, 31(3), 214-221. DOI: <https://doi.org/10.4103/jfcm.jfcm2024>.
35. Menezes Junior, A. D. S., Schröder, A. A., Botelho, S. M., & Resende, A. L. (2022). Cardiac autonomic function in long COVID-19 using heart rate variability: An observational cross-sectional study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(1), 100. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12010100>.
36. Levent, F., Tutuncu, A., & Ozmen, G. (2022). The effect of COVID-19 infection on heart rate variability: A cross-sectional study. *International Journal of the Cardiovascular Academy*, 8(3), 61-66. DOI: https://doi.org/10.4103/ijca.ijca_9_22.
37. Oscoz-Ochandorena, S., Legarra-Gorgoñon, G., García-Alonso, Y., et al. (2024). Reduced autonomic function in patients with long-COVID-19 syndrome is mediated by cardiorespiratory fitness. *Current Problems in Cardiology*, 49(9), 102732. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102732>.

АРТЕРИЯЛЫҚ ГИПЕРТОНИЯСЫ ЖӘНЕ ПОСТКОВИДТІК СИНДРОМЫ БАР ЕГДЕ ЖАСТАҒЫ НАУҚАСТАРДА ВЕГЕТАТИВТІК РЕТТЕЛУДІҢ БҰЗЫЛУЫ

Т. А. Тастайбек*, М. А. Костоусова, В. Ж. Кудабаяева,
А. Т. Маншарипова, М. К. Адиева

«Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕМБМ, Қазақстан, Алматы

*Корреспондент автор

Андатпа

Артериялық гипертензиясы бар егде жастағы пациенттердегі постковидтік синдром, әсіресе вегетативтік дисфункция тұрғысынан, әлі де жеткілікті зерттелмеген. SARS-CoV-2 вирусының жүйелі әсері және оның жүрек-қантамыр жүйесінің реттелуіне ықпалы мұндай бұзылыстарды анықтауды қазіргі медицинаның өзекті мәселесіне айналдырады.

Мақсаты. Артериялық гипертензиясы және постковидтік синдромы бар егде жастағы пациенттерде вегетативтік жүйке жүйесі функциясының бұзылуын зерттеу.

Әдістер мен материалдар. Қазақстан-Ресей медициналық университетінің клиникалық базаларында амбулаториялық бақылау аясында артериялық гипертензиясы және постковидтік синдромы бар егде жастағы пациенттерде вегетативтік бұзылыстарға зерттеу жүргізілді. Тексеру барысында сұхбат, физикалық қарап-тексеру, А. М. Вейн шкаласы бойынша сауалнама және «Кардио-Визор» модулі арқылы жүрек соғу жиілігі вариабельділігінің талдауы жүргізілді. Уақыттық және спектралдық параметрлер бағаланды: SDNN, rMSSD, pNN50, LF, HF, LF/HF, кернеу индексі және реттеуші жүйелер белсенділігінің индексі.

Нәтижелер. Зерттеуге 141 пациент қатысып, олар екі топқа бөлінді. Негізгі топтың орташа жасы $70,81 \pm 5,36$ жас болса, бақылау тобында – $74,00 \pm 6,06$ жас ($p = 0,003$). 60-74 жас аралығындағы пациенттердің үлесі негізгі топта жоғары болды ($p = 0,006$). 1-дәрежелі артериялық гипертензия постковидтік синдромы бар пациенттерде жиірек кездесе, 2 және 3-дәрежелері бақылау тобында басым болды ($p = 0,042$). Постковидтік синдромы бар пациенттерде жиі кездескен шағымдар: әлсіздік (38,36 %), мазасыздық (19,18 %), есте сақтау қабілетінің төмендеуі (21,92 %) және қатты терлеу (26,03 %) ($p \leq 0,001$). Вейн шкаласы бойынша уайым кезінде тыныс алу симптомдарының басым болуы байқалды ($p = 0,014$). жүрек соғу жиілігі вариабельділігінің көрсеткіштері арасында LF/HF қатынасы бойынша сенімді айырмашылық тіркелді (1,8 және 1,5; $p = 0,049$).

Қорытындылар. Артериялық гипертензиясы бар егде жастағы пациенттерде постковидтік синдром тән шағымдармен және вегетативтік дисфункция белгілерімен қатар жүреді, бұл жағдайдың созылмалы ауруларға әсерін әрі қарай зерттеуді талап етеді.

Түйін сөздер: *гипертензия, ковидтен кейінгі синдром, вегетативті жүйке жүйесі, егде жастағы адамдар.*

AUTONOMIC REGULATION DISORDERS IN ELDERLY PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND POST-COVID SYNDROME

T. A. Tastaibek*, M. A. Kostousova, V. Zh. Kudabaeva,

A. T. Mansharipova, M. K. Adieva

NEI «Kazakhstan-Russian Medical University», Almaty, Kazakhstan

**Corresponding author*

Abstract

Post-COVID syndrome in elderly patients with arterial hypertension remains insufficiently studied, particularly in terms of autonomic dysfunction. The systemic effects of SARS-CoV-2 and its influence on cardiovascular regulation make the identification of such disorders a relevant issue in modern medicine.

Objective of the Study. To investigate autonomic nervous system dysfunction in elderly patients with arterial hypertension and post-COVID syndrome.

Materials and methods. As part of outpatient follow-up at the clinical bases of the Kazakhstan-Russian Medical University, a study was conducted to assess autonomic dysfunction in elderly patients with arterial hypertension and post-COVID syndrome. The examination included interviews, physical examinations, and assessment using Wayne's scale, and heart rate variability analysis using the «CardioVisor» module. Time and frequency domain parameters were evaluated: SDNN, rMSSD, pNN50, LF, HF, LF/HF, the stress index, and the regulatory systems activity index.

Results. The study included 141 patients divided into two groups. The mean age in the main group was 70.81 ± 5.36 years, compared to 74.00 ± 6.06 years in the control group ($p = 0.003$). The proportion of patients aged 60-74 years was higher in the main group ($p = 0.006$). Grade 1 arterial hypertension was more common in patients with post-COVID syndrome, while grades 2 and 3 were more frequent in the control group ($p = 0.042$). Patients with post-COVID syndrome more often reported fatigue (38.36 %), anxiety (19.18 %), memory impairment (21.92 %), and excessive sweating (26.03 %) ($p \leq 0.001$). According to the Wayne scale, respiratory symptoms were more prevalent during emotional stress ($p = 0.014$). Among heart rate variability indicators, a significant difference was observed in the LF/HF ratio (1.8 vs 1.5; $p = 0.049$).

Conclusion. In elderly patients with arterial hypertension, post-COVID syndrome is accompanied by characteristic complaints and signs of autonomic dysfunction, highlighting the need for further investigation into its impact on chronic conditions.

Keywords: *hypertension, post-acute COVID-19 syndrome, autonomic nervous system, aged.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Тастайбек Тимур Аманжолұлы – «Жалпы дәрігерлік практика» кафедрасының 2-курс магистранты, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: tasstaibek@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6569-0484>.

Костоусова Мария Алексеевна – «Жалпы дәрігерлік практика» кафедрасының 2-курс магистранты, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: koustousova.maria@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5851-6381>.

Кудабаева Венера Жанарбековна – «Жалпы дәрігерлік практика» кафедрасының 3-курс докторанты, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: venera-85-09@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1817-9825>.

Маншарипова Алмагуль Тулеуовна – медицина ғылымдарының докторы, «Жалпы дәрігерлік практика» кафедрасының профессоры, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: dralma@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>.

Адиева Мадина Куанғановна – PhD, «Жалпы дәрігерлік практика» кафедрасының меңгерушісі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: m.adiyeva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-8275>.

ОБ АВТОРАХ

Тастайбек Тимур Аманжолұлы – магистрант 2 года кафедры «Общая врачебная практика», НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: tasstaibek@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6569-0484>.

Костоусова Мария Алексеевна – магистрант 2 года кафедры «Общая врачебная практика», НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: koustousova.maria@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5851-6381>.

Кудабаева Венера Жанарбековна – докторант 3 года кафедры «Общая врачебная практика», НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: venera-85-09@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1817-9825>.

Маншарипова Алмагуль Тулеуовна – доктор медицинских наук, профессор кафедры «Общая врачебная практика», НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: dralma@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>.

Адиева Мадина Куанғановна – PhD, заведующая кафедры «Общая врачебная практика», НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: m.adiyeva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-8275>.

ABOUT AUTHORS

Tastaibek Timur Amanzholuly – 2nd-year master's student, department of general medical practice, Non-Governmental Educational Organization «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: tasstaibek@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6569-0484>.

Koustousova Maria Alekseevna – 2nd-year master's student, department of general medical practice, Non-Governmental Educational Organization «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: koustousova.maria@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5851-6381>.

Kudabaeva Venera Zhanarbekovna – 3rd-year doctoral student, department of general medical practice, Non-Governmental Educational Organization «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: venera-85-09@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1817-9825>.

Mansharipova Almagul Tuleuovna – doctor of medical sciences, professor, department of general medical practice, Non-Governmental Educational Organization «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: dralma@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>.

Adiyeva Madina Kuanganovna – PhD, head of the department of general medical practice, Non-Governmental Educational Organization «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: m.adiyeva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-8275>.

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

Вклад авторов. Все авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи.

Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Финансирование. Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования Министерства здравоохранения Республики Казахстан (№BR27310319 «Разработка профилактических и реабилитационных программ для улучшения качества жизни населения в постковидный период»).

Статья поступила: 21.04.2025 г.

Принята к публикации: 23.05.2025г.

FUNCTIONAL STATE OF THE DENTOFACIAL SYSTEM OF CHILDREN AFTER ADENOTOMY FROM AN ORTHODONTIC POINT OF VIEW

E. K. Ilyassova*, M. K. Iskakova, U. A. Kuvatbayeva

NEI «Kazakh-Russian Medical University»,

Kazakhstan, Almaty

*Corresponding author

Annotation

Myofunctional disorders and dentoalveolar anomalies in children after surgery for adenoid hypertrophy are an important problem. There is information in the literature that the most common dentoalveolar anomaly in children with adenoid hypertrophy is distal occlusion. In the presence of distal occlusion, it is necessary to study the state of the dentoalveolar system after adenotomy and identify myofunctional disorders.

The purpose of this study: to analyze the condition of children after adenotomy from an orthodontic point of view.

Materials and methods: We examined 80 patients with distal occlusion who required orthodontic dental care after surgery for adenoid hypertrophy.

Results: The diagnostics (functional tests and X-ray examination) revealed that the majority of patients had myofunctional disorders, including oral or mixed breathing, and a dentoalveolar anomaly, specifically a distal bite.

Discussion: The results of our studies are of significant scientific and practical interest and require further in-depth study. The authors hope that the above will facilitate the early diagnosis of myofunctional disorders and dentoalveolar anomalies in children after adenotomy for specialists of various profiles.

Conclusions: The study of the condition of children after adenotomy from the orthodontic point of view revealed the predominance of distal bite (2 skeletal class, posterior position of the apical base of the lower jaw (along the sagittal plane) relative to the anterior segment of the base of the skull) and oral or mixed breathing. The conducted studies will contribute to the development of a comprehensive, interdisciplinary approach to managing patients with such conditions.

Keywords: dental system, distal occlusion, myofunctional disorders, mouth breathing, infantile type of swallowing, adenotomy, orthodontics.

Introduction

Today, the prevalence of such a disease as adenoid hypertrophy (hereinafter – AH) is a pathology with a tendency to increase. Several authors believe that the increase in the prevalence of AH is facilitated by an increasing antigen load, as well as environmental and other factors [1-4]. However, despite the variety of causes for AH, another problem that requires close attention of the world medical community is myofunctional disorders and dentoalveolar anomalies (hereinafter – DA) in children after surgery for AH. Such disorders and anomalies

primarily include mouth breathing, infantile swallowing, and other pathological changes, such as muscle-induced patterns, and, often, their consequence – dentoalveolar, jaw, and facial anomalies, as well as deformations.

At present, the concept of «myofunctional disorders» is quite new for a wide range of specialists. According to DD Kilinc and D Mansiz, myofunctional disorders are muscle-mediated functional disorders of the maxillofacial region that can affect the structures and function of the stomatognathic system, leading to changes in bite, temporo-

mandibular joint diseases, and other dental system problems [5]. Some sources use the term orofacial myofunctional dysfunctions, considering them complex disorders of the oral and facial muscles that interfere with the normal growth, development, and /or functioning of the orofacial structures [6-8]. Orofacial myofunctional disorders can result from a complex interaction of acquired behavioral patterns, physical and structural factors, genetic predisposition, and environmental influences. Most authors include so-called “bad oral habits” in the group of myofunctional disorders. Oral habits are repetitive patterns of behavior that negatively affect the dental system (sucking fingers, hair, pencils; biting the lip, tongue, cheek; placing the tongue between the dental arches; lack of occlusal reflex; bruxism [9-11]. Additionally, myofunctional disorders of the maxillofacial region encompass infantile swallowing, oral or mixed breathing (utilizing both the nose and mouth), weak chewing, incorrect tongue positioning, and impaired sound pronunciation [12].

According to AO Yetekbaeva, in the structure of dental morbidity in children, dentoalveolar, jaw anomalies and deformations occupy the third place after dental caries and periodontal diseases. Moreover, the most common anomalies are those in the relationship of the dental arches (33.7 %), among which distal occlusion prevails (31.8 %) [13].

There is information in the literature that most often, in children with AH, dentoalveolar anomalies such as a distal bite occur [14-16].

To eliminate distal occlusion, it is necessary to perform adenotomy in a hospital setting with subsequent examination of the state of the dentoalveolar system and identification of myofunctional disorders. This approach will enhance orthodontic treatment and contribute to the development of a comprehensive, interdisciplinary approach to monitoring and treating such patients.

Materials and methods

The study involved male patients aged 6 and above who were diagnosed with distal occlusion and came with their legal representatives to the «Best Dental» dental clinic and the clinic at the Department of Dentistry for orthodontic dental care. All patients had previously undergone surgery for AH at City Clinical Hospital No. 5 in Almaty. The total of 80 study participants was divided into 2 groups:

Group 1 (main) – 40 children after orthodontic treatment under the observation of an otolaryngologist after adenotomy;

Group 2 (comparison) - 40 children purely under the observation of an otolaryngologist after adenotomy.

This study is part of a controlled clinical trial and was approved by the Local Ethics Committee of the Kazakh-Russian Medical University (protocol No. 26/149, dated September 17, 2024). Randomization was not carried out, since patients were informed that, according to the study protocol (within which the state of the cerebral cortex and myofunctional disorders in children after adenotomy was studied), they would be randomly distributed into two study groups, according to the inclusion and exclusion criteria (the same for both groups).

The criteria for inclusion in the study were as follows: written consent from the patient’s parents (guardians) to participate in the study, good cooperation from the child and parent (guardian), patients aged 6 years or older, males, who had undergone adenotomy with distal occlusion.

The exclusion criteria were: patients with severe immunodeficiency, oncological diseases, blood diseases, endocrine diseases, neuropsychiatric disorders, cardiovascular diseases, congenital malformations of the maxillofacial region, inadequate oral sanitation, poor oral hygiene, and other conditions, as well as distocclusion and dentofacial anomalies. Absence of supporting teeth (teeth 5.5, 6.5), extensive sensitivity of supporting teeth (teeth 5.5, 6.5), allergy to orthodontic material, low discipline of the parent/guardian and/or the child, poor communication with the child and/or their legal representative.

The children included in the study were examined by an orthodontist. During the examination, the orthodontist studied the functional state of the maxillofacial region and diagnosed, if any, myofunctional disorders and/or DA. For this purpose, the following clinical tests were used: breathing tests, a water sip test, a chewing test, and a speech test. An analysis of the orthopantomography (hereinafter – OPTG), telerradiography (hereinafter – TRG) in the lateral projection of patients was also performed.

Breathing tests. Breathing tests consisted of several stages, described below.

The first test was a mirror test. The doctor held a two-sided mirror to the child's philtrum, and the fogged-up side determined the type of breathing. If both sides of the mirror fogged up, then the breathing was mixed. If one side fogged up more, then one of the two types of breathing—oral or nasal—was predominant [17].

The second test was a cotton wool test, which involved alternately bringing a piece of cotton wool with lint closer to the right and left nostrils and tracking its vibrations. If nasal breathing was impaired, the cotton wool movement was minimal or absent entirely. With physiological nasal breathing, the vibrations were significant.

The third breathing test consisted of the following: the orthodontist asked the child to breathe through the nose, noting the change in the nostril lumen. With habitual mouth breathing, the child loses control over the nasal muscles, and the lumen of the nostrils remains unchanged or changes only slightly. With physiological nasal breathing, active participation of the nasal muscles, and constant narrowing and widening of the nostrils were observed.

The fourth test was designed to assess breathing function, specifically using the Stange and Genchi test. The Stange test consisted of the following: the orthodontist asked the child to inhale deeply and hold his breath, while pinching the wings of the nose to make breathing impossible. The time of possible breath holding was recorded (normally, in the Stange test, the child should be able to hold his breath for 30-60 seconds). The Genchi test was similar to the Stange test, but with maximum exhalation. Registration of a possible breath hold is normally 20-30 seconds. A decrease in breath-holding time indicated a problem with the child's nasal breathing.

The water test method consisted of the following: the child took 30 ml of water into the oral cavity and held it. In cases of chronic nasal breathing disorder, the child, as a rule, was unable to breathe normally through the nasal cavity; holding water in the mouth was a feasible task for the child.

The functional speech test consisted of the subject pronouncing several sounds («o», «i», «s», «z», «p», «f»), and the position of the tip of the

tongue and the degree of bite disengagement were studied.

The functional chewing test, developed at the Department of Orthodontics of the Belarusian State Medical University by Professor I. V. Tokarevich and assistant Yu. Ya. Naumovich [18] was carried out using silicone impression material of type 0 viscosity according to ISO (C-type material Zetaplus (Zhermack)), designed in the form of tablets of a given size. During the functional chewing test, the chewing index was determined.

X-ray examinations included OPTG and TRG.

- *OPTG*, a layered planar image of the spherical contours of the maxillofacial skeleton, was chosen as a method that allows for a full study of the size of the body of the jaw bones, branches and angles of the lower jaw, to identify possible asymmetry of the facial skeleton, and the relationship of the dental arches. The location of the elements of the temporomandibular joint and the condition of the maxillary sinuses were studied. Particular attention was paid to the presence and location of the rudiments of permanent teeth, supernumerary teeth, and impacted teeth.

- *TRG* was performed on patients to determine the skeletal class, the position of the upper and lower jaw relative to the plane of the anterior base of the skull, the size of the upper and lower jaw, and the location of the teeth relative to each other. TRG was decoded using the Schwarz method, employing the TRGSmart program, which facilitated the minimization of diagnostic errors.

Results

Conducting breathing tests in the study groups revealed that when using the mirror test, measuring the lumen of the nostrils, and the Genchi test, mouth breathing prevailed in both groups compared to nasal breathing. However, when conducting the cotton wool test and the Stange test, the results were opposite: when conducting the cotton wool test, mouth breathing was detected more often in the main group than in the comparison group; when conducting the Stange test, on the contrary, mouth breathing was more common in the comparison group. The results of the breathing tests are presented in Table 1.

Table 1. Results of breathing tests

| Groups | Mirror test | | Cotton wool test | | Nostril Lumen Measurement Test | | Stange test | | Genchi test | |
|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | Mouth or mixed breathing | Nasal breathing | Mouth or mixed breathing | Nasal | Oral or mixed | Nasal | <30 s | ≥30 s | <20 s | ≥20 s |
| Main (40) | 35 % (28) | 15 % (12) | 17,5 % (14) | 32,5 % (26) | 38,75 % (31) | 11,25 % (9) | 22,5 % (18) | 27,5 % (22) | 31,25 % (25) | 18,7 % (15) |
| Comparisons(40) | 31,25 (25) | 18,75 % (15) | 36,25 % (29) | 13,75 % (11) | 33,75 % (27) | 16,25 % (13) | 30 % (24) | 20 % (16) | 32,5 % (26) | 17,5 % (14) |
| All patients (n=80) | 66,25 % (53) | 33,75 % (27) | 53,75 % (43) | 46,25 % (37) | 72,5 % (58) | 27,5 % (22) | 52,5 % (42) | 47,5 % (38) | 63,75 % (51) | 36,25 % (29) |

* Note: percentage calculation - from the total number of all patients

Source: compiled by the authors

Based on Table 1, most patients had nasal breathing disorders. In particular, the mirror test revealed that oral (mixed) breathing was prevalent in 35 % of patients in the main group and 31.25 % of patients in the comparison group. Nasal breathing was observed in 15 % of children in the main group and 18.7% of children in the comparison group. When conducting the cotton wool test, breathing disorders were found in both groups. Moreover, oral (mixed) breathing was more prevalent in the comparison group, at 36.25 %, whereas in the main group, this figure was 17.5 %. Nasal breathing was observed in 32.5 % of the main group and 13.75 % of the comparison group.

Conducting a test to measure the lumen of the nostrils yielded the following results: in the main group, most subjects had oral or mixed breathing (38.75 %), and 11.25 % of patients had nasal breathing. In the comparison group, the oral and mixed types of breathing also prevailed (33.75 %), with 16.25 % of patients exhibiting the nasal type of breathing.

The Stange test yielded the following results: in the main group, the breath-holding time predominantly exceeded 30 seconds, corresponding to nasal breathing (27.5 %), and 22.5 % of the participants demonstrated a re-

sult of <30 seconds (mouth or mixed breathing). In the comparison group, the results were the opposite: the majority of the observed – 30 % showed a breath-holding time of <30 seconds, which corresponded to mouth or mixed breathing. Normal nasal breathing was observed in 20 % of the subjects. Additionally, according to the Genchi test, in the main group, the majority of subjects (31.25 %) had a breath-holding time of less than 20 seconds, indicating the presence of a nasal breathing disorder (mouth or mixed breathing). Only 18.7 % of the participants in the main group held their breath for 20 seconds or longer, which corresponded to nasal breathing. In the comparison group, oral or mixed breathing also prevailed (32.5 %), and the Genchi test demonstrated normal nasal breathing in 17.5 % of the observed patients.

The obtained results indicate the need to conduct these functional tests during the initial examination and at the stage of orthodontic treatment. The implementation of functional tests is accessible, they are simple and convenient to perform, and are informative for improving and assessing the effectiveness of orthodontic treatment.

The results obtained by patients during the test with water are presented in Table 2.

Table 2. Results of the water test

| Groups | Water retention time in the oral cavity <60 sec. | Water retention time in the oral cavity ≥60 sec. |
|-----------------------|--|--|
| Main group (40) | 35 % (28) | 15 % (12) |
| Comparison group (40) | 41,25 % (33) | 8,75 % (7) |
| All patients (n=80) | 76,25 % (61) | 23,75 % (19) |

* Note: percentage calculation - from the total number of all patients

Source: compiled by the authors

According to Table 2, the majority of subjects (76.25 %, or 61 patients) were unable to hold water in their mouths for an extended period. This indicates that nasal breathing disorders are highly prevalent among children who underwent adenotomy, despite the previous surgical intervention. 23.75 % (19 people) were able to hold water in their mouths for more than 60 seconds, which indicated that these patients had normal nasal breathing. Both in the main group and in the

comparison group, the water retention time in the mouth was below 60 seconds (35 % and 41.25 %, respectively). Water retention time in the mouth exceeded 60 s. in 15 % of subjects in the main group and 8.75 % in the comparison group.

As a result of the chewing test, data were obtained on the average value of the chewing efficiency index, the median of particles, and the area of the occlusal contact surfaces of the teeth (Table 3).

Table 3. Results of the chewing test

| Categories | Average value of chewing efficiency index, % | | | | Median of particles, mm ² | | | Area of occlusal contact surfaces of teeth, mm ² | | | |
|-----------------------|--|-------------|--------------|-----------|--------------------------------------|--------------|--------------|---|--------------|------------|------------|
| | 64-65 % | 66-67 % | 68-69 % | 70-71 % | 30-31 | 32-33 | 34-35 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 |
| Main Group (40) | 0 | 5 % (4) | 42,5 % (34) | 2,5 % (2) | 5 % (4) | 33,75 % (27) | 11,25 % (9) | 6,25 % (5) | 42,5 % (34) | 1,25 % (1) | 0 |
| Comparison Group (40) | 1,25 % (1) | 7,5 % (6) | 41,25 % (33) | 0 | 3,75 % (3) | 36,25 % (2) | 10 % (8) | 7,5 % (6) | 38,75 % (31) | 2,5 % (2) | 1,25 % (1) |
| All patients (n=80) | 1,25 % (1) | 12,5 % (10) | 83,75 % (67) | 2,5 % (2) | 8,75 % (7) | 70 % (56) | 21,25 % (17) | 13,75 % (11) | 81,25 % (65) | 3,75 % (3) | 1,25 % (1) |

* Note: percentage calculation - from the total number of all patients

Source: compiled by the authors

According to the presented data, in most of the studied children, the average value of the chewing efficiency index corresponds to a value of 68-69 %; the median particle size is equal to $69.77 \text{ mm}^2 \pm 1.50 \%$; and the area of occlusal contacting surfaces of teeth is on average $23.47 \pm 1.77 \text{ mm}^2$. YuYa Naumovich (2013) indicated the corresponding indicators in patients of the same age with a neutral relationship of the dentition [19]. Based on the data of Yu. Ya. Naumovich, the average value of the

chewing efficiency index should be at the level of $88.31 \pm 0.49 \%$, with a median particle size of $12.68 \pm 0.28 \text{ mm}^2$. The area of occlusal contacting surfaces of the teeth is $36.32 \pm 1.09 \text{ mm}^2$. The patients we examined showed a decrease in all three indicators, which allows us to conclude that chewing efficiency has decreased, which is a sign of both myofunctional disorders and a dentoalveolar anomaly.

The results of the functional speech test are presented in Figure 1.

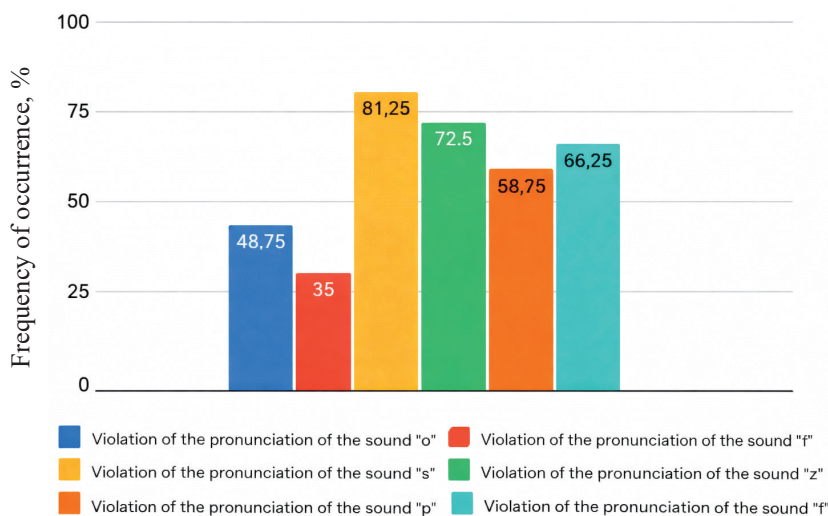


Figure 1. Frequency of occurrence of pronunciation disorders

Source: compiled by the authors

Based on the diagram data, the most common pronunciation disorder is the sound «s» (81.25 %), followed by «z», and then in descending order: «f», «p», «o», and «i». The obtained results indicate that the frequency of occurrence of articulation disorders in the studied patients is high.

The conducted analysis of OPTG was necessary to study the radiological signs of nasal breathing disorders and assess the overall state of the cerebral arteries. The results of the analysis conducted on OPTG are presented in Table 4.

Table 4. Results of the conducted analysis of OPTG

| Groups | Narrowing of the nasal passages | Deviated nasal septum | Convergence of the roots of the upper permanent incisors | Lack of space for permanent teeth to erupt |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------|--|--|
| Main group(40) | 46,25 %(37) | 25 %(20) | 32,5 %(26) | 55 %(44) |
| Comparison group(40) | 43,75 %(35) | 33,75 %(27) | 33,75 %(27) | 45 %(36) |
| All patients (n=80) | 90 %(72) | 58,75 %(47) | 66,25 %(53) | 100 %(80) |

** Note: percentage calculation - from the total number of all patients*

Source: compiled by the authors

Based on the above table, the absolute majority of subjects had a space deficit for the eruption of permanent teeth to varying degrees. Narrowing of the nasal passages was found in 90 % of subjects, convergence of the roots of the upper permanent incisors in more than 66 %, and curvature of the nasal septum in 58.75 %. Comparative analysis of the groups yielded the following results: narrowing of the nasal passages in the main group was 2.5 % more common than in the comparison group. To the contrary, the curvature of the nasal septum was more prevalent in the comparison group, 33.75 %

compared to 25 % in the main group. The results of the OPTG analysis for the convergence of the roots of the upper permanent incisors were as follows: 32.5 % in the main group and 33.75 % in the comparison group, indicating that this parameter was 1.25 % more prevalent in the comparison group. The deficit of space for the eruption of permanent teeth, on the contrary, prevailed in the main group (55 % versus 45 % in the comparison group).

These results let us conclude that all patients exhibited radiographic signs of myofunctional disorders, specifically nasal breathing disorders.

The data obtained as a result of the TRG analysis in the lateral projection are presented in Table 5.

According to Table 5, the average value of the SNA angle among patients was 79.15 ± 0.52 . The SNA angle characterizes the position of the an-

Table 5. Average values of TRG parameters among patients

| Parameter, unit of measurement | Average value |
|--------------------------------|-------------------|
| L SNA | 79,15 \pm 0,52 |
| L SNB | 75,23 \pm 0,48 |
| L ANB | 5,66 \pm 0,65 |
| L SNMP | 32,88 \pm 3,43 |
| L SN-NL | 8,70 \pm 0,33 |
| L i-Sn | 108,92 \pm 6,12 |
| L i-MP | 94,35 \pm 3,55 |
| L II | 124,71 \pm 7,16 |

Source: compiled by the authors

terior section of the apical basis of the upper jaw in the sagittal plane relative to NS and determines upper prognathism and retrognathia. We assume that the retroclination of the upper jaw, which most often occurred, had an adaptive value, being a consequence of the retroposition of the lower jaw.

Based on the data in the table, all patients (80 people) exhibited a decrease in the SNB angle, indicating retroposition of the lower jaw in the anterior section (distal position). This suggests that skeletal class 2, the posterior position of the apical basis of the lower jaw (along the sagittal plane) relative to the anterior segment of the skull base, predominates in children after adenotomy.

The average value of the interincisal angle was (124.71 ± 7.16), which indicates the prevalence of incisor protrusion in the subjects.

A comparative analysis of the data obtained from the TRG analysis in the lateral projection for the two groups (the main and comparison) was not conducted due to a significant spread in the data range.

Based on the data obtained, most subjects had retroclination of the upper jaw, a posterior position of the apical base of the lower jaw, and protrusion of the incisors.

Discussion

Our analysis of the dental system condition in children after adenotomy shows that the prevalence of dental anomalies and myofunctional disorders among such children is high. We found that the absolute majority of examined patients have a skeletal form of bite anomaly - the distal ratio of the dental arches of the upper and lower jaws. This may confirm that a long-term state of impaired nasal breathing due to AH causes a violation of the

growth of the dental system skeleton. This indicates the importance of AH's timely diagnosis by an otolaryngologist and an orthodontist.

The data from the functional tests showed that all subjects experienced a decrease in chewing efficiency, indicating the presence of both myofunctional disorders and dental anomalies. The study findings indicate a significant reduction in the quality of life of children after surgery for AH due to the disruption of a crucial dental system function, which is chewing.

It is important to note that the frequency of articulation disorders in the subjects was high, and the most common was the pronunciation disorder of the sound «s» (81.25 %), then «z», and then in descending order – «f», «p», «o», «i». This suggests that patients after adenotomy require comprehensive rehabilitation, including restoration of speech function, specifically the elimination of speech defects.

Conclusion

Myofunctional disorders and DA among patients who have undergone adenotomy have a huge impact on the quality of life, since their presence worsens the condition of the dentoalveolar system and the child's performance of such important functions as breathing, chewing, and speech. In addition, AH, which the examined patients experienced for a long time, deteriorated their cephalometric indicators, subsequently affecting the morphological structure of the human maxillofacial region, the biting state, the face structure, and, consequently, the patients' psychological state and self-esteem.

The results of our studies are of significant scientific and practical interest and require further

in-depth study. Thus, our study highlights the importance of examining the functional state of children's dental systems after adenotomy from an orthodontic perspective.

The authors hope that the above will help specialists of various profiles (dentists, otolaryngologists, pediatricians, speech therapists) in the early diagnosis of myofunctional disorders and DA in children after adenotomy. The authors express hope that the conducted studies will contribute to the development of a comprehensive, interdisciplinary approach to managing such patients.

References

1. Корнова Н. В., Солодовник А. В., Биджиев А. С., Рябенко Ю. И., Коркмазов А. М., Киселева Е. О., Клепиков С. В. Немедикаментозные методы воздействия на глоточную миндалину в комплексной терапии хронического аденоидита // *Consilium Medicum*. – 2024. – Т. 26. – № 3. – С. 153-158.
2. Коркмазов М. Ю., Дубинец И. Д., Ленгина М. А., Солодовник А. В. Локальные концентрации секреторного иммуноглобулина а у пациентов с аденоидитом, риносинуситом и обострением хронического гнойного среднего отита на фоне применения в комплексной терапии физических методов воздействия // *Российский иммунологический журнал*. – 2021. – № 24(2). – С.297-304.
3. Коркмазов М. И., Дубинец И. Д., Ленгина М. А. Отдельные показатели иммунологической реактивности при хирургической альтерации ЛОР-органов // *Российский иммунологический журнал*. – 2022. – №. 25(2). – С. 201-206.
4. Heimroth R. D., Casadei E., Salinas I. Molecular drivers of lymphocyte organization in vertebrate mucosal surfaces: Revisiting the TNF superfamily hypothesis // *Journal of Immunology*. – 2020. – Vol. 204, No. 10. – P. 2697-2711.
5. Kilinc D. D., Mansiz D. Myofunctional orofacial examination tests: a literature review // *BMC Oral Health*. – 2023. – Vol. 23(1). – С. 350.
6. Миронова С. Л., Геча В. В. Психология и физиология орофациального здоровья // *Вестник Московской международной академии*. – 2023. – № 2. С. 90-94.
7. Лабутина Н. В., Геча В. В. Принцип подбора упражнения при работе с миофункциональными орофациальными нарушениями // *Педагогика, психология и экономика: вызовы современности и тенденции развития*. – 2024. – С. 270.
8. Чебыкина Ю.В. Комплексный подход в работе логопеда при формировании моторной базы речи // *Наука третьего тысячелетия*. – 2020. – С. 903-908.
9. Marsha E, Kiswanjaya B, Bachtiar-Iskandar H. Comparison of positioning errors on panoramic radiographs in Indonesian children, adults, and elderly patients // *Journal of Stomatology*. – 2023. – Vol. 76(3). – P. 175-181.
10. Rodriguez-Olivos L. H. G., Chacon-Uscamaita P. R., Quinto-Argote A. G., Pumahualcca G., Pérez-Vargas L. F. Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients // *BMC Oral Health*. – 2022. – Vol. 22(1). – P. 88.
11. Giannini L, Galbiati G, Cressoni P, Esposito L. Bad oral habits: a review of the literature // *J Biol Regul Homeost Agents*. – 2021. – Vol. 35(1). – P. 403-406.
12. Курманбеков Н. О. Распространенность и этиопатогенез ретенции зубов (обзор литературы) // *Евразийское Научное Объединение*. – 2020. – № 12-3(70). – С. 187-191.
13. Етекбаева А. О. Вопросы профилактики дистального прикуса у детей // *Фундаментальная наука и клиническая медицина*. – 2021. – С. 536-537.14.
14. Sonawane V. et al. Adenoid Facies – Can Orthodontists Help? // *Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal*. – 2023. – Vol. 12(1). – P. 163-168.
15. Li H., Wang H., Hao H., An H., Geng H. Influences of airway obstruction caused by adenoid hypertrophy on growth and development of cranio-maxillofacial structure and respiratory function in children // *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. – 2022. – Vol. 2022. – P. 1-8.
16. Васильева М. Б., Гусейнов Н. А. Адаптационные возможности языка при использовании ортодонтических аппаратов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. – 2023. – Т. 27. – № 1. – С. 101-109.
17. Арсюкова О. К. Ротовое дыхание как фактор формирования зубочелюстных аномалий // *Авиценна*. – 2017. – № 10. – С. 29-31.
18. Токаревич И. В., Кипкаева Л. В., Эль Ш. М. М. Анализ состояния жевательных и височных мышц у детей с миофункциональными нарушениями

ниями в возрасте 7-8 лет и оценка эффективности их ортодонтической коррекции // *Стоматологический журнал*. – 2015. – Т. 16, № 3. – С. 204-207.

19. Наумович Ю. Я. Комплексная оценка жевательной эффективности с применением автоматизированных систем у пациентов с нарушениями прикуса: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2013. – 22 с.

References

1. Kornova, N. V., Solodovnik, A. V., Bidzhiev, A. S., Ryabenko, Yu. I., Korkmazov, A. M., Kiseleva, E. O., & Klepikov, S. V. (2024). Non-drug methods of affecting the pharyngeal tonsil in the complex therapy of chronic adenoiditis. *Consilium Medicum*, 26(3), 153-158.
2. Korkmazov, M. Yu., Dubinets, I. D., Lengina, M. A., & Solodovnik, A. V. (2021). Local concentrations of secretory immunoglobulin A in patients with adenoiditis, rhinosinusitis and exacerbation of chronic purulent otitis media against the background of physical therapy. *Russian Journal of Immunology*, 24(2), 297-304.
3. Korkmazov, M. Y., Dubinets, I. D., & Lengina, M. A. (2022). Some indicators of immunological reactivity during surgical alteration of ENT organs. *Russian Journal of Immunology*, 25(2), 201-206.
4. Heimroth, R. D., Casadei, E., & Salinas, I. (2020). Molecular drivers of lymphocyte organization in vertebrate mucosal surfaces: Revisiting the TNF superfamily hypothesis. *Journal of Immunology*, 204(10), 2697-2711.
5. Kilinc, D. D., & Mansiz, D. (2023). Myofunctional orofacial examination tests: A literature review. *BMC Oral Health*, 23(1), 350.
6. Mironova, S. L., & Gecha, V. V. (2023). Psychology and physiology of orofacial health. *Bulletin of the Moscow International Academy*, 2, 90-94.
7. Labutina, N. V., & Gecha, V. V. (2024). Principle of exercise selection in working with orofacial myofunctional disorders. In *Pedagogy, Psychology and Economics: Challenges of Modernity and Development Trends*, 270.
8. Chebykina, Yu. V. (2020). Comprehensive approach in the work of a speech therapist in the formation of the motor base of speech. *Science of the Third Millennium*, 903-908.
9. Marsha, E., Kiswanjaya, B., & Bachtiar-Iskan-

dar, H. (2023). Comparison of positioning errors on panoramic radiographs in Indonesian children, adults, and elderly patients. *Journal of Stomatology*, 76(3), 175-181.

10. Rodriguez-Olivos, L. H. G., Chacon-Uscamaita, P. R., Quinto-Argote, A. G., Pumahualcca, G., & Pérez-Vargas, L. F. (2022). Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. *BMC Oral Health*, 22(1), 88.

11. Giannini, L., Galbiati, G., Cressoni, P., & Esposito, L. (2021). Bad oral habits: A review of the literature. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 35(1), 403-406.

12. Kurmanbekov, N. O. (2020). Prevalence and etiopathogenesis of tooth retention: A literature review. *Eurasian Scientific Association*, 12-3(70), 187-191.

13. Etekbaeva, A. O. (2021). Issues of prevention of distal bite in children. *Fundamental Science and Clinical Medicine*, 536-537.

14. Sonawane, V., et al. (2023). Adenoid facies – Can orthodontists help? *Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal*, 12(1), 163-168.

15. Li, H., Wang, H., Hao, H., An, H., & Geng, H. (2022). Influences of airway obstruction caused by adenoid hypertrophy on growth and development of craniomaxillofacial structure and respiratory function in children. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022, 1-8.

16. Vasil'eva, M. B., & Guseinov, N. A. (2023). Adaptive capabilities of the tongue when using orthodontic appliances. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine*, 27(1), 101-109.

17. Arsyukova, O. K. (2017). Oral breathing as a factor in the formation of dentoalveolar anomalies. *Avicenna*, 10, 29-31.

18. Tokarevich, I. V., Kipkaeva, L. V., & El' Sh. M. M. (2015). Analysis of the condition of the masticatory and temporal muscles in children with myofunctional disorders aged 7–8 years and evaluation of the effectiveness of their orthodontic correction. *Stomatological Journal*, 16(3), 204-207.

19. Naumovich, Yu. Ya. (2013). Comprehensive assessment of masticatory efficiency using automated systems in patients with malocclusion [Author's abstract of Cand. Med. Sci. diss., Belarusian State Medical University]. *Minsk*, 22 p.

ОРТОДОНТИЯЛЫҚ КӨЗҚАРАС БОЙЫНША АДЕНОТОМИЯДАН КЕЙІНГІ БАЛАЛАРДЫҢ ТІС-ЖАҚ СҮЙЕК ЖҮЙЕСІНІҢ ФУНКЦИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Э. К. Ильясова*, М. К. Искакова, У. А. Куватбаева

«Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Аденоид гипертрофия операциясынан кейінгі балалардағы миофункционалдық бұзылулар және тіс-альвеолярлы аномалиялар маңызды және өзекті мәселе болып табылады. Әдебиеттерде аденоид гипертрофиямен ауыратын балаларда жиі кездесетін тіс-альвеолярлы аномалия дистальды окклюзия екені туралы ақпарат бар. Дистальды окклюзия болған жағдайда аденотомиядан кейінгі тіс-альвеолярлық жүйенің жағдайын зерттеу және миофункционалдық бұзылыстарды анықтау қажет.

Мақсаты: ортодонтиялық тұрғыдан аденотомиядан кейінгі балалардың жағдайын зерттеу.

Материалдар мен әдістер: «Дистальды окклюзия» диагнозы бар, бұрын тіссіздігімен ауырған және ортодонтиялық стоматологиялық көмекке жүгінген 80 науқасқа сауалнама жүргізілді.

Нәтижелер: Жүргізілген диагностика (функционалдық сынақтар және жақ-бет аймағының рентгендік зерттеуі) пациенттердің көпшілігінде миофункционалдық бұзылыстар – ауызша немесе аралас тыныс алу, ал тіс-альвеолярлы аномалия - дистальды окклюзия бар екенін көрсетті.

Талқылау: Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері айтарлықтай ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады және одан әрі терең зерттеуді қажет етеді. Авторлар жоғарыда аталғандар әртүрлі сала мамандары үшін аденотомиядан кейінгі балалардағы миофункционалдық бұзылулар мен тіс-альвеолярлық аномалияларды ерте диагностикалауды жеңілдетеді деп үміттенеді.

Қорытынды: Аденотомиядан кейінгі балалардың жағдайын ортодонтиялық тұрғыдан зерттеу кезінде дистальды окклюзияның (2 қаңқалық класс, бас сүйегінің негізінің алдыңғы сегментіне қатысты төменгі жақтың апикальды негізінің артқы орналасуы (сагиттальды ось бойымен)) және ауызша немесе аралас тыныс алудың басым болуы анықталды. Жүргізілген зерттеулер мұндай науқастарды басқарудың біртұтас, жан-жақты, пәнаралық көзқарасын дамытуға ықпал етеді.

Түйін сөздер: тіс жүйесі, дистальды окклюзия, миофункционалды бұзылыстар, ауызбен тыныс алу, жұтылудың нәрестелік түрі, аденотомия, ортодонтия.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ АДЕНОТОМИИ С ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Э. К. Ильясова*, М. К. Искакова, У. А. Куватбаева

НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Миофункциональные нарушения и зубочелюстные аномалии у детей после оперативного вмешательства по поводу гипертрофии аденоидов являются важной и актуальной проблемой. В литературе имеются сведения, что чаще всего у детей с гипертрофией аденоидов возникает такая зубочелюстная аномалия, как дистальный прикус. При наличии дистального прикуса необходимо после проведения аденотомии изучить состояние зубочелюстной системы и выявить наличие миофункциональных нарушений.

Цель: изучить состояние детей после аденотомии с ортодонтической точки зрения.

Материалы и методы: Было проведено обследование 80 пациентов с диагнозом «Дистальный прикус», ранее перенесших аденотомию и обратившихся за ортодонтической стоматологической помощью.

Результаты: Проведенная диагностика (функциональные пробы и рентгенологическое изучение челюстно-лицевой области) показала, что у преобладающего количества пациентов наблюдались миофункциональные нарушения – ротовое или смешанное дыхание, и зубочелюстная аномалия - дистальный прикус.

Обсуждение: Результаты проведенных нами исследований представляют значительный научный и практический интерес и требуют дальнейшего глубокого изучения. Авторы надеются, что вышеизложенное облегчит специалистам различных профилей раннюю диагностику миофункциональных нарушений и зубочелюстных аномалий у детей после аденотомии.

Выводы: Изучение состояния детей после аденотомии с ортодонтической точки зрения выявило преобладание дистального прикуса (2 скелетный класс, заднее положение апикального базиса нижней челюсти (по сагиттали) относительно переднего отрезка основания черепа) и ротовое либо смешанное дыхание. Проведенные исследования будут способствовать разработке целостного комплексного междисциплинарного подхода в ведении таких пациентов.

Ключевые слова: зубочелюстная система, дистальный прикус, миофункциональные нарушения, ротовое дыхание, инфантильный тип глотания, аденотомия, ортодонтия.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Ильясова Эльдана Куатовна – 2-ші оқу жылының докторанты, медицина магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ Қазақстан, Алматы; e-mail.: eldanailyassova@gmail.com; ORCID 0009-0000-7645-8999.

Искакова Марьям Козбаевна – медицина ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (Жоғарғы аттестаттау комиссиясының доценті) «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ Қазақстан, Алматы; e-mail: iskakova-maryam@mail.ru; ORCID 0000-0003-2154-8174.

Куватбаева Урнисям Алимжановна – 3-ші оқу жылының докторанты, денсаулық сақтау магистрі, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ Қазақстан, Алматы; e-mail: urnisa1992@mail.ru; ORCID 0000-0003-2581-8928.

ОБ АВТОРАХ

Ильясова Эльдана Куатовна – докторант 2-го года обучения, магистр медицины, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» Казахстан, Алматы; e-mail.: eldanailyassova@gmail.com; ORCID 0009-0000-7645-8999.

Искакова Марьям Козбаевна – кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор (доцент ВАК), НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» Казахстан, Алматы; e-mail: iskakova-maryam@mail.ru; ORCID 0000-0003-2154-8174.

Куватбаева Урнисям Алимжановна – докторант 3-го года обучения, магистр здравоохранения, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет» Казахстан, Алматы; e-mail: urnisa1992@mail.ru, ORCID 0000-0003-2581-8928.

ABOUT THE AUTHORS

Ilyassova Eldana Kuvatovna – second year Doctoral Student, MSc in Health Sciences, NEI «Kazakh-Russian Medical University» Kazakhstan, Almaty; e-mail: eldanailyassova@gmail.com; ORCID 0009-0000-7645-8999.

Iskakova Maryam Kozbaevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor (Associate Professor of the Higher Attestation Commission), NEI «Kazakh-Russian Medical University» Kazakhstan, Almaty; e-mail: iskakova-maryam@mail.ru; ORCID 0000-0003-2154-8174.

Kuvatbayeva Urnisiyam Alimzhanovna – 3rd-year Doctoral Student, MSc in Public Health, NEI «Kazakh-Russian Medical University» Kazakhstan, Almaty; e-mail: urnisa1992@mail.ru; ORCID 0000-0003-2581-8928.

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

Вклад авторов. Все авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи.

Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Финансирование. Отсутствует

Статья поступила: 2.03.2025 г.

Принята к публикации: 29.03.2025 г.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ КЛИМАТ В КОЛЛЕКТИВЕ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР

Д. М. Демеубаева^{1,2*}, А. М. Гржибовский³,
В. Б. Камхен¹, Г. Т. Ташенова², Ж. О. Оспанова²

¹ Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, Казахстан, Алматы

² Казахский Национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова,
Казахстан, Алматы

³ Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Россия, Якутск

*Корреспондирующий автор

Аннотация

В современных условиях системы здравоохранения морально-психологический климат в коллективе медицинских сестер становится одним из ключевых факторов, влияющих на профессиональную удовлетворенность, устойчивость кадров и качество предоставляемой помощи. Однако в Республике Казахстан данные аспекты изучены недостаточно.

Цель. Проанализировать влияние организационно-психологических факторов на морально-психологический климат в коллективе медсестер одного из лечебных учреждений города Алматы.

Материалы и методы. Исследование выполнено в формате кросс-секционного опроса. В анкетировании приняли участие 281 медицинских сестер. Инструмент исследования включал демографический блок и шкалу оценки удовлетворенности работой, коммуникативных характеристик и морального климата. Анализ проведен с использованием χ^2 -критерия, регрессионного анализа и коэффициента α Кронбаха.

Результаты. Установлена статистически значимая связь ($p < 0.001$) между высоким уровнем морально-психологического климата и показателями сплоченности, доверия, конструктивной критики, свободы выражения мнений и положительного эмоционального фона. Медсестры, позитивно оценивающие климат, чаще выбирали стратегии сотрудничества и компромисса при конфликтных взаимодействиях.

Выводы. Создание устойчивой морально-психологической среды через развитие внутри коллективных коммуникаций и поддержку сотрудников должно стать приоритетом кадровой политики в здравоохранении.

Ключевые слова: морально-психологический климат, медсестры, удовлетворенность работой, командная работа, конфликты, коммуникативные стратегии.

Введение

Исследования в области управления рисками для здоровья населения подчеркивают необходимость внедрения инновационных подходов в практическую деятельность среднего медицинского персонала, в частности, медицинских сестер, с целью повышения эффективности внутри командного взаимодействия. Актуальность подобного научного направления обусловлена тем, что значительная доля процес-

сов, связанных с уходом за пациентами и проведением лечебных мероприятий, осуществляется именно медсестринским персоналом [1]. Фокус на усиление роли медсестер отражает современные тенденции развития систем здравоохранения, направленные на обеспечение высокого качества медицинских услуг, повышение уровня безопасности пациентов и формирование эффективных моделей командной работы [2]. Совместная деятельность способствует осознанию

каждым участником своей профессиональной ответственности за общий результат.

Соблюдение фундаментальных принципов командного взаимодействия – четкое распределение профессиональных ролей, выстроенная коммуникация, взаимоуважение и поддержка, совместное принятие решений, реализуемое через регулярные встречи и наставничество – является необходимым условием достижения устойчивого качества предоставляемой медицинской помощи [3].

Одной из ключевых характеристик эффективной сестринской практики выступает способность к решению профессиональных задач через сотрудничество, предполагающее активное взаимодействие между коллегами [4]. Международные профессиональные объединения, включая Международный совет медсестер, рассматривают внутри профессиональное взаимодействие как основу формирования благоприятной профессиональной среды [5]. Согласно экспертному мнению, такая среда должна стимулировать открытое общение, формировать у медсестер позитивное восприятие своей команды и усиливать мотивацию к совместной деятельности, направленной на обеспечение качественного и экономически обоснованного ухода [6].

Концепция профессиональной среды в сестринском деле основывается на том, что медсестры входят в организацию с ожиданиями, включающими наличие безопасных и благоприятных условий труда, поддерживающей профессиональной атмосферы и достаточного уровня обеспеченности ресурсами [7]. В случае несоответствия этих ожиданий реальным условиям труда, велика вероятность увольнения персонала.

Рабочая среда оказывает существенное влияние на физическое и психоэмоциональное состояние медицинских работников [8]. Неблагоприятные условия могут провоцировать ухудшение здоровья и снижение профессионального благополучия. Обладая высокой квалификацией и пониманием специфики системы здравоохранения, медсестры рассматриваются как значимый ресурс в решении задач, связанных с удержанием персонала [9]. Их развитые коммуникативные компетенции позволяют активно участвовать в формировании и совершенствовании

организационно-профессиональной среды, направленной на устойчивое развитие кадрового состава [10].

Посредством партнерского взаимодействия с управленческими структурами системы здравоохранения медсестры способны влиять как на улучшение собственных условий труда, так и на реформирование системы в целом [11]. Кроме того, они могут быть инициаторами развития междисциплинарного взаимодействия – как внутри сестринского коллектива, так и в связке с другими медицинскими специалистами. Особое внимание может быть уделено разработке и реализации стратегий, способствующих оптимизации условий труда и повышению уровня профессиональной удовлетворенности [12].

Сестринская профессиональная среда представляет собой многокомпонентную систему, включающую условия, способствующие полноценной самореализации, профессиональной вовлеченности и удовлетворенности деятельностью. В такой среде, ориентированной на результативность и поддержку, возможно формирование высокого уровня мотивации, устойчивой профессиональной лояльности и приверженности, что, в свою очередь, снижает текучесть кадров и укрепляет коллектив [13].

В исследовании Р. Кämäräinen и соавт. (2024) подчеркивается значение коммуникативных навыков руководителей сестринских служб. Установлено, что менеджеры с высоким уровнем коммуникативной компетентности формируют благоприятную профессиональную атмосферу, способствующую росту удовлетворенности сотрудников и развитию эффективной командной работы, что положительно отражается на функционировании всего учреждения [14].

Учитывая недостаточную степень изученности факторов, способствующих удержанию сестринского персонала и снижению намерения уволиться, перспективным направлением исследований становится всесторонний анализ компонентов, формирующих морально-психологический климат в сестринских коллективах [15].

Особое значение такое исследование приобретает в условиях Республики Казахстан, где вопросы, касающиеся удовлетворенности медсестер своей профессиональной деятельностью, организационных аспектов их трудовой среды и влияющих на нее факторов, в настоя-

щий момент освещены крайне ограниченно [16]. Обзор существующих источников подчеркивает необходимость прикладных и эмпирических исследований, направленных на изучение условий труда, уровня командной готовности и развития коммуникативных навыков у медицинских сестер. Полученные данные могут лечь в основу практических рекомендаций, направленных на улучшение командного взаимодействия медсестер в мультидисциплинарных коллективах, способствуя тем самым повышению качества медицинских услуг и обеспечению условий для эффективного выполнения профессиональных функций сестринского персонала [17].

Целью исследования являлось анализ факторов, влияющих на морально-психологический климат в коллективе медсестер в одном из медицинских учреждений города Алматы.

Материалы и методы

Данное исследование выполнено в формате поперечного (кросс-секционного) исследования. Сбор данных проводился в 2023 году в одной из государственных клинических больниц города Алматы (Республика Казахстан) с использованием онлайн-платформы Google Forms. В исследование были включены 281 медицинская сестра. Расчет минимального необходимого размера выборки составил 248 человек при общей численности генеральной совокупности 696 человек и уровне достоверности 95%. Метод проведения анкетирования отличался следующими характеристиками: добровольное и анонимное участие, региональный уровень охвата, целенаправленная выборка, использование закрытых вопросов и шкалы Лайкерта.

Стратегия выборки

Стратегия выборки включала три этапа. Медицинские сестры были проинформированы об исследовании и приглашены к добровольному участию. Анонимность обеспечивалась для сохранения конфиденциальности и повышения достоверности полученных данных. Участники отбирались целенаправленно на основании их доступности и согласия на участие.

Инструмент и методы сбора данных

Анкета состояла из двух частей:

первая часть – стандартная демографическая информация (вопросы о возрасте, профессиональной принадлежности и стаже работы медсестер);

вторая часть – вопросы, направленные на изучение коммуникативных характеристик и уровня удовлетворенности работой.

Процесс разработки анкеты включал подробный обзор научной литературы и консультации с опытными медсестрами и представителями администрации учреждений здравоохранения для обеспечения актуальности и валидности. Вопросы, оцениваемые по шкале Лайкерта, использовали 5-балльную шкалу (1 = полностью не согласен, 2 = не согласен, 3 = нейтрально, 4 = согласен, 5 = полностью согласен) для измерения установок и восприятия.

Анкета прошла пилотное тестирование на 30 медсестрах того же учреждения для выявления и устранения потенциальных проблем. Обратная связь, полученная в результате пилотного этапа, позволила усовершенствовать формулировки и структуру вопросов. Внутренняя согласованность окончательной версии анкеты была оценена с использованием коэффициента α Кронбаха, который составил 0,87, что свидетельствует о высокой надежности инструмента. Анкета была переведена на русский и казахский языки методом двойного обратного перевода, что обеспечило внешнюю валидность для обоих официальных языков (Приложение).

Этические аспекты

Протокол исследования был одобрен этическим комитетом Казахского национального университета имени аль-Фараби (решение от 22 июня 2023 года, № IRB-A637). Анкета зарегистрирована в Национальном патентном ведомстве (Свидетельство о внесении в Государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом, № 36334 от 29 мая 2023 года). Все процедуры соответствовали международным и национальным требованиям этики. Все участники дали информированное согласие при заполнении анкеты в форме Google.

Статистический анализ

Обработка данных проводилась с использованием статистических методов в программе IBM SPSS Statistics. Оценка различий между группами с различным уровнем удовлетворенности работой, а также по ряду характеристик (сплоченность коллектива, уровень доверия, коммуникативные стратегии в конфликтных ситуациях и др.) осуществлялась с использованием критерия хи-квадрат Пирсона и/или точного критерия Фишера.

Для проведения регрессионного анализа была выдвинута гипотеза о том, что свобода выражения мнения в коллективе, морально-психологический климат и способность к компромиссу положительно влияют на уровень удовлетворенности работой среди медицинских сестер. Зависимой переменной выступал уровень удовлетворенности работой, а независимыми переменными – свобода выражения мнения, морально-психологический климат и компромиссность, каждая из которых анализировалась отдельно. Для каждого предиктора рассчитывались коэффициенты отношения шансов (OR) и 95 % доверительные интервалы (95 % CI). Нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости $p < 0,05$.

В исследовании приняли участие 281 медицинская сестра, распределение которых по возрастным группам и стажу работы представлено в таблице.

Согласно полученным данным, наибольшая доля респондентов приходится на возрастную группу от 30 до 50 лет, составляя 50,89 % ($n=143$), что указывает на доминирование в коллективе медицинских сестер в периоде профессиональной зрелости. Доля медицинских сестер в возрасте до 30 лет составила 22,78 % ($n=64$), что свидетельствует о присутствии молодых специалистов в системе здравоохранения, однако в сравнительно меньшем объеме. Медицинские сестры старше 50 лет составляют 26,33 % ($n=74$), что демонстрирует наличие значитель-

ного числа опытных кадров, близких к пенсионному возрасту.

Анализ профессионального стажа показывает, что преобладающее число участников имело стаж работы от 10 до 30 лет – 43,42 % ($n=122$), что согласуется с доминирующей возрастной категорией. Группа со стажем от 1 до 10 лет составила 40,93 % ($n=115$), что отражает устойчивое формирование профессионального опыта у значительной части медсестер. Вместе с тем, доля сотрудников с минимальным стажем менее 1 года составила лишь 5,34 % ($n=15$), что может свидетельствовать о недостаточном притоке новых кадров. Медицинские сестры со стажем более 30 лет составили 10,32 % ($n=29$), представляя наиболее опытную часть коллектива (таблица 1).

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что медицинский персонал исследуемой организации представлен преимущественно специалистами со значительным опытом работы и зрелым возрастом. Такая структура коллектива способствует стабильности и накоплению профессиональной компетентности. Однако относительно низкая доля молодых специалистов и медсестер с небольшим стажем может свидетельствовать о рисках старения кадрового состава и необходимости реализации стратегий по привлечению и адаптации новых сотрудников в условиях трансформирующейся системы здравоохранения.

Таблица 1. Социально-демографические характеристики участников исследования ($n = 281$)

| Характеристика | N | % |
|------------------------------|-----|-------|
| <i>Возрастные группы</i> | | |
| До 30 лет | 64 | 22.78 |
| 30-50 лет | 143 | 50.89 |
| Более 50 лет | 74 | 26.33 |
| <i>Профессиональный стаж</i> | | |
| Менее 1 года | 15 | 5.34 |
| От 1 года до 10 лет | 115 | 40.93 |
| От 10 лет до 30 лет | 122 | 43.42 |
| Более 30 лет | 29 | 10.32 |

Источник: составлено авторами

Для оценки взаимосвязи между морально-психологическим климатом в коллективе и организационно-психологическими факторами были проанализированы данные кросс-секционного опроса 281 респондента. Для статистической про-

верки различий между группами с низкой (1-3 балла) и высокой (4-5 баллов) оценкой морально-психологического климата использовался критерий хи-квадрат Пирсона (χ^2). Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0.05$.

Анализ показал наличие статистически значимой зависимости между уровнем морально-психологического климата и всеми рассматриваемыми факторами ($p < 0.001$). Медицинские сестры с высокой оценкой морально-психологическим климатом чаще отмечали: высокую удовлетворённость работой, сплочённость и доверие в коллективе, наличие конструктивной критики и свободы мнений, адекватный стиль управления со

стороны руководства, эмоционально позитивный настрой при выходе на работу, высокие профессиональные и личностные качества коллег (таблица 2).

Эти данные указывают на то, что благоприятный морально-психологический климат ассоциируется с положительной оценкой ключевых аспектов внутриколлективных отношений и организационной культуры в учреждениях здравоохранения.

Таблица 2. Оценка морально-психологического климата и факторов командной среды в медицинском коллективе

| | | Морально-психологический климат в коллективе | |
|--|-------------------|--|-------------------|
| | | оценка 1-3 балла | оценка 4-5 баллов |
| | | Количество | Количество |
| Удовлетворенность работой | оценка 1-3 балла | 30 | 139 |
| | оценка 4-5 баллов | 2 | 110 |
| Сплоченность коллектива | оценка 1-3 балла | 13 | 6 |
| | оценка 4-5 баллов | 19 | 243 |
| Уровень доверия в коллективе | оценка 1-3 балла | 16 | 16 |
| | оценка 4-5 баллов | 16 | 233 |
| Доброжелательная и деловая критика | оценка 1-3 балла | 11 | 13 |
| | оценка 4-5 баллов | 21 | 236 |
| Свободное выражение мнения в коллективе | оценка 1-3 балла | 12 | 16 |
| | оценка 4-5 баллов | 20 | 233 |
| Адекватность стиля управления старших по рангу сотрудников | оценка 1-3 балла | 24 | 101 |
| | оценка 4-5 баллов | 8 | 148 |
| Взаимопомощь среди сотрудников | оценка 1-3 балла | 26 | 103 |
| | оценка 4-5 баллов | 6 | 146 |
| Адекватное принятие ответственности коллег за выполняемые действия | оценка 1-3 балла | 24 | 99 |
| | оценка 4-5 баллов | 8 | 150 |
| Эмоциональный настрой, с которым Вы обычно приходите на работу | оценка 1-3 балла | 13 | 8 |
| | оценка 4-5 баллов | 19 | 241 |
| Профессиональные качества большинства членов коллектива | оценка 1-3 балла | 23 | 80 |
| | оценка 4-5 баллов | 9 | 169 |
| Личностные качества большинства членов коллектива | оценка 1-3 балла | 22 | 87 |
| | оценка 4-5 баллов | 10 | 162 |

Источник: составлено авторами

Для оценки взаимосвязи между уровнем морально-психологического климата в коллективе и предпочитаемыми стратегиями поведения в конфликтных ситуациях использовался критерий хи-квадрат Пирсона (χ^2). Для анализа взаимосвязи между предпочтительными стилями поведения в конфликтной ситуации и оценкой морально-психологического климата в коллективе медицинских сестёр был проведён статистический анализ с применением критерия хи-квадрат Пирсона (χ^2). Анализ с использо-

ванием критерия хи-квадрат Пирсона ($\chi^2 = 5.46$, $df = 9$, $p = 0.792$) показал отсутствие статистически значимой связи между уровнем морально-психологического климата и выбором стратегии поведения в конфликтной ситуации среди медицинских сестёр. Таким образом, выбор той или иной тактики взаимодействия в конфликте не зависит от субъективной оценки морального климата в коллективе.

Данный метод позволил определить наличие статистически значимых различий в рас-

пределении стратегий урегулирования конфликтов между группами медсестер с различным уровнем оценки морально-психологического климата (1-3 балла – низкий уровень, 4-5 баллов – высокий уровень). Анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics. По результатам анализа, наибольшее предпочтение в обеих группах наблюдалось в пользу стратегий сотрудничества и компромисса, особенно в группе с высокой оценкой морально-психологического климата. В частности, в группе с высокой оценкой (4-5 баллов), 127 респондентов выбрали сотрудничество как предпочтительную стратегию, в то время как только 19 – в группе с низкой

оценкой (1-3 балла). Аналогичная тенденция прослеживается и по отношению к стратегии компромисса.

Использование стратегии подавления («Я выиграл – Ты проиграл») оказалось более характерным для группы с низкой оценкой морального климата, хотя общее число респондентов, предпочитающих этот стиль, было сравнительно невелико.

Статистически значимыми ($p < 0,05$) оказались различия в стратегиях компромисса, сотрудничества и подавления, что подтверждает наличие взаимосвязи между восприятием морального климата и выбором конструктивных моделей поведения в конфликтных ситуациях.

Таблица 3. Связь морально-психологического климата в коллективе с предпочтительными стратегиями поведения в конфликтных ситуациях у медицинских сестер

| | | Морально-психологический климат в коллективе | |
|--|------------------------|--|-------------------|
| | | оценка 1-3 балла | оценка 4-5 баллов |
| | | Количество | Количество |
| Приспособление или уступка оппоненту («Ты выиграл – Я проиграл») | скорее «да», чем «нет» | 17 | 112 |
| | скорее «да», чем «нет» | 15 | 137 |
| Подавление оппонента («Я выиграл – Ты проиграл») | скорее «да», чем «нет» | 9 | 74 |
| | скорее «да», чем «нет» | 23 | 175 |
| Компромисс («Я немного выиграл – Ты немного выиграл») | скорее «да», чем «нет» | 19 | 120 |
| | скорее «да», чем «нет» | 13 | 129 |
| Уход от конфликта («Ты проиграл – Я проиграл») | скорее «да», чем «нет» | 20 | 119 |
| | скорее «да», чем «нет» | 12 | 130 |
| Сотрудничество («Я выиграл – Ты выиграл») | скорее «да», чем «нет» | 19 | 127 |
| | скорее «да», чем «нет» | 13 | 122 |

Источник: составлено авторами

Примечательно, что даже при позитивной атмосфере немалая доля респондентов прибегала к стратегии ухода от конфликта – 119 человек (указали «скорее да») против 130 («скорее нет»), что может свидетельствовать об избегающем поведении как механизме самосохранения даже в благоприятной профессиональной среде.

Что касается стратегии приспособления или уступки («Ты выиграл – Я проиграл»), распределение оказалось следующим: среди тех, кто положительно оценивал моральный климат, 112 респондентов были склонны к данной стратегии, тогда как 137 человек – нет. Это говорит о том, что даже при высоком уровне командного взаимодействия, часть сотрудников склонна

к уступчивому стилю в конфликте, возможно, в целях сохранения гармонии в коллективе.

Интерес представляет распределение по стратегии подавления оппонента («Я выиграл – Ты проиграл»). В группе с высокой оценкой морально-психологического климата 74 человека отметили, что склонны к такому стилю, в то время как 175 респондентов – нет. Это свидетельствует о том, что авторитарные и силовые стратегии в разрешении конфликтов реже применяются в коллективах с позитивной эмоциональной атмосферой (таблица 3).

Таким образом, можно заключить, что наличие благоприятного морально-психологического климата ассоциировано с более частым выбором конструктивных стратегий взаимодей-

ствия, таких как компромисс и сотрудничество. Однако даже в таких условиях сохраняется тенденция к использованию уступчивых и избежательных моделей поведения, что требует дополнительного внимания при разработке программ по развитию навыков эффективного конфликто-разрешения в сестринской практике.

Обсуждение

Как известно, качество медицинской помощи нередко определяется условиями, в которых осуществляется профессиональная деятельность, что также обозначается как климат профессиональной практики. Однако систематическое исследование взаимосвязи между рабочей средой и влияющими на нее факторами до настоящего времени остается недостаточно проработанным.

Имеющиеся данные других научных работ также подтверждают, что на формирование неблагоприятной атмосферы в трудовом коллективе влияет совокупность факторов [18].

Полученные нами результаты указывают на наличие статистически значимой связи между морально-психологическим климатом в коллективе и такими параметрами, как командная сплоченность, уровень доверия, взаимная поддержка и доброжелательность ($p \leq 0,001$). Примечательно, что 10,7 % опрошенных медсестер демонстрировали низкие показатели по этим характеристикам, тогда как 39 % сообщили о высоком уровне выраженности данных положительных качеств. Это может быть объяснено тем, что благоприятная атмосфера взаимоотношений в медицинском учреждении способствует повышению удовлетворенности трудом, снижает намерение покинуть рабочее место и сокращает количество жалоб со стороны пациентов. В долгосрочной перспективе такой климат способствует снижению профессионального выгорания, уровня стресса, уменьшению числа прогулов и повышению качества ухода и лечения [19].

Таким образом, наши данные подтверждают наличие значимой взаимосвязи между морально-психологической обстановкой в отделении и ключевыми аспектами взаимодействия между медсестрами, включая доверие, доброжелательность, сплоченность и взаимопомощь. Эти выводы соответствуют мнению ряда исследователей [20].

Формирование позитивной рабочей атмосферы играет важную роль в снижении уровня увольнений и удержании квалифицированного среднего медицинского персонала, что подчеркивает практическую значимость настоящего исследования для медсестринской деятельности. Аналогичные результаты были представлены в исследовании Shirey MR и соавт., где было показано, что сотрудники, работающие в условиях, способствующих профессиональной самореализации, при наличии уважительного и поддерживающего отношения в коллективе, демонстрируют более высокие показатели эффективности и позитивнее оценивают качество оказываемой помощи [21].

Ключевой задачей настоящего исследования являлось выявление влияния отдельных факторов на морально-психологическую атмосферу в коллективе медицинских сестер одного из лечебных учреждений города Алматы. В результате анализа были выделены важные переменные: степень сплоченности команды, уровень доверия внутри коллектива, наличие конструктивной критики и доброжелательной обратной связи, свобода в выражении собственного мнения, а также эмоциональное состояние сотрудников при выходе на работу.

Установлено, что позитивная рабочая среда ассоциируется с меньшими проявлениями профессионального выгорания и утомления, более высоким уровнем удовлетворенности работой, снижением числа медицинских инцидентов и ростом общего качества медицинской помощи. В свою очередь, удовлетворенность трудом, ощущение поддержки, развитие командного взаимодействия и духа сотрудничества способствуют снижению текучести кадров и улучшению организационной атмосферы, что напрямую влияет на положительные результаты лечения пациентов [22].

Анализ показал, что такие параметры, как конструктивная критика, свобода самовыражения в команде и эмоциональное состояние медперсонала при приходе на работу, продемонстрировали статистически значимую связь с удовлетворенностью трудом. Особенно выделяется морально-психологический климат в коллективе (98,2 % против 1,8 %; $\chi^2=17,015$, $p \leq 0,001$), как важнейший фактор благополучия на рабочем месте (Таблицу 2).

Известно, что условия труда оказывают влияние на такие аспекты, как безопасность пациентов, частота прогулов и склонность сотрудников к увольнению. В научной литературе подчеркивается, что низкий уровень удовлетворенности часто обусловлен некачественным взаимодействием с коллегами [23]. При этом коммуникация выступает в качестве одного из механизмов, способствующих формированию благоприятной профессиональной среды и усилению профессиональной лояльности. Повышение качества взаимодействия между медсестрами рассматривается как действенная стратегия повышения удовлетворенности и снижения вероятности увольнения [24].

Наше исследование также выявило значимую роль доброжелательности в формировании морального климата. Люди с выраженными чертами доброжелательности склонны к конструктивному урегулированию межличностных конфликтов.

Как известно, качество медицинской помощи оценивается не только по результатам, но и через призму организационной среды – так называемого климата профессиональной практики. Результаты других исследований указывают, что негативная атмосфера на рабочем месте тесно связана с увеличением частоты конфликтов, что, в свою очередь, снижает качество оказываемых медицинских услуг [25].

В заключение следует отметить, что улучшение морально-психологического климата посредством внедрения комплексных управленческих подходов позволит повысить общую эффективность медицинского персонала и, как следствие, улучшить качество оказываемой помощи.

Итоги исследования указывают на необходимость совершенствования условий труда среднего медперсонала путем устранения негативных организационных и психологических факторов. Внедрение рационального графика, улучшение материально-технической базы и поддержка профессионального роста могут существенно повысить мотивацию сотрудников.

Полученные нами данные могут быть использованы при разработке стратегий по улучшению условий труда в учреждениях здравоохранения. Среди ключевых рекомендаций – создание благоприятной моральной атмосферы,

совершенствование внутриколлективных коммуникаций, повышение степени автономии медсестер и предоставление возможностей для их профессионального развития.

Таким образом, эффективное управление человеческими ресурсами в здравоохранении должно носить системный характер и учитывать как организационные, так и психологические составляющие. Это позволит повысить уровень удовлетворенности медицинских сестер, а значит, и качество предоставляемой медицинской помощи.

Ограничения

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать. Прежде всего, выборка медсестер была ограничена одним крупным региональным стационаром, что требует проведения дальнейших исследований с участием других клиник Казахстана с учетом профессиональной направленности организаций, их бюджета и уровня оказываемой медицинской помощи. В рамках нашего исследования не проводился анализ таких переменных, как профессиональное выгорание, а также не рассматривались структурные взаимосвязи между способностью к решению проблем, восприятием профессионализма и характером отношений медсестры с другими членами медицинской команды.

Выводы

Анализ результатов опроса выявил значимые взаимосвязи между факторами влияющими на благоприятный морально-психологический климат в коллективе медсестер. Благоприятный морально-психологический климат в коллективе, характеризующийся высокой сплоченностью, доверием, доброжелательностью, конструктивной критикой и позитивным эмоциональным состоянием, играет решающую роль в повышении уровня удовлетворенности работой. Кроме того, в исследовании подчеркивается значимость стратегий управления конфликтами, при этом наибольшее предпочтение среди медсестер получили стратегии приспособления и компромисса. Продвижение позитивной рабочей атмосферы за счет улучшения межличностного взаимодействия и взаимного доверия может способствовать повышению профессионального удовлетворения и снижению текучести кадров, что в конечном итоге положительно скажется на качестве ухода за пациентами и результатах лечения.

Список источников

1. Fusari M.E.K., Meirelles B.H.S., Lanzoni G.M.M., Costa V. T. Best leadership practices of nurses in hospital risk management: case study // *Rev. Gaucha Enferm.* – 2021. – Vol. 42(special issue). – Article No. 20200194. – DOI: 10.1590/1983-1447.2021.20200194.
2. Baek H., Han K., Cho H., Ju J. Nursing team-work is essential in promoting patient-centered care: a cross-sectional study // *BMC Nurs.* – 2023. – Vol. 22(1). – Article No. 433. – DOI: 10.1186/s12912-023-01592-3.
3. Babiker A., El Husseini M., Al Nemri A., Al Frayh A., Al Juryyan N., Faki M. O., Assiri A., Al Saadi M., Shaikh F., Al Zamil F. Health care professional development: Working as a team to improve patient care // *Sudan J. Paediatr.* – 2014. – Vol. 14(2). – P. 9-16. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4949805/>. (Accessed: 20.02.2025).
4. Apker J., Propp K. M., Zabava Ford W. S., Hofmeister N. Collaboration, credibility, compassion, and coordination: professional nurse communication skill sets in health care team interactions // *J. Prof. Nurs.* – 2016. – Vol. 22(3). – P. 180-189. – DOI: 10.1016/j.profnurs.2006.03.002.
5. Wei H., Sewell K. A., Woody G., Rose M. A. The state of the science of nurse work environments in the United States: A systematic review // *International Journal of Nursing Sciences.* – 2018. – Vol. 5(3). – P. 287-300. – DOI: 10.1016/j.ijnss.2018.04.010.
6. Meneses-La-Riva M. E., Fernández-Bedoya V. H., Suyo-Vega J. A., Ocupa-Cabrera H. G., Grijalva-Salazar R. V., Ocupa-Meneses G.D.D. Enhancing Healthcare Efficiency: The Relationship Between Effective Communication and Teamwork Among Nurses in Peru // *Nurs. Rep.* – 2025. – Vol. 15(2). – Article No. 59. – DOI: 10.3390/nursrep15020059.
7. Mabona J. F., van Rooyen D., Ten Ham-Baloyi W. Best practice recommendations for healthy work environments for nurses: An integrative literature review // *Health SA.* – 2022. – Vol. 27. – Article No. 1788. – DOI: 10.4102/hsag.v27i0.1788.
8. Al Sabei S. D., Labrague L. J., Miner Ross A., Karkada S., Albashayreh A., Al Masroori F., Al Hashmi N. Nursing Work Environment, Turnover Intention, Job Burnout, and Quality of Care: The Moderating Role of Job Satisfaction // *J. Nurs. Scholarsh.* – 2020. – Vol. 52(1). – P. 95-104. – DOI: 10.1111/jnu.12528.
9. Erenstein C. F., McCaffrey R. How healthcare work environments influence nurse retention // *Holist. Nurs. Pract.* – 2007. – Vol. 21(6). – P. 303-307. – DOI: 10.1097/01.HNP.0000298615.25222.de.
10. Kang W. S., Choi H., Jang G., Lee K. H., Kim E., Kim K. J., Jeong G. Y., Kim J. S., Na C. S., Kim S. Long-Term Exposure to Urban Particulate Matter on the Ocular Surface and the Incidence of Deleterious Changes in the Cornea, Conjunctiva and Retina in Rats // *Int. J. Mol. Sci.* – 2020. – Vol. 21(14). – Article No. 4976. – DOI: 10.3390/ijms21144976.
11. Moloney W., Fieldes J., Jacobs S. An Integrative Review of How Healthcare Organizations Can Support Hospital Nurses to Thrive at Work // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2020. – Vol. 17(23). – Article No. 8757. – DOI: 10.3390/ijerph17238757.
12. Labrague L. J., Al Sabei S., Al Rawajfah O., Abu-AlRub R., Burney I. Interprofessional collaboration as a mediator in the relationship between nurse work environment, patient safety outcomes and job satisfaction among nurses // *J. Nurs. Manag.* – 2022. – Vol. 30(1). – P. 268-278. – DOI: 10.1111/jonm.13491.
13. Keyko K., Cummings G.G., Yonge O., Wong C.A. Work engagement in professional nursing practice: A systematic review // *Int. J. Nurs. Stud.* – 2016. – Vol. 61. – P. 142-164. – DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2016.06.003.
14. Kämäräinen P., Mikkola L., Nurmeksela A., Wright M., Kvist T. Nurse leaders' interpersonal communication competence: A mixed-method systematic review // *J. Adv. Nurs.* – 2024. – Vol. 80(11). – P. 4372-4394. – DOI: 10.1111/jan.16184.
15. Hart S. E. Hospital ethical climates and registered nurses' turnover intentions // *J. Nurs. Scholarsh.* – 2015. – Vol. 37(2). – P. 173-177. – DOI: 10.1111/j.1547-5069.2015.00030.x.
16. Seryakova K., Cruz J. P., Nadirbekova G., Colet P., Almazan J. Examining the Influence of Health-Related Quality of Life on Job Satisfaction Among Nurses in Kazakhstan // *Int. J. Nurs. Pract.* – 2024. – Vol. 30(6). – Article No. e13315. – DOI: 10.1111/ijn.13315.
17. Alsufyani A. M., Almalki K. E., Alsufyani Y. M., Aljuaid S. M., Almutairi A. M., Alsufyani B. O., Alshahrani A. S., Baker O. G., Aboshaiqah A. Impact of work environment perceptions and communication satisfaction on the intention to quit: an empirical analysis of nurses in Saudi Arabia // *PeerJ.* – 2021. – Vol. 9. – Article No. 10949. – DOI: 10.7717/peerj.10949.

18. Lake E. T., Sanders J., Duan R., Riman K. A., Schoenauer K. M., Chen Y. A Meta-Analysis of the Associations Between the Nurse Work Environment in Hospitals and 4 Sets of Outcomes // *Med. Care.* – 2019. – Vol. 57(5). – P. 353-361. – DOI: 10.1097/MLR.0000000000001109.

19. Li L. Z., Yang P., Singer S. J., Pfeiffer J., Mathur M. B., Shanafelt T. Nurse Burnout and Patient Safety, Satisfaction, and Quality of Care: A Systematic Review and Meta-Analysis // *JAMA Netw. Open.* – 2024. – Vol. 7(11). – Article No. 2443059. – DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.43059.

20. Moskvicheva L., Russkikh S., Makarova E., Tarasenko E. A., Vasiliev M. D., Timurzieva A.B. Satisfaction of outpatient oncologists with their work // *Eur. J. Transl. Myol.* – 2022. – Vol. 32(2). – Article No. 10637. – DOI: 10.4081/ejtm.2022.10637.

21. Twigg D., McCullough K. Nurse retention: a review of strategies to create and enhance positive practice environments in clinical settings // *Int. J. Nurs. Stud.* – 2014. – Vol. 51(1). – P. 85-92. – DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2013.05.015.

22. Dulko D., Kohal B. J. How Do We Reduce Burnout In Nursing? // *Nurs. Clin. North Am.* – 2022. – Vol. 57(1). – P. 101–114. – DOI: 10.1016/j.cnur.2021.11.007.

23. Doleman G., Nosaka K., De Leo A. Senior Registered Nurses' Organisational Communication Satisfaction, Job Satisfaction, Burnout, and Intention to Stay: A Cross-Sectional Study of Two Healthcare Groups // *J. Adv. Nurs.* – 2025. – Vol. 81(5). – P. 2687-2700. – DOI: 10.1111/jan.16687.

24. Al-Hamdan Z., Banerjee T., Manojlovich M. Communication With Physicians as a Mediator in the Relationship Between the Nursing Work Environment and Select Nurse Outcomes in Jordan // *J. Nurs. Scholarsh.* – 2018. – Vol. 50(6). – P. 714-721. – DOI: 10.1111/jnu.12417.

25. Dos Santos Alves D.F., da Silva D., de Brito Guirardello E. Nursing practice environment, job outcomes and safety climate: a structural equation modelling analysis // *J. Nurs. Manag.* – 2017. – Vol. 25(1). – P. 46-55. – DOI: 10.1111/jonm.12427.

References

1. Fusari, M. E. K., Meirelles, B. H. S., Lanzoni, G. M. M., & Costa, V. T. (2021). Best leadership practices of nurses in hospital risk management: Case study. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 42(spe),

e20200194. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200194>.

2. Baek, H., Han, K., Cho, H., & Ju, J. (2023). Nursing teamwork is essential in promoting patient-centered care: A cross-sectional study. *BMC Nursing*, 22(1), 433. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01592-3>.

3. Babiker, A., El Hussein, M., Al Nemri, A., Al Frayh, A., Al Juryyan, N., Faki, M. O., Assiri, A., Al Saadi, M., Shaikh, F., & Al Zamil, F. (2014). Health care professional development: Working as a team to improve patient care. *Sudan Journal of Paediatrics*, 14(2), 9-16. Retrieved February 20, 2025, from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4949805/>.

4. Apker, J., Propp, K. M., Zabava Ford, W. S., & Hofmeister, N. (2016). Collaboration, credibility, compassion, and coordination: Professional nurse communication skill sets in health care team interactions. *Journal of Professional Nursing*, 22(3), 180-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prof-nurs.2006.03.002>.

5. Wei, H., Sewell, K. A., Woody, G., & Rose, M. A. (2018). The state of the science of nurse work environments in the United States: A systematic review. *International Journal of Nursing Sciences*, 5(3), 287-300. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.04.010>.

6. Meneses-La-Riva, M. E., Fernández-Bedoya, V. H., Suyo-Vega, J. A., Ocupa-Cabrera, H. G., Grijalva-Salazar, R. V., & Ocupa-Meneses, G. D. D. (2025). Enhancing healthcare efficiency: The relationship between effective communication and teamwork among nurses in Peru. *Nursing Reports*, 15(2), 59. DOI: <https://doi.org/10.3390/nursrep15020059>.

7. Mabona, J. F., van Rooyen, D., & Ten Ham-Baloyi, W. (2022). Best practice recommendations for healthy work environments for nurses: An integrative literature review. *Health SA Gesondheid*, 27, 1788. DOI: <https://doi.org/10.4102/hsag.v27i0.1788>.

8. Al Sabei, S. D., Labrague, L. J., Miner Ross, A., Karkada, S., Albashayreh, A., Al Masroori, F., & Al Hashmi, N. (2020). Nursing work environment, turnover intention, job burnout, and quality of care: The moderating role of job satisfaction. *Journal of Nursing Scholarship*, 52(1), 95-104. DOI: <https://doi.org/10.1111/jnu.12528>.

9. Erenstein, C. F., & McCaffrey, R. (2007). How healthcare work environments influ-

- ence nurse retention. *Holistic Nursing Practice*, 21(6), 303-307. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.HNP.0000298615.25222.de>.
10. Kang, W. S., Choi, H., Jang, G., Lee, K. H., Kim, E., Kim, K. J., Jeong, G. Y., Kim, J. S., Na, C. S., & Kim, S. (2020). Long-term exposure to urban particulate matter on the ocular surface and the incidence of deleterious changes in the cornea, conjunctiva and retina in rats. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(14), 4976. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21144976>.
11. Moloney, W., Fieldes, J., & Jacobs, S. (2020). An integrative review of how healthcare organizations can support hospital nurses to thrive at work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8757. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17238757>.
12. Labrague, L. J., Al Sabei, S., Al Rawajfah, O., AbuAlRub, R., & Burney, I. (2022). Interprofessional collaboration as a mediator in the relationship between nurse work environment, patient safety outcomes and job satisfaction among nurses. *Journal of Nursing Management*, 30(1), 268-278. DOI: <https://doi.org/10.1111/jonm.13491>.
13. Keyko, K., Cummings, G. G., Yonge, O., & Wong, C. A. (2016). Work engagement in professional nursing practice: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 61, 142-164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.06.003>.
14. Kämäräinen, P., Mikkola, L., Nurmeksela, A., Wright, M., & Kvist, T. (2024). Nurse leaders' interpersonal communication competence: A mixed-method systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 80(11), 4372-4394. DOI: <https://doi.org/10.1111/jan.16184>.
15. Hart, S. E. (2015). Hospital ethical climates and registered nurses' turnover intentions. *Journal of Nursing Scholarship*, 37(2), 173-177. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2015.00030.x>.
16. Seryakova, K., Cruz, J. P., Nadirbekova, G., Colet, P., & Almazan, J. (2024). Examining the influence of health-related quality of life on job satisfaction among nurses in Kazakhstan. *International Journal of Nursing Practice*, 30(6), e13315. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijn.13315>.
17. Alsufyani, A. M., Almalki, K. E., Alsufyani, Y. M., Aljuaid, S. M., Almutairi, A. M., Alsufyani, B. O., Alshahrani, A. S., Baker, O. G., & Aboshaiqah, A. (2021). Impact of work environment perceptions and communication satisfaction on the intention to quit: An empirical analysis of nurses in Saudi Arabia. *PeerJ*, 9, e10949. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.10949>.
18. Lake, E. T., Sanders, J., Duan, R., Riman, K. A., Schoenauer, K. M., & Chen, Y. (2019). A meta-analysis of the associations between the nurse work environment in hospitals and 4 sets of outcomes. *Medical Care*, 57(5), 353-361. DOI: <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000001109>.
19. Li, L. Z., Yang, P., Singer, S. J., Pfeffer, J., Mathur, M. B., & Shanafelt, T. (2024). Nurse burn-out and patient safety, satisfaction, and quality of care: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 7(11), e2443059. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.43059>.
20. Moskvicheva, L., Russkikh, S., Makarova, E., Tarasenko, E. A., Vasiliev, M. D., & Timurzieva, A. B. (2022). Satisfaction of outpatient oncologists with their work. *European Journal of Translational Myology*, 32(2), 10637. DOI: <https://doi.org/10.4081/ejtm.2022.10637>.
21. Twigg, D., & McCullough, K. (2014). Nurse retention: A review of strategies to create and enhance positive practice environments in clinical settings. *International Journal of Nursing Studies*, 51(1), 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.05.015>.
22. Dulko, D., & Kohal, B. J. (2022). How do we reduce burnout in nursing? *Nursing Clinics of North America*, 57(1), 101-114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2021.11.007>.
23. Doleman, G., Nosaka, K., & De Leo, A. (2025). Senior registered nurses' organisational communication satisfaction, job satisfaction, burnout, and intention to stay: A cross-sectional study of two healthcare groups. *Journal of Advanced Nursing*, 81(5), 2687-2700. DOI: <https://doi.org/10.1111/jan.16687>.
24. Al-Hamdan, Z., Banerjee, T., & Manojlovich, M. (2018). Communication with physicians as a mediator in the relationship between the nursing work environment and select nurse outcomes in Jordan. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 714-721. DOI: <https://doi.org/10.1111/jnu.12417>.
25. Dos Santos Alves, D. F., da Silva, D., & de Brito Guirardello, E. (2017). Nursing practice environment, job outcomes and safety climate: A structural equation modelling analysis. *Journal of Nursing Management*, 25(1), 46-55. DOI: <https://doi.org/10.1111/jonm.12427>.

МЕДБИКЕЛЕР ҰЖЫМЫНДАҒЫ МОРАЛЬДЫҚ-ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛҒА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

Д. М. Демеубаева^{1,2*}, А. М. Гржибовский³,
В. Б. Камхен¹, Г. Т. Ташенова², Ж. О. Оспанова²

¹ Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы

² С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы

³ М. К. Аммосов атындағы Солтүстік-Шығыс федералды университеті, Ресей, Якутск

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Өзектілігі. Қазіргі денсаулық сақтау жүйесінде медбикелер ұжымындағы моральдық-психологиялық ахуал кәсіби қанағаттану, кадрлық тұрақтылық және медициналық көмектің сапасы секілді маңызды көрсеткіштерге тікелей әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Алайда, Қазақстан Республикасында бұл мәселе жеткіліксіз зерттелген.

Мақсаты: Алматы қаласындағы емдеу мекемелерінің бірінде қызмет ететін медбикелер ұжымындағы моральдық-психологиялық ахуалға әсер ететін ұйымдастырушылық және психологиялық факторларды талдау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу көлденең қимада жүргізілді. Онлайн сауалнамаға 281 медбике қатысты. Зерттеу құралдарына демографиялық мәліметтер блогы, еңбекпен қанағаттану, коммуникативтік ерекшеліктер және моральдық ахуалды бағалау шкалалары енгізілді. Мәліметтер χ^2 -критерийі, регрессиялық талдау және Кронбах α коэффициенті көмегімен өңделді.

Нәтижелер: Моральдық-психологиялық ахуалдың жоғары деңгейі ұжымның бірлігі, сенім деңгейі, сын мен кері байланыстың конструктивтілігі, пікір еркіндігі және оң эмоционалды фонмен статистикалық тұрғыда сенімді байланыста екені анықталды. Климатты оң бағалаған медбикелер қақтығыстар кезінде жиі ынтымақтастық пен ымыраға келу стратегияларын таңдады.

Қорытындылар: Денсаулық сақтау жүйесінде кадрлық саясаттың басым бағыты ретінде ұжымішілік коммуникацияны нығайту мен қызметкерлерді қолдау арқылы тұрақты моральдық-психологиялық орта құру қажет.

Түйін сөздер: моральдық-психологиялық ахуал, медбикелер, еңбекпен қанағаттану, командалық жұмыс, қақтығыстар, коммуникативтік стратегиялар.

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE MORAL AND PSYCHOLOGICAL CLIMATE AMONG NURSING STAFF

D. M. Demeubayeva^{1,2*}, A. M. Grjibovski³,
V. B. Kamkhen¹, G. T. Tashenova², Zh. O. Ospanova²

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

² S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty

³ North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov, Russia, Yakutsk

*Corresponding author

Abstract

In the current healthcare context, the moral and psychological climate within nursing teams is becoming a critical factor influencing job satisfaction, staff retention, and the quality of healthcare services. However, these aspects remain insufficiently explored in the Republic of Kazakhstan.

Objective: To analyze the impact of organizational and psychological factors on the moral and psychological climate in the nursing staff of a medical facility in Almaty.

Materials and Methods. A cross-sectional survey was conducted with the participation of 281 nurses. The research instrument included demographic questions and scales for assessing job satisfac-

tion, communication traits, and moral climate. Data were analyzed using the chi-square (χ^2) test, regression analysis, and Cronbach's alpha coefficient.

Results: A statistically significant association was identified between a high moral and psychological climate and indicators such as team cohesion, trust, constructive criticism, freedom of expression, and positive emotional background. Nurses who positively assessed the workplace climate were more likely to choose cooperation and compromise strategies in conflict situations.

Conclusions: Establishing a sustainable moral and psychological environment through improved internal communication and staff support should become a priority in healthcare human resource policy.

Keywords: *moral and psychological climate, nurses, job satisfaction, teamwork, conflict, communication strategies.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Демеубаева Динара – PhD докторанты, Медицина және денсаулық факультеті, Денсаулық сақтау саясаты және ұйымдастыру кафедрасы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы; e-mail: dinara.demeubayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3541-6324>.

Гржибовский Андрей – PhD, профессор, М. К. Аммосов атындағы Солтүстік-Шығыс федералды университетінің Қоғамдық денсаулық, жалпы гигиена және биоэтика кафедрасы, Ресей, Саха Республикасы, Якутск; e-mail: Andrej.grjibovski@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>.

Камхен Виталий – медицина ғылымдарының кандидаты, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Денсаулық сақтау саясаты және ұйымдастыру кафедрасының доценті, Қазақстан, Алматы; e-mail: kamchen_23@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4105-4008>.

Ташенова Гүлнара – медицина ғылымдарының докторы, профессор, Н. А. Барлыбаева атындағы балалар аурулары кафедрасы, Қазақстан, Алматы; e-mail: talipovna68@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1773-8127>.

Оспанова Жанна – медицина ғылымдарының докторы, доцент, Н. А. Барлыбаева атындағы балалар аурулары кафедрасы, Қазақстан, Алматы; e-mail: ospanovazh@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1697-0867>.

ОБ АВТОРАХ

Демеубаева Динара – докторант PhD кафедрасы политики и организации здравоохранения, факультет медицины и здравоохранения, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы; e-mail: dinara.demeubayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3541-6324>.

Гржибовский Андрей – PhD, профессор кафедры общественного здоровья, общей гигиены и биоэтики Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск. e-mail: Andrej.grjibovski@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>.

Камхен Виталий – кандидат медицинских наук, доцент кафедры политики и организации здравоохранения Казахского национального университета имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы; e-mail: kamchen_23@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4105-4008>.

Ташенова Гүлнара – доктор медицинских наук, профессор кафедры детских болезней имени Н. А. Барлыбаевой, Казахстан, Алматы; e-mail: talipovna68@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1773-8127>

Оспанова Жанна – доктор медицинских наук, доцент кафедры детских болезней имени Н. А. Барлыбаевой, Казахстан, Алматы; e-mail: ospanovazh@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1697-0867>.

ABOUT AUTHORS

Demeubayeva Dinara – Phd doctoral student at the Department of Health Policy and Organization, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: dinara.demeubayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3541-6324>.

Grijbovski Andrej – PhD, Professor of the Department of Public Health, General Hygiene and Bioethics, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, Yakutsk; e-mail: Andrej.grijbovski@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>.

Vitaliy Kamkhen – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Health Policy and Organization. Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: kamkhen_23@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4105-4008>.

Gulnara Tashenova – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Pediatric Diseases named after N.A. Barlybayeva, Almaty, Kazakhstan; e-mail: talipovna68@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1773-8127>.

Zhanna Ospanova – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Pediatric Diseases named after N.A. Barlybayeva, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Ospanovazh@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1697-0867>.

Финансирование. Авторы заявляют, что не получали финансовой поддержки для проведения исследования, написания и/или публикации данной статьи.

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем участникам, принявшим участие в опросе.

Конфликт интересов. Каждый из авторов заявляет об отсутствии коммерческих интересов (например, консультирование, долевое участие, владение акциями, лицензионные соглашения и т.д.), которые могли бы повлиять на результаты настоящего исследования.

Статья поступила: 27.03.2025 г.

Принята к публикации: 25.04.2025 г.

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕПРЕССИИ У БОЛЬНЫХ МИАСТЕНИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШКАЛЫ БЕКА

А. Ж. Кудебаева^{1,2*}, С. Т. Туруспекова¹, Э. М. Мамытова³

¹НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова»,
Казахстан, Алматы

²НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

³Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,
Кыргызстан, Бишкек

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Миастения является классическим аутоиммунным заболеванием, клинические проявления которого в виде слабости и патологической мышечной утомляемости обусловлены явлениями аутоагрессии с образованием антител, направленных к различным антигенным мишеням периферического нейромоторного аппарата. Помимо соматических проявлений, всё большее внимание исследователей привлекают сопутствующие психические расстройства, прежде всего депрессивные состояния, которые могут существенно усугублять течение основного заболевания и снижать эффективность комплексной терапии.

Целью исследования является оценка частоты и взаимосвязи развития депрессии у больных миастенией.

Методы и материалы. Обследовано 40 больных миастенией (14 мужчин и 26 женщин, средний возраст больных $48,6 \pm 12,95$ лет). Определяли степень выраженности депрессии по шкале Бека. Уточняли связь этих показателей с полом, возрастом, длительностью заболевания, степенью тяжести миастении по шкале MGFA.

Результаты. Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространённости депрессивной симптоматики среди пациентов с миастенией, при этом наиболее часто выявлялись депрессивные расстройства лёгкой и умеренной степени тяжести. Для пациентов с миастенией уровень депрессии по шкале Бека был достоверно выше, чем у здоровых. У больных миастенией он составил $16,62 \pm 8,15$, а у здоровых добровольцев – $8,25 \pm 5,06$ ($p < 0,01$).

Выводы. Таким образом, депрессия у пациентов с миастенией представляет собой распространённую и нередко недооценённую клиническую проблему, требующую комплексного и систематического подхода к диагностике и терапии. Внедрение своевременного скрининга депрессии в стандартные клинические алгоритмы ведения пациентов с миастенией способствует более своевременному выявлению аффективных нарушений, повышает приверженность лечению и способствует улучшению общего прогноза заболевания. Оптимальным является междисциплинарный подход, включающий взаимодействие специалистов в области неврологии и психиатрии, что обеспечивает более эффективное ведение данной группы пациентов.

Ключевые слова: миастения, депрессия, психоэмоциональные нарушения, шкала депрессии Бека.

Введение

Миастения – классическое аутоиммунное заболевание, клинические проявления которого в виде слабости и патологической мышечной утомляемости обусловлены явлениями аутоа-

грессии с образованием антител, направленных к различным антигенным мишеням периферического нейромоторного аппарата [1]. Заболевание может проявляться различными симптомами, которые зависят от формы заболевания.

В основном заболевание начинается с глазной формы миастении, которая со временем в 85 % случаев переходит в генерализованную [2]. Диагноз ставится на основании клинических проявлений, лабораторных и инструментальных данных. В большинстве случаев клиническая картина основана на совокупности признаков и симптомов, таких как двоение в глазах, опущение век, трудности с речью и глотанием, слабость скелетной мускулатуры, которые возникают после физической нагрузки и колеблются в течение дня. Лабораторные тесты включают в себя определение аутоантител к ацетилхолиновому рецептору, мышечно-специфической тирозинкиназе и антитела к липопротеин-связанному рецепторному белку 4 и мышечным структурам (титину, рианодинновым рецепторам) [3]. Проведение электромиографии и компьютерной томографии вилочковой железы является следующим этапом диагностики миастении.

Миастения относится к орфанным заболеваниям, по данным различных источников распространённость в мире варьирует от 1,5 до 36,71 случаев на 100 000 населения. В Казахстане полномасштабные эпидемиологические исследования по распространённости заболевания не проводились. По предварительным данным распространённость в Казахстане оценивается в пределах от 0,5 до 5,0 случаев на 100 000 населения [4]. Миастения может развиваться в любом возрасте, однако характерна определённая закономерность. Среди больных миастенией младше 40 лет чаще страдают женщины в соотношении 7:3, тогда как среди больных старше 50 лет преобладают мужчины в соотношении 3:2 [5].

Согласно данным систематического обзора и метаанализа, распространённость депрессивных симптомов у пациентов с миастенией варьирует от 1 % до 76 % [6], что свидетельствует о значительно более высокой частоте депрессии в данной группе по сравнению с общей популяцией. Эта тенденция может быть обусловлена как биологическими механизмами, включающими иммунные и нейрохимические нарушения, так и психологическими факторами, такими как хроническая усталость, социальная изоляция и снижение качества жизни.

Игнорирование депрессивных симптомов у пациентов с миастенией представляет собой значимую клиническую проблему, обуслов-

ленную тем, что сопутствующие аффективные расстройства коррелируют с ухудшением качества жизни, снижением приверженности к лечению, увеличением частоты госпитализаций, а также потенциально повышенным риском суицидального поведения. В то же время вопросы диагностики и терапии депрессии у данной категории пациентов остаются недостаточно изученными и стандартизированными. Сложности диагностики обусловлены существенным совпадением соматических симптомов миастении (включая утомляемость, мышечную слабость и расстройства сна) с проявлениями депрессивного синдрома, что затрудняет проведение адекватной дифференциальной диагностики.

Целью данного исследования было выявление депрессии с использованием шкалы Бека и установление ее связи с различными показателями у больных миастенией.

Методы и материалы

В данном поперечном исследовании принимали участие больные, состоящие на диспансерном учёте в поликлиниках города Алматы в течение полугода 2023 года. Все участники дали письменное информированное согласие перед началом исследования. В исследование не включали пациентов с органическими неврологическими заболеваниями и тяжелой соматической патологией. Протокол исследования был одобрен Локальным комитетом по этике Казахского национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова.

Было обследовано 40 пациентов с диагнозом миастения: 26 женщин, 14 мужчин (Таблица 1). Возраст больных классифицирован по трём группам согласно ВОЗ: молодой (от 18 до 44 лет) – 16 пациентов, средний возраст (от 45 до 59 лет) – 14 пациентов, пожилой возраст (старше 60 лет) – 10 пациентов. Средний возраст больных составил $48,6 \pm 12,95$ лет. Средняя продолжительность заболевания – $6,62 \pm 6,51$ лет.

Среди 40 больных с миастенией преобладала генерализованная форма, которая была выявлена у 32 (80 %) пациентов, а глазная форма – у 8 (20 %).

Тяжесть состояния оценивалась согласно MGFA (Myasthenia Gravis Foundation of America), предусматривающей 5 классов: от I класса - изолированная слабость окулярных мышц до 5 класса - необходимость в интубации,

сопровождающейся / или не сопровождающейся механической вентиляцией (кроме рутинного послеоперационного введения). При анализе согласно MGFA: в классе I – 8 (20 %) пациентов, в классе II – 3 (7,5 %), в классе III – 28 (70 %) и в классе IV – 1 (2,5 %).

Оценку степени выраженности депрессии определяли по шкале депрессии Бека. При интерпретации результатов опросника Бека использовали следующую интерпретацию: 0-9 – отсутствие симптомов депрессии, 10-18 – лёгкая депрессия, 19-29 – выраженная депрессия, 30-63 соответствует тяжёлой депрессии. Выраженность депрессивных симптомов может быть количественно оценена с помощью когнитивно-аффективной субшкалы, включающей пункты 1-13, а также субшкалы соматических проявлений депрессии, охватывающей пункты 14-21. Каждый больной прошёл неврологический осмотр с установлением формы заболевания, степени тяжести по шкале MGFA, был учтён пол, возраст и длительность заболевания. Контрольную группу составили 40 здоровых доброволь-

цев, сопоставимых по возрасту и полу с больными миастенией.

Статистический анализ был выполнен с использованием компьютерной программы IBM SPSS Statistics 29. Для определения нормальности распределения данных был использован критерий Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk test). Для сравнительного анализа значений двух групп мы использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U-Test). Для установления взаимосвязи между группами был применён непараметрический тест ранговой корреляции Спирмена (Spearman's coefficient). При уровне значимости $p < 0.05$ нулевая гипотеза отвергалась.

Результаты

Сравнительный анализ степени выраженности депрессии выявил различия показателей между основной и контрольной группами. У больных миастенией уровень депрессии по шкале Бека был достоверно выше, чем у здоровых, и составил $16,62 \pm 8,15$, а у здоровых добровольцев $8,25 \pm 5,06$ ($p < 0,01$).

Таблица 1. Основная характеристика пациентов с миастенией

| Переменная | n | % |
|--------------------------------|----|-------|
| <i>Пол</i> | | |
| Женщины | 26 | 65 % |
| Мужчины | 14 | 35 % |
| <i>Форма заболевания</i> | | |
| Генерализованная | 32 | 80 % |
| Глазная | 3 | 20 % |
| <i>Степень тяжести по MGFA</i> | | |
| I | 8 | 20 % |
| IIAB | 3 | 7.5 % |
| IIIB | 28 | 70 % |
| IV | 1 | 2.5 % |

Источник: составлено авторами

У больных миастенией в основном было выявлено преобладание лёгкой и умеренной выраженности депрессии: лёгкая депрессия отмечена у 32,5 % пациентов, умеренная – у 30 %, тяжёлая – у 10 % больных, отсутствие проявлений депрессии – у 27,5 % больных.

В нашем исследовании мы наблюдали, что среди участников с выявленной депрессией (29 больных и 14 добровольцев) преобладали женщины: в основной группе – 20 жен-

щин (68,9 %) и 9 мужчин (31,0 %), в контрольной группе – 11 женщин (78,5 %) и 3 мужчин (21,4 %).

Результат теста ранговой корреляции Спирмена показал слабую положительную связь между возрастом и BDI ($p > 0,15$). Более высокие показатели депрессии отмечены у больных старше 60 лет – $20,7 \pm 7,84$, в возрастной группе от 45 до 59 лет он составил $16,14 \pm 7,09$, от 18 до 44 лет – $14,5 \pm 8,29$ (Рисунок 1).

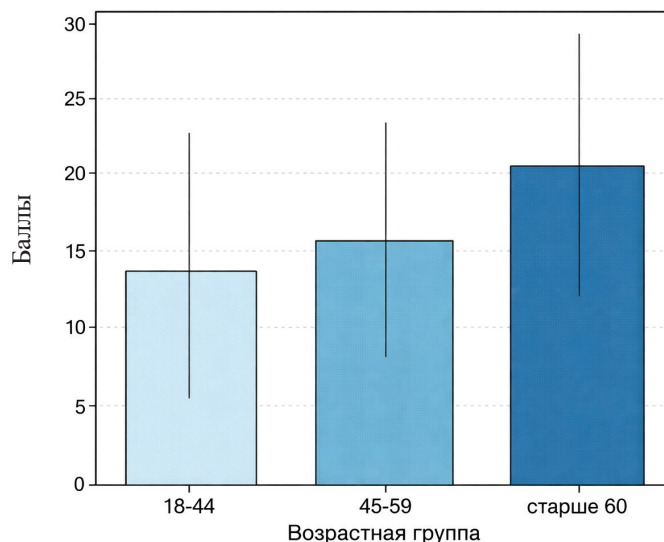


Рисунок 1. Показатели депрессии у пациентов с миастенией в зависимости от возраста

Источник: составлено авторами

В результате проведённого сравнительного анализа было определено отсутствие статистически значимых различий между степенями депрессии у женщин ($17,08 \pm 7,55$) и муж-

чин ($15,79 \pm 9,1$) при уровне значимости $p=0,41$. Установлено, что у больных с продолжительностью заболевания более 10 лет показатели по шкале Бека были выше (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели депрессии в зависимости от длительности миастении

| Длительность заболевания, годы | ≤ 5 (n=23) | 6 – 10 (n=13) | > 10 (n=4) |
|--|--------------------|------------------|------------------|
| Шкала депрессии Бека, баллы (среднее значение \pm стандартное отклонение) | 13.17 ± 7.72 | 19.92 ± 5.88 | 25.75 ± 4.82 |

Источник: составлено авторами

Результат теста ранговой корреляции Спирмена показал сильную положительную связь между длительностью заболевания и результатами по BDI ($p < 0,001$). При установлении связи между баллами по шкале депрессии Бека и степенью тяжести миастении по MGFA было

найдено, что показатели депрессии становились выше по мере утяжеления состояния заболевания (Таблица 3, Рисунок 2). Однако количество пациентов в категориях было неравномерным, поэтому эти наблюдения следует подтвердить в дальнейших исследованиях.

Таблица 3. Значения по шкале депрессии Бека в соответствии со степенями тяжести заболевания

| Степень тяжести по MGFA, классы | I (n=8) | IIA – IIВ (n=3) | IIIA – IIIV (n=28) | IVA – IVB (n=1) |
|--|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Шкала депрессии Бека, баллы (среднее значение \pm стандартное отклонение) | $7,62 \pm 0,99$ | $9,0 \pm 0,82$ | $19,32 \pm 6,68$ | $36,0 \pm 0$ |

Источник: составлено авторами

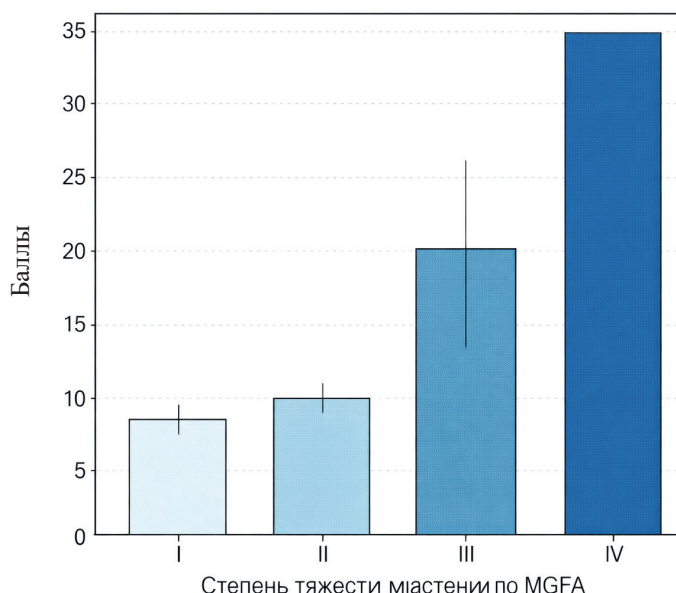


Рисунок 2. Показатели депрессии у пациентов с миастенией в зависимости от MGFA

Источник: составлено авторами

Обсуждение

Наше исследование показало высокую распространённость депрессии у больных миастенией в сравнении с контрольной группой. По данным автора Siddig A., у пациентов с миастенией чаще отмечается депрессия, чем в общей популяции [7]. Хроническое течение заболевания с высокой частотой развития кризов, возрастные особенности, социальная изоляция, а также побочные эффекты медикаментозной терапии выступают в качестве факторов, предрасполагающих к развитию депрессии.

Частота умеренной и тяжёлой депрессии в нашем исследовании составила 40 % от общего числа обследованных, что сопоставимо с ранее опубликованными данными, полученными с использованием шкалы BDI у пациентов с миастенией, согласно которым у 41 % больных выявляются аффективные расстройства [8]. В ряде других исследований, таких как статья Крейс О. А., опубликованной в 2020 г. [9], депрессия преимущественно диагностировалась лёгкой степени выраженности (44,1 %; $n = 30$), тогда как умеренная – у 17,6 % участников ($n = 12$). В нашем исследовании также было установлено преобладание лёгкой и умеренной степени депрессии среди пациентов с миастенией.

В нашем проведённом исследовании отмечена зависимость повышения показателя депрессии от длительности заболевания и степени тяжести миастении по MGFA. С увеличением

продолжительности заболевания у пациента повышается риск развития депрессии. Эту связь можно объяснить несколькими факторами: нестабильное течение заболевания с развитием кризов, необходимость длительного приёма лекарственных препаратов, ограничение трудоспособности, снижение социальных контактов, а также тревожность пациентов, обусловленная неопределённостью дальнейшего развития событий. Приведённые данные совпадают с исследованием Güleç [10], в котором также оценивалась зависимость депрессии от различных показателей, таких как возраст, пол, продолжительность болезни, принимаемые лекарственные средства и частота госпитализации.

Степень депрессивных расстройств у больных миастенией зависела от класса миастении по MGFA, что можно сравнить с результатами другого исследования [11], где отмечалась тяжёлая депрессия у 71 % пациентов с IV классом по MGFA. Вместе с тем следует отметить неравномерное распределение пациентов по классам, что требует проведения дополнительного анализа и подтверждения данных в последующих исследованиях.

Более высокие показатели депрессии у пациентов пожилого возраста могут быть обусловлены личностными изменениями, изменением социальных ролей пожилых в обществе, усилением зависимости от окружающих, а также наличием сопутствующей соматической

патологии [8]. В нашем исследовании также наблюдались более высокие показатели депрессии у пациентов старшего возраста, хотя в других исследованиях [12] показывается возможность развития депрессии в более молодом возрасте и с более ранним дебютом заболевания.

В ходе проведённого исследования не было выявлено статистически значимых различий в уровне депрессии между пациентами женского и мужского пола. Между тем в работе Bogdan [13] была установлена ассоциация между тяжестью миастении, уровнем депрессии, хроническим стрессом и принадлежностью к женскому полу. Согласно результатам исследования Zhao [14], гендерных различий в наследуемости и экспрессии генов, ассоциированных с депрессивными расстройствами, не обнаружено. Возможные отличия в патогенезе депрессии у мужчин и женщин могут быть обусловлены не только биологическими, но и социально-психологическими факторами, включая более низкую обращаемость мужчин за психиатрической помощью [15]. Указанные аспекты целесообразно учитывать при планировании и интерпретации результатов будущих исследований.

В Казахстане мало исследований посвящено изучению орфанных заболеваний. В связи с этим результаты нашего исследования показывают довольно высокую распространённость депрессии у больных миастенией, важность ее своевременной диагностики и коррекции, а также установление связи депрессии с различными аспектами заболевания.

Одним из ограничений настоящего исследования является его поперечный (одномоментный) дизайн, что не позволяет установить причинно-следственные связи. В частности, на основе полученных данных невозможно достоверно определить, к примеру, влияет ли применение определённых лекарственных препаратов (глюкокортикоидов) на развитие депрессии.

В настоящем исследовании для предварительной оценки депрессии у пациентов с миастенией была использована шкала Бека, представляющая собой один из наиболее валидированных, надёжных и широко применяемых инструментов в клинической и научной практике. В перспективе дальнейших исследований возможно расширение методологического подхода за счёт включения дополнительных диа-

гностических инструментов, таких как шкала депрессии Гамильтона, а также привлечения специалистов-психиатров. Данный подход создаст условия для всестороннего и клинически релевантного анализа депрессивной симптоматики в исследуемой когорте.

Выводы

Таким образом, при изучении самооценочной шкалы Бека у больных миастенией установлена легкой и умеренной степени депрессия в 62,5 % случаев. Имеется взаимосвязь депрессии от ряда факторов, таких как возраст больного, продолжительность заболевания и степень тяжести клинических проявлений миастении по MGFA. В перспективе наших дальнейших исследований депрессии планируется использование дополнительных диагностических инструментов, таких как шкала депрессии Гамильтона и шкала тревоги Спилбергера.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что врачи могут применять персонализированный подход к каждому пациенту.

Список источников

1. Миастения: клинический протокол / Министерство здравоохранения Республики Казахстан. – Астана, 2024. – 26 с. – URL: <https://diseases.health.gov.kz> (дата обращения: 20.12.2024).
2. Gilhus N. E., Tzartos S., Evoli A., et al. Myasthenia gravis // *Nat. Rev. Dis. Prim.* – 2019. – Vol. 5. – P. 30.
3. Yoganathan K., Stevenson A., Tahir A., et al. Bedside and laboratory diagnostic testing in myasthenia // *J. Neurol.* – 2022. – Vol. 269. – P. 3372-3384. – DOI: 10.1007/s00415-022-10986-3.
4. Bubuioc A.-M., Kudebayeva A., Turuspekova S., et al. The epidemiology of myasthenia gravis // *J. Med. Life.* – 2021. – Vol. 14(1). – P. 7-16. – DOI: 10.25122/jml-2020-0145.
5. Ciafaloni E. Myasthenia Gravis and Congenital Myasthenic Syndromes // *Continuum (Minneapolis, Minn.)*. – 2019. – Vol. 25. – P. 1767-1784. – DOI: 10.1212/CON.0000000000000800.
6. Nadali J., Ghavampour N., Beiranvand F., et al. Prevalence of depression and anxiety among myasthenia gravis (MG) patients: A systematic review and meta-analysis // *Brain Behav.* – 2023. – Vol. 13(1). – Article No. 2840. – DOI: 10.1002/brb3.2840.

7. Siddig A., Hussein A., Aladil O., et al. Prevalence of depression among Sudanese patients with myasthenia gravis // *J. Neurol. Sci.* – 2019. – Vol. 405. – P. 5-6.
 8. Law C., Flaherty C. V., Bandyopadhyay S. A Review of Psychiatric Comorbidity in Myasthenia Gravis // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12(7). – Article No. 9184. – DOI: 10.7759/cureus.9184.
 9. Крейс О. А., Алексеева Т. М., Гаврилов Ю. В., и др. Диагностика сонливости, усталости и депрессии у пациентов с миастенией гравис // *Нервно-мышечные болезни.* – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 27-37.
 10. Güleç Uyaroğlu F., Bilgin Ş., Keleş E., Zorlu Y. Anxiety and depression symptoms in patients with generalized myasthenia gravis // *J. Tepecik Educ. Res. Hosp.* – 2016. – DOI: 10.5222/terh.2016.097.
 11. Kalbus O. I., Makarov S. O., Shastun N. P., et al. Features of depression development in myasthenia gravis // *Med. Perspekt.* – 2020. – Vol. 25. – P. 96-104.
 12. Gavrilov Y. V., Alekseeva T. M., Kreis O. A., et al. Depression in myasthenia gravis: A heterogeneous and intriguing entity // *J. Neurol.* – 2020. – Vol. 267, № 6. – P. 1802-1811.
 13. Bogdan A., Barnett C., Ali A., et al. Chronic Stress, Depression and Personality Type in Patients with Myasthenia Gravis // *Eur. J. Neurol.* – 2019. – DOI: 10.1111/ene.14057.
 14. Zhao L., Han G., Zhao Y., et al. Gender Differences in Depression: Evidence from Genetics // *Front. Genet.* – 2020. – Vol. 11. – Article No. 562316. – DOI: 10.3389/fgene.2020.562316.
 15. Yu L., Qiu L., Ran H., et al. Studying the relationship between clinical features and mental health among late-onset myasthenia gravis patients // *World J. Psychiatry.* – 2022. – Vol. 12(3). – P. 470-482. – DOI: 10.5498/wjp.v12.i3.470.
- References**
1. Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan (2024). Myasthenia: Clinical protocol. Astana, 26 p. Retrieved December 20, 2024, from <https://diseases.health.gov.kz>. (In Russian).
 2. Gilhus N. E., Tzartos S., Evoli A., et al. Myasthenia gravis // *Nat. Rev. Dis. Prim.* – 2019. – Vol. 5. – P. 30.
 3. Yoganathan K., Stevenson A., Tahir A., et al. Bedside and laboratory diagnostic testing in myasthenia // *J. Neurol.* – 2022. – Vol. 269. – P. 3372-3384. – DOI: 10.1007/s00415-022-10986-3.
 4. Bubuioc A.-M., Kudebayeva A., Turuspekova S., et al. The epidemiology of myasthenia gravis // *J. Med. Life.* – 2021. – Vol. 14(1). – P. 7-16. – DOI: 10.25122/jml-2020-0145.
 5. Ciafaloni E. Myasthenia Gravis and Congenital Myasthenic Syndromes // *Continuum (Minneapolis, Minn.).* – 2019. – Vol. 25. – P. 1767-1784. – DOI: 10.1212/CON.0000000000000800.
 6. Nadali J., Ghavampour N., Beiranvand F., et al. Prevalence of depression and anxiety among myasthenia gravis (MG) patients: A systematic review and meta-analysis // *Brain Behav.* – 2023. – Vol. 13(1). – Article No. 2840. – DOI: 10.1002/brb3.2840.
 7. Siddig A., Hussein A., Aladil O., et al. Prevalence of depression among Sudanese patients with myasthenia gravis // *J. Neurol. Sci.* – 2019. – Vol. 405. – P. 5-6.
 8. Law C., Flaherty C. V., Bandyopadhyay S. A Review of Psychiatric Comorbidity in Myasthenia Gravis // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12(7). – Article No. 9184. – DOI: 10.7759/cureus.9184.
 9. Krejs O. A., Alekseeva T. M., Gavrilov Ju. V., i dr. Diagnostika sonlivosti, uсталosti i depressii u pacientov s miasteniej gравис // *Nervno-myshechnye bolezni.* – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 27-37.
 10. Güleç Uyaroğlu F., Bilgin Ş., Keleş E., Zorlu Y. Anxiety and depression symptoms in patients with generalized myasthenia gravis // *J. Tepecik Educ. Res. Hosp.* – 2016. – DOI: 10.5222/terh.2016.097.
 11. Kalbus O. I., Makarov S. O., Shastun N. P., et al. Features of depression development in myasthenia gravis // *Med. Perspekt.* – 2020. – Vol. 25. – P. 96-104.
 12. Gavrilov Y. V., Alekseeva T. M., Kreis O. A., et al. Depression in myasthenia gravis: A heterogeneous and intriguing entity // *J. Neurol.* – 2020. – Vol. 267, № 6. – P. 1802-1811.
 13. Bogdan A., Barnett C., Ali A., et al. Chronic Stress, Depression and Personality Type in Patients with Myasthenia Gravis // *Eur. J. Neurol.* – 2019. – DOI: 10.1111/ene.14057.
 14. Zhao L., Han G., Zhao Y., et al. Gender Differences in Depression: Evidence from Genetics // *Front. Genet.* – 2020. – Vol. 11. – Article No. 562316. – DOI: 10.3389/fgene.2020.562316.
 15. Yu L., Qiu L., Ran H., et al. Studying the relationship between clinical features and mental health among late-onset myasthenia gravis patients // *World J. Psychiatry.* – 2022. – Vol. 12(3). – P. 470-482. – DOI: 10.5498/wjp.v12.i3.470..

БЕК ШКАЛАСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ МИАСТЕНИЯМЕН АУЫРАТЫН НАУҚАСТАРҒЫ ДЕПРЕССИЯНЫ АНЫҚТАУ

А. Ж. Кудебаева^{1,2*}, С. Т. Туруспекова¹, Э. М. Мамытова³

¹ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Қазақстан, Алматы

² «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы

³ И. К. Ахунбаев атындағы Қырғыз мемлекеттік медицина академиясы,
Қырғызстан, Бішкек

**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Миастения классикалық аутоиммунды ауру болып табылады, оның клиникалық көрінісі әлсіздік және патологиялық бұлшықет шаршауы түрінде перифериялық нейромоторлық аппараттың әртүрлі антигендік нысандарына бағытталған антиденелердің түзілуімен аутоагрессия құбылыстарынан туындайды. Соматикалық көріністерден басқа, зерттеушілердің назарын қатар жүретін психикалық бұзылулар, ең алдымен, негізгі аурудың ағымын айтарлықтай нашарлатуы және кешенді терапияның тиімділігін төмендетуі мүмкін депрессиялық күйлері қызықтырады.

Зерттеудің мақсаты - миастениямен ауыратын науқастардағы депрессияның жиілігі мен байланысын бағалау.

Әдістер мен материалдар. Миастениямен 40 науқас тексерілді (14 ер және 26 әйел, науқастардың орташа жасы $48,6 \pm 12,95$ жас). Депрессияның ауырлығы Бек депрессиясының инвентаризациясы (BDI) көмегімен анықталды. Бұл көрсеткіштердің жыныспен, жаспен, аурудың ұзақтығымен және MGFA шкаласы арқылы миастения ауырлығымен байланысы нақтыланды.

Нәтижелер. Нәтижелер миастениямен ауыратын науқастар арасында депрессиялық белгілердің жоғары таралуын көрсетеді, жеңіл және орташа депрессиялық бұзылулар ең жиі кездеседі. Миастениясы бар емделушілерде Бек депрессиясының инвентаризациясына сәйкес депрессия деңгейі дені сау адамдармен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болды. Миастениямен ауыратын науқастарда ол $16,62 \pm 8,15$, ал сау еріктілерде $8,25 \pm 5,06$ ($p < 0,01$) болды.

Қорытынды. Осылайша, миастениямен ауыратын науқастардағы депрессия диагностика мен терапияға кешенді және жүйелі көзқарасты қажет ететін кең таралған және жиі бағаланбайтын клиникалық мәселе болып табылады. Миастениямен ауыратын науқастарды басқарудың стандартты клиникалық алгоритмдеріне уақтылы депрессия скринингін енгізу аффективтік бұзылыстарды уақтылы анықтауды жеңілдетеді, емдеуді ұстануды арттырады және аурудың жалпы болжамын жақсартады. Пәнаралық тәсіл, соның ішінде неврология және психиатрия мамандары арасындағы өзара әрекеттестік оңтайлы болып табылады, бұл пациенттердің осы тобын тиімдірек басқаруды қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: миастения грависі, депрессия, психоэмоционалды бұзылулар, бек депрессия шкаласы.

DETECTION OF DEPRESSION IN PATIENTS WITH MYASTHENIA GRAVIS USING THE BECK SCALE

A.Zh. Kudebayeva^{1,2*}, S.T. Turuspekova¹, E.M. Mamytova³

¹ S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty

² Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty

³ Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Kyrgyzstan, Bishkek

**Corresponding author*

Abstract

Myasthenia is a classic autoimmune disease, the clinical manifestations of which, in the form of weakness and pathological muscle fatigue, are caused by the phenomenon of autoaggression with the for-

mation of antibodies directed against various antigen targets of the peripheral neuromotor apparatus. In addition to somatic manifestations, more and more attention of researchers is attracted by concomitant mental disorders, primarily depressive states, which can significantly aggravate the course of the underlying disease and reduce the effectiveness of complex therapy.

The purpose of this study is to assess the frequency and relationship of depression in patients with myasthenia.

Methods and Materials. Forty patients with myasthenia were examined (14 men and 26 women, the average age of patients was 48.6 ± 12.95 years). The severity of depression was determined using the Beck Depression Inventory (BDI). The relationship between these indicators and gender, age, disease duration, and myasthenia severity, as measured by the MGFA scale, was clarified.

Results. The results indicate a high prevalence of depressive symptoms among patients with myasthenia, with mild and moderate depressive disorders being the most common. For patients with myasthenia, the level of depression according to the Beck Depression Inventory was significantly higher than in healthy subjects. In patients with myasthenia, the value was 16.62 ± 8.15 , and in healthy volunteers, it was 8.25 ± 5.06 ($p < 0.01$).

Conclusion. Thus, depression in patients with myasthenia gravis is a common and often underestimated clinical problem that requires a comprehensive and systematic approach to diagnosis and therapy. The introduction of timely depression screening into standard clinical algorithms for the management of patients with myasthenia gravis facilitates more timely detection of affective disorders, increases treatment adherence, and improves the overall prognosis of the disease. An interdisciplinary approach, involving interaction between specialists in neurology and psychiatry, is optimal, ensuring more effective management of this patient group.

Keywords: *myasthenia gravis, depression, psycho-emotional disorders, Beck Depression Inventory.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Кудебаева Айгерим Жангильдыевна – Қазақстан-Ресей медициналық университетінің неврология кафедрасының аға оқытушысы, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университетінің докторанты; e-mail: aigerim_09july@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2556-1846.

Туруспекова Сауле Тлеубергеновна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университетінің жүйке аурулары кафедрасының меңгерушісі; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4593-3053>.

Мамытова Эльмира Миталиповна – медицина ғылымдарының докторы, И.К. Ахунбаев атындағы Қырғыз мемлекеттік медицина академиясының неврология және клиникалық генетика кафедрасының меңгерушісі; e-mail: elmiramamytova@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4322-5555.

ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ

Кудебаева Айгерим Жангильдыевна – старший преподаватель кафедры неврологии Казахстанско-Российского медицинского университета, докторант Казахского Национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова; e-mail: aigerim_09july@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2556-1846.

Туруспекова Сауле Тлеубергеновна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой нервных болезней Казахского Национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова; e-mail: doctorsaule@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4593-3053>.

Мамытова Эльмира Миталиповна – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой неврологии и клинической генетики Киргизской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева; e-mail: elmiramamytova@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4322-5555.

ABOUT AUTHORS

Kudebayeva Aigerim Zhangildyevna – senior lecturer of the neurology department at the Kazakh-Russian Medical University, PhD student at Asfendiyarov Kazakh National Medical University; e-mail: aigerim_09july@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2556-1846.

Turuspekova Saule Tleubergenovna – doctor of medical sciences, professor, head of the department of nervous diseases of Asfendiyarov Kazakh National Medical University, ORCID: 0000-0002-4593-3053.

Mamytova Elmira Mitalipovna – doctor of medical sciences, head of the department of neurology and clinical genetics of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, e-mail: elmiramamytova@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4322-5555.

***Конфликт интересов.** Каждый из авторов заявляет об отсутствии коммерческих интересов, которые могли бы повлиять на результаты настоящего исследования.*

***Вклад авторов.** Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.*

***Финансирование.** При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.*

***Статья поступила:** 17.01.2025г.*

***Принята к публикации:** 7.03.2025г.*

НЕЙРОЭНДОКРИНДІК ІСІКТЕР: ЕРТЕ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР (КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙ)

С. Е. Есентаева^{1*}, Ж. К. Жакенова², Г. Е. Сарсенбаева¹, Е. Н. Бейсебаев¹,
А. Н. Баймахашева¹, А. С. Ожарова¹

¹ «Қазақстан-Ресей медициналық университеті», Қазақстан, Алматы

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

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Нейроэндокриндік ісіктердің гетерогенділігі олардың орналасуына ғана емес, клиникалық көріністеріне, оларды диагностикалаудың нақты критерийлері мен алгоритмдерінің болмауына, сондай-ақ жалпы клиникалық желі дәрігерлерінің ісіктердің осы тобын уақтылы анықтауға қатысты төмен сақтығына байланысты, көп жағдайда олардың кеш диагностикасына әкеледі, нәтижесінде оларды емдеудің тек паллиативтік кезеңі болады. Мәселенің өзектілігін көрсету үшін клиникалық жағдай ұсынылған.

Клиникалық жағдай. Науқас 2020 жылдың наурыз айынан бастап сұйық, шырышты нәжіспен мезгіл-мезгіл мазалайды. Клиникада 20.02.2021 жылғы іш қуысы органдарының компьютерлік томографиясының деректері бойынша тексеру кезінде ұйқы безінің басы мен денесінің қақпа және көкбауыр веналарының инвазиясы бар ісігі, ұйқы безінің қан тамырларының инвазиясы бар субтотальды зақымдануы анықталды және көптеген бауыр метастаздары компьютерлік-томографиялық зерттеулердің нәтижелерін ескере отырып, ұйқы безінің қатерлі ісігі диагнозы қойылды, T3nxm1, бауырдың бірнеше метастаздары.

Қорытындылар. Нейроэндокриндік ісіктердің клиникалық көріністерінің әртүрлілігі оларды ерте диагностикалау мен емдеуді қиындатады, бұл жоғары онкологиялық сақтықты, мамандардың тиімді өзара әрекеттесуін және ерте анықтау мен терапияның республикалық хаттамаларын құруды талап етеді.

Түйін сөздер: нейроэндокриндік ісіктер, асқазан-ішек жолдары, ұйқы безі.

Кіріспе

Нейроэндокриндік ісіктер (бұдан әрі – НЭІ) - биологиялық белсенді қасиеттері, жүйке тінінің бірқатар антигендерінің болуы және биологиялық белсенді заттар мен пептидтік гормондарды синтездеу қабілеті бар эмбриональды ішектің нейроэндокриндік жасушаларынан алынған жаңа түзілімнің гетерогенді тобы [1].

Асқазан-ішек жолдарының (бұдан әрі – АІЖ) және ұйқы безінің (бұдан әрі – ҰБ) нейроэндокриндік жаңа түзілімдерді емдеуді таңдау алгоритмі неоплазияның түрі мен таралуына байланысты және Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (бұдан әрі – ДДҰ)

эндокриндік және нейроэндокриндік ісіктердің жіктелуіне бағдарланған, оның соңғы 5-ші редакциясы 2022 жылы шыққан [2].

НЭІ-нің клиникалық көрінісі соншалықты жан-жақты екендігі белгілі, ол мүлдем басқа патологиялық процестерге сәйкес келуі мүмкін. Бұл факт, ең алдымен, функционалды белсенді ісіктерге қатысты, олардың жиілігі ұйқы безінің барлық НЭІ арасында шамамен 10-30 % құрайды [3; 4]. Олардың диагностикалық күрделілігі бастапқы көріністер көбінесе гастроэнтерологиялық, эндокриндік немесе тіпті психосоматикалық бұзылулар ретінде түсіндірілетіндігіне байланысты. Мұндай

ісіктерді анықтау эндокринологтар, гастроэнтерологтар, онкологтар, хирургтар және рентгенологтар арасындағы үйлестіруді қажет етеді [5-7].

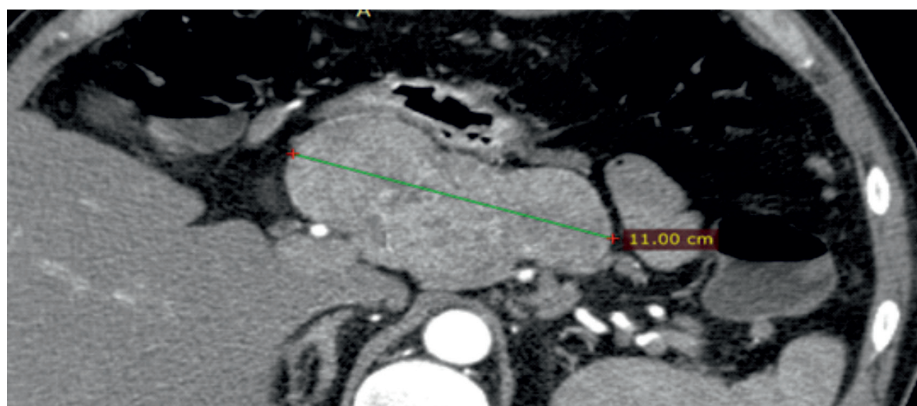
Клиникалық жағдай

Науқас 1965 туған жылы. 2020 жылдың наурыз айынан бастап сұйық, шырышты нәжіспен мезгіл-мезгіл мазалайды. 2020 жылдың маусым айының соңында ол пневмониямен ауырды, антибиотикалық терапия аясында диарея тұрақты болды, күніне 3-4 рет. Өздігімен дисбиозды (энтерогермина, нормобакт, линекс) әсерсіз өзім емдедім. 2020 жылдың күзінде стационар жағдайында оңалту терапиясы аясында диарея тоқтады.

2021 жылдың қаңтарында пациентке тағы қуыршақпен түзетілмейтін бақыланбайтын

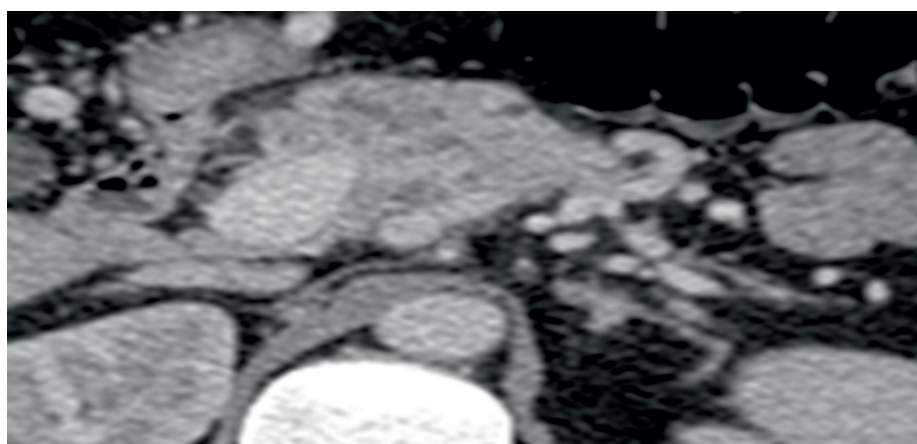
сұйық нәжіс тағы да алаңдай бастады. 2021 жылдың ақпан айында бақыланбайтын диарея, дегидратация, электролит балансының бұзылуы, ауыр жағдайда клиникалық аурухананың реанимация бөліміне шұғыл түрде жатқызылды. Гидратациялық, симптоматикалық терапия аясында диареяны тоқтату мүмкін болмады.

20.02.2021 ж. іш қуысы мүшелерінің (бұдан әрі – ІҚМ) компьютерлік томография (бұдан әрі – КТ) деректері бойынша клиникада тексеру кезінде ұйқы безінің басы мен денесінің қақпа және көкбауыр веналарының инвазиясы бар ісігі, ұйқы безінің қан тамырларының инвазиясымен субтотальды зақымдануы) және бауырға бірнеше метастаздар анықталды (сурет 1-4).



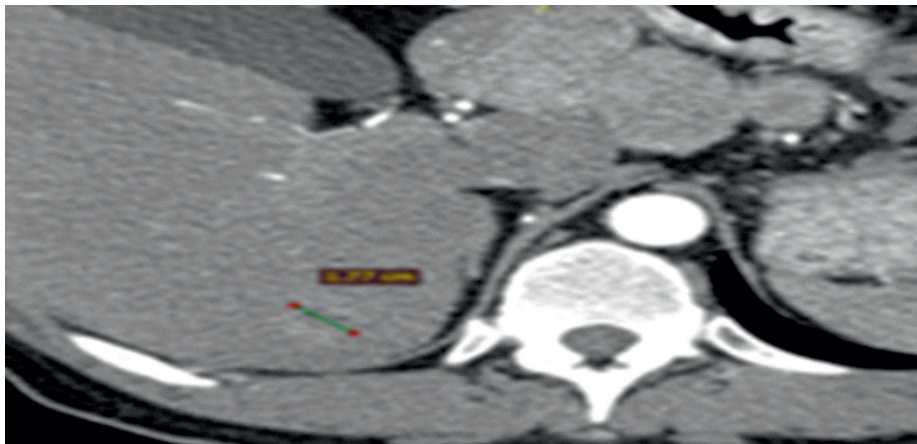
Сурет 1. ІҚМ КТ 20.02.2021 ж. – ұйқы безінің басы мен денесінің қалыптасуы

Дереккөз: авторлар құрастырған



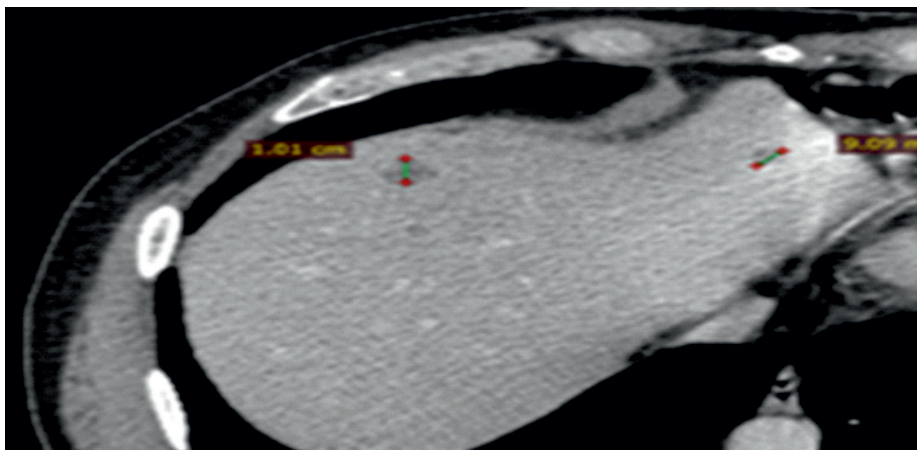
Сурет 2. ІҚМ КТ 20.02.2021 ж. – қан тамырларының инвазиясы

Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 3. ІҚМ КТ 20.02.2021 ж. – бауырдағы метастазалар

Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 4. ІҚМ КТ 20.02.2021 ж. – бауырдағы метастазалар

Дереккөз: авторлар құрастырған

КТ зерттеулерінің нәтижелерін ескере отырып, ұйқы безінің қатерлі ісігі, T3NxM1, бауырдың бірнеше метастаздары диагнозы қойылды. Пациентті басқарудың одан әрі тактикасы туралы мәселені шешу үшін онколог шақырылды.

Клиникалық деректерді ескере отырып: науқастың жағдайы онкологтың қарауы кезінде науқас реанимация бөлімінде болды, жүргізілетін терапия аясында бақыланбайтын диарея тоқтаған жоқ, дегидратация белгілері науқастың жалпы жағдайын жақсартпай, қарқынды гидратациялық терапиямен бақыланды және тоқтатылды, емдеу-диагностикалық мақсатта күніне 100 мкг – 3 рет сандостатинмен емдеу ұсынылды. Сонымен қатар, клиникалық-рентгенологиялық көріністі ескере отырып, бастапқы ісіктің немесе метастатикалық ошақтардың биопсиясын жүргізу, содан кейін гистологиялық және иммуногистохимиялық зерттеу бойынша ұсыныстар берілді.

3 күн ішінде жағдай тұрақтанды, реанимация бөліміндегі науқас хирургиялық бөлімге ауыстырылды және бірнеше күннен кейін шығарылды. Қайта консультация кезінде пациентті морфологиялық тексеру нәтижелерін алғанға дейін 28 күнде 1 рет 20 мг сандостатин-ЛАР-ға ауыстыру ұсынылды.

Бұл науқастың тарихында не ерекше?

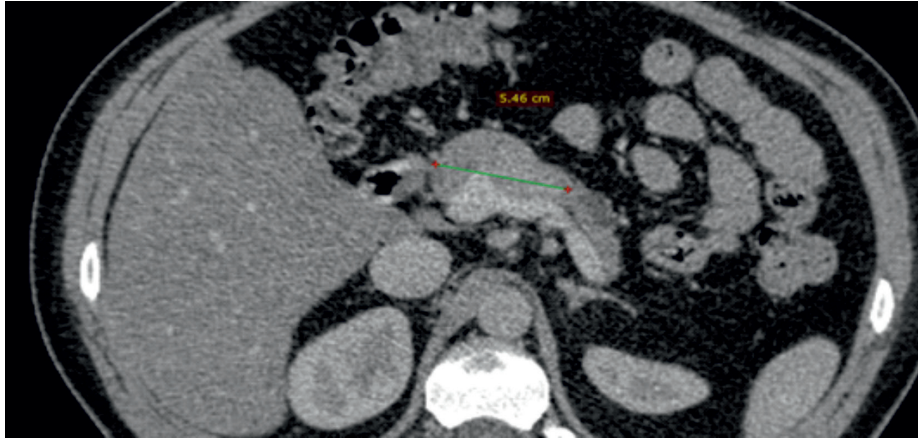
Онкологпен қайта кеңесу кезінде пациентке егжей-тегжейлі сауалнама жүргізгенде, 2014 жылы ол кардиологиялық бөлімге ауыр жағдайда түскені белгілі болды: артериялық гипертензия, II ст., IV қауіп, ЖИА, ФК II кернеулі стенокардия, СЖЖ I. Содан кейін алғаш рет 2 типті, орташа ауырлықтағы қант диабеті, декомпенсация анықталды.

Қабылдау кезіндегі шағымдар: тахикардия ұстамалары, бас айналу, жаттығу кезінде қысым сипатындағы ауырсыну синдромымен бірге жүреді. Ұстамалардың ұзақтығы 2-3 минут, жалпы әлсіздік, эпигастрий мен оң жақ

гипохондридағы ауырсыну, аузындағы ащы. 17.10.2014 ж. ІҚМ УДЗ кезінде – асқазан безі паренхимасының майлы инфильтрациясы. Холестаз.

Кейіннен кардиолог пен эндокринолог тұрақты негізде байқалды. 2016 жылы өз бастамасы бойынша позитронды-эмиссиялық томография/компьютерлік-томографиялық

(бұдан әрі – ПЭТ/КТ) зерттеу жүргізілді, онда 18F-FDG жоғары ұстамалы ұйқы безі денесінің көлемді түзілуі анықталды. Қабыну компоненті, инсулиномасы бар жалған тумороз процесіне көбірек сәйкес келеді. 18F-FDG патологиялық жинақталуымен пара-аорталық топтың лимфа түйінінің қайталама аймақтық зақымдануы (сурет 5).



Сурет 5. 26.01.2016 ж. ПЭТ / КТ – ұйқы безі денесінің көлемді түзілуі 18F-FDG

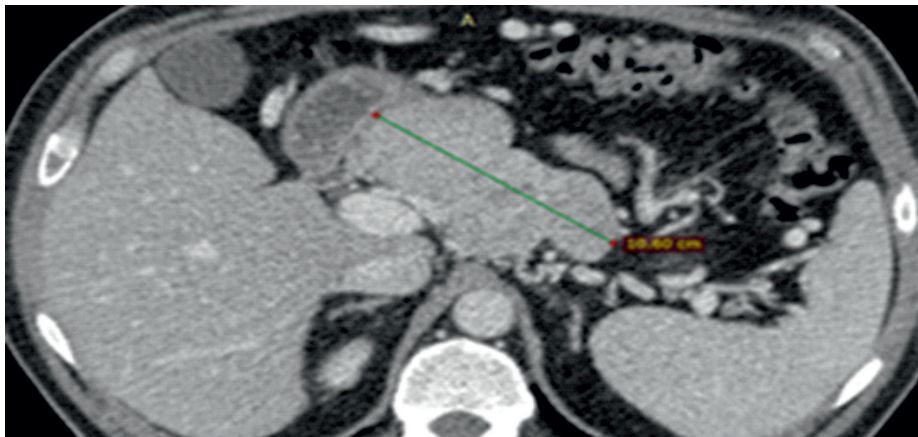
Дереккөз: авторлар құрастырған

Қабыну компоненті, инсулин бар псевдотумороздық процеске көбірек сәйкес келеді; 18F-FDG патологиялық жинақталуымен парааорталық топтың лимфа түйінінің қайталама аймақтық зақымдануы.

ПЭТ/КТ кезінде алынған нәтижелерге қарамастан, пациенттің өзі сияқты дәрігерлердің ешқайсысы оның тұрақты, жақсы мәртебесін, ұйқы безі тарапынан қандай да бір шағымдардың жоқтығын ескере отырып, бұл қорытындыға назар аудармады.

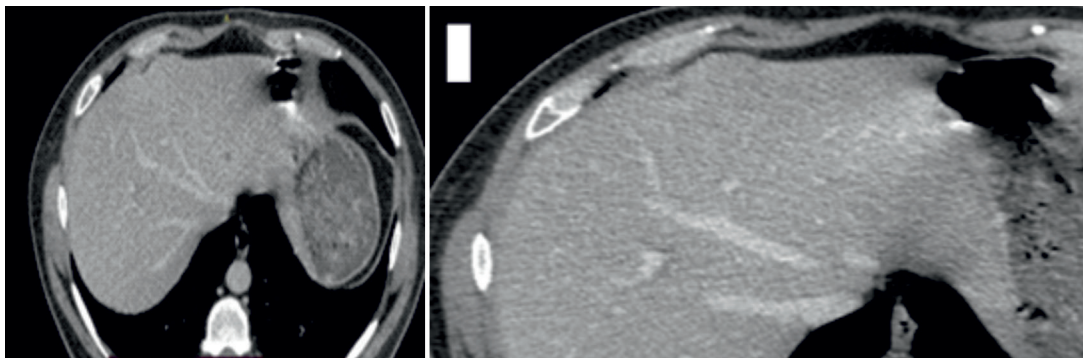
Ісік түзілуін диагностикалағаннан кейін, 2021 жылдың наурызында химиотерапия басталды: оксалиплатин + капецитабин сандостатин аналогтарын 20 мг – нан 28 күнде 1 рет енгізуді тоқтатпау туралы ұсыныспен.

Химиотерапия басталған кезде пациенттің биопсиядан үзілді-кесілді бас тартуына байланысты түзілімді гистологиялық тұрғыдан тексеру мүмкін болмады. Химиотерапияның 4 курсынан кейін негізгі фокустың оң динамикасымен тұрақтандыру, бауырдағы метастаздар санының төмендеуі байқалды (6-8-сурет).



Сурет 6. 10.06.2021 ж. КТ – ұйқы безіндегі негізгі ошақ мөлшерінің шамалы азаюы

Дереккөз: авторлар құрастырған



Сурет 7-8. КТ 10.06.2021 бауырдағы ошақтардың саны мен мөлшерін азайту

Дереккөз: авторлар құрастырған

Кейіннен пациент 2023 жылы жедел және химиотерапиялық ем жүргізуге мүмкіндік беретін айқын клиникалық-рентгенологиялық әсері бар химиотерапиялық емнен өтті. Науқас қазіргі уақытта онкологтарда байқалуда және сандостатин аналогтарымен гормондық терапияны жалғастыруда.

Талқылау

Осы пациенттің мысалында нейроэндокриндік ісіктерді (бұдан әрі – НЭІ) диагностикалау кезінде сабақтас мамандықтардың клиницистері арасында нақты үйлестіру қажеттілігі туралы мәселе өткір туындайды. Алғашқы медициналық-санитариялық көмек дәрігерлері (бұдан әрі – МСАК): жалпы практика дәрігері (бұдан әрі – ЖПД), терапевт, эндокринолог, кардиолог, гастроэнтеролог – маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес НЭІ бар пациенттерге нақты және уақтылы көмек көрсетудің бірінші буыны.

Айта кету керек, асқазан-ішек және ұйқы безінің НЭІ-нің жартысынан көбі функционалды Белсенді, оның клиникалық көрінісі пептидтік гормондар мен аминдердің секрециясымен анықталады [8].

Aluri V зерттеулерінің нәтижелері бойынша нейроэндокриндік жаңа түзілімдердің (бұдан әрі – НЭЖТ) шамамен 10 % – ы карциноидты синдроммен (бұдан әрі – КС) бірге жүреді [9]. Алайда, эпидемиялық қадағалау бағдарламасына, эпидемиологияға және АҚШ Ұлттық онкологиялық институтының (Surveillance, Epidemiology, and End Results, SEER) соңғы нәтижелеріне сәйкес 2000 жылдан 2011 жылға дейін пациенттердің 19 % – КС анықталды [10; 11].

КС биологиялық белсенді заттардың жүйелік қанға, ең алдымен серотонинге, ги-

стаминге, тахикининдерге және простагландиндерге енуі нәтижесінде дамиды. Серотонин триптофан метаболизмі арқылы синтезделеді. Егер әдетте триптофанның 1 %-дан аспайтын бөлігі осы процеске жұмсалса, онда барлық триптофан серотонин синтезіне кетеді. Серотонин секрециясының жоғарылауы, өз кезегінде, асқазан-ішек жолында жоғары моторикаға және секрецияға әкеледі, қанды емес сулы созылмалы диареямен, жиырылу ауруымен көрінеді, кейбір жағдайларда пациенттерде ыстық жыпылықтау, магистраль мен беттің жоғарғы жартысының қызаруы байқалады. Ниацин денеде триптофаннан да түзіледі, сондықтан ниацин жеткіліксіздігі дамиды, нәтижесінде дерматит, деменция пайда болады. Ниацин жеткіліксіздігі диареяның дамуына да ықпал етеді [12].

Биологиялық белсенді заттар бауыр арқылы метаболизденетіндіктен, көбінесе КС клиникалық көрінісі бауырдың метастатикалық зақымдануы немесе биологиялық белсенді заттар тікелей жүйелік қан ағымына енген жағдайда дамиды [13].

DeVita мәліметтері бойынша, Vincent T., Lawrence Jr. et al, 94 % жағдайда КС толқындармен көріне бастайды, 80 % - да қанды емес диарея (кейде іштің ауырсынуымен), 10-20 % жағдайда бронхоспазм, пациенттердің 40-70 % - карциноидты жүрек ауруы дамиды [14].

Ұсынылған клиникалық жағдай, біздің ойымызша, НЭІ клиникасының жарқын мысалы болып табылады аурудың ұзақтығы 6 жылдан астам, классикалық карциноидты синдром клиникасы, әсіресе ісіктің бауырға метастаз беру кезеңінде айқын көрінеді.

Қорытындылар

НЭІ клиникалық көріністерінің кең

өзгеріштігі уақтылы диагностика мен емдеуді қиындатады, осыған байланысты НЭІ патофизиологиясы туралы қазіргі заманғы идеяларды ескере отырып, медициналық көмек көрсетудің барлық деңгейлеріндегі мамандардың онкологиялық сақтығы олардың үйлесімді өзара іс-қимылын талап етеді, сондай-ақ НЭІ ерте анықтаудың республикалық хаттамалары мен емдеу-диагностикалық алгоритмдерін әзірлеу қажеттілігін өзектендіреді.

Список источников

1. Артамонова Е. В., Горбунова В. А., Делекторская В. В. и др. Нейроэндокринные неоплазии желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы. Практические рекомендации RUSSCO. Ч. 1.1 // Злокачественные опухоли. – 2024. – Т. 14. – № 3s2. – С. 427-444.
2. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Endocrine and Neuroendocrine Tumours. 5th ed. Vol. 8. – Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2022.
3. Service F. J. et al. Hypoglycemic disorders // *New England Journal of Medicine*. – 1995. – Vol. 332(17). – P. 1144-1152; Wermers R. A., Fatourech V., Wynne A. G. The glucagonoma syndrome // *Endocrine Practice*. – 2019. – Vol. 25(11). – P. 1145-1150.
4. Reid M. D., Bagci P., Ohike N. и др. Update on pancreatic somatostatinomas // *Annals of Diagnostic Pathology*. – 2021. – Vol. 51(3). – Article No. 151592.
5. Cryer P. E. Hypoglycemia-associated autonomic failure // *Endocrine Reviews*. – 2019. – Vol. 40(3). – P. 768-798.
6. Pavel M., O'Toole D., Costa F. и др. ENETS consensus: multidisciplinary management // *Neuroendocrinology*. – 2016. – Vol. 103(2). – P. 172-185.
7. Howe J. R., Merchant N. B., Conrad C. и др. North American guidelines for NET management // *Pancreas*. – 2020. – Vol. 49(1). – P. 1-33.
8. Koumariou A., Daskalakis K., Tsoli M., Katsas G., Pavel M. Efficacy, safety and unmet needs of evolving medical treatments for carcinoid syndrome // *Journal of Neuroendocrinology*. – 2022. – Vol. 34(7). – Article No. 13174. – DOI: 10.1111/jne.13174.
9. Aluri V., Dillon J. S. Biochemical testing in neuroendocrine tumors // *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. – 2017. – Vol. 46(3). – P. 669-677.

10. Halperin D. M., Shen C., Dasari A. et al. Frequency of the carcinoid syndrome at neuroendocrine tumour diagnosis: a population-based study // *The Lancet Oncology*. – 2017. – Vol. 18(4). – P. 525-534.

11. Шепелькевич А. П., Красный С. А., Градуша А. В., Лузан А. М. Современные подходы к диагностике и лечению нейроэндокринных новообразований // *Лечебное дело*. – 2020. – № 2 (72). – С. 5-15.

12. DeVita V. T., Lawrence Jr. T. S., Rosenberg S. A. *Cancer: Principles & Practice of Oncology*. – 2019. – Vol. (11). – P. 2429-2444.

13. Marasco M., Romano E., Arrivi G. et al. Exploring carcinoid syndrome in neuroendocrine tumors: insights from a multidisciplinary narrative review // *Cancers (Basel)*. – 2024. – Vol. 16(22). – Article No. 3831. – DOI: 10.3390/cancers16223831.

14. DeVita V. T., Norton J. A., Lawrence Jr. T. S. Carcinoid tumors and the carcinoid syndrome // In: *Cancer: Principles & Practice of Oncology*. – 2019. – Vol. (11). – P. 2445-2451.

References

1. Artamonova, E. V., Gorbunova, V. A., Delektorskaya, V. V., et al. (2024). Neuroendokrinnye neoplazii zheludochno-kishechnogo trakta i podzheludochnoy zhelezy. Prakticheskie rekomendatsii RUSSCO. Ch. 1.1. Malignant tumors, 14(3s2), 427-444.
2. WHO Classification of Tumours Editorial Board. (2022). Endocrine and neuroendocrine tumours (5th ed., Vol. 8). Lyon: International Agency for Research on Cancer.
3. Service, F. J., Natt, N., & Thompson, G. B. (1995). Hypoglycemic disorders. *New England Journal of Medicine*, 332(17), 1144-1152; Wermers, R. A., Fatourech, V., & Wynne, A. G. (2019). The glucagonoma syndrome. *Endocrine Practice*, 25(11), 1145-1150.
4. Reid, M. D., Bagci, P., Ohike, N., et al. (2021). Update on pancreatic somatostatinomas. *Annals of Diagnostic Pathology*, 51(3), 151592.
5. Cryer, P. E. (2019). Hypoglycemia-associated autonomic failure. *Endocrine Reviews*, 40(3), 768-798.
6. Pavel, M., O'Toole, D., Costa, F., et al. (2016). ENETS consensus: multidisciplinary management. *Neuroendocrinology*, 103(2), 172-185.

7. Howe, J. R., Merchant, N. B., Conrad, C., et al. (2020). North American guidelines for NET management. *Pancreas*, 49(1), 1-33.
8. Koumarianou, A., Daskalakis, K., Tsoli, M., Katsas, G., & Pavel, M. (2022). Efficacy, safety and unmet needs of evolving medical treatments for carcinoid syndrome. *Journal of Neuroendocrinology*, 34(7), e13174. DOI: <https://doi.org/10.1111/jne.13174>.
9. Aluri, V., & Dillon, J. S. (2017). Biochemical testing in neuroendocrine tumors. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 46(3), 669-677.
10. Halperin, D. M., Shen, C., Dasari, A., et al. (2017). Frequency of the carcinoid syndrome at neuroendocrine tumour diagnosis: A population-based study. *The Lancet Oncology*, 18(4), 525-534.
11. Shepelkevich, A. P., Krasnyĭ, S. A., Gradusha, A. V., & Luzan, A. M. (2020). Sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniiu neĭroendokrinnykh novoobrazovaniĭ. *Lechebnoe Delo*, (2)72, 5-15.
12. DeVita, V. T., Lawrence, T. S., & Rosenberg, S. A. (2019). *Cancer: Principles & Practice of Oncology*, 11, 2429-2444.
13. Marasco, M., Romano, E., Arrivi, G., et al. (2024). Exploring carcinoid syndrome in neuroendocrine tumors: Insights from a multidisciplinary narrative review. *Cancers (Basel)*, 16(22), 3831. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers16223831>.
14. DeVita, V. T., Norton, J. A., & Lawrence, T. S. (2019). Carcinoid tumors and the carcinoid syndrome. In *Cancer: Principles & Practice of Oncology*, 11, 2445-2451.

НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ ОПУХОЛИ: ПРОБЛЕМЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

С. Е. Есентаева^{1*}, Ж. К. Жакенова², Г. Е. Сарсенбаева¹, Е. Н. Бейсебаев¹,
А. Н. Баймахашева¹, А. С. Ожарова¹

¹ НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

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

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

Гетерогенность нейроэндокринных опухолей не только по их локализациям, но клиническим проявлениям, отсутствие четких критериев и алгоритмов их диагностики, а также низкая настороженность врачей общей клинической сети в отношении своевременного выявления этой группы опухолей, в большинстве случаев приводит к их поздней диагностике, результатом чего является только паллиативный этап их лечения. Представлен клинический случай для демонстрации актуальности проблемы.

Клинический случай. Пациента с марта месяца 2020 г. периодически беспокоил жидкий, кашецеобразный стул. При обследовании в клинике по данным компьютерной томографии органов брюшной полости от 20.02.2021 года выявлено новообразование головки и тела поджелудочной железы с инвазией воротной и селезеночной вен, субтотальное поражение поджелудочной железы с инвазией сосудов) и множественными метастазами в печень. Учитывая результаты компьютерно-томографических исследований был выставлен диагноз злокачественное образование поджелудочной железы, T3NxM1, множественные метастазы в печень.

Выводы. Разнообразие клинических проявлений нейроэндокринных опухолей затрудняет их раннюю диагностику и лечение, что требует высокой онкологической настороженности, эффективного взаимодействия специалистов и создания республиканских протоколов раннего выявления и терапии.

Ключевые слова: нейроэндокринные опухоли, желудочно-кишечный тракт, поджелудочная железа.

NEUROENDOCRINE DISORDERS: PROBLEMS OF DIAGNOSIS (CLINICAL TREATMENT)

S. E. Yessentayeva^{1*}, Zh. K. Zhakenova², G. E. Sarsenbaeva¹, E. N. Beisebayev¹,
A. N. Baimakhasheva¹, A. S. Ozharova¹

¹NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty

²№JSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Kazakhstan, Almaty

*Corresponding author

Abstract

The heterogeneity of neuroendocrine tumors not only in their localization, but also in their clinical manifestations, the lack of clear criteria and algorithms for their diagnosis, as well as the low alertness of doctors in the general clinical network regarding the timely detection of this group of tumors, in most cases leads to their late diagnosis, resulting in only the palliative stage of their treatment. A clinical case is presented to demonstrate the relevance of the problem.

A clinical case. Since March 2020, the patient has been periodically bothered by loose, mushy stools. During an examination in the clinic, according to computed tomography of the abdominal organs from 02/20/2021, a neoplasm of the head and body of the pancreas with invasion of the portal and splenic veins, subtotal lesion of the pancreas with vascular invasion) and multiple liver metastases was detected, taking into account the results of computed tomography studies, pancreatic malignancy, T3NxM1, multiple metastases in the liver.

Conclusions. The variety of clinical manifestations of neuroendocrine tumors complicates their early diagnosis and treatment, which requires high oncological alertness, effective interaction of specialists and the creation of national protocols for early detection and therapy.

Keywords: neuroendocrine tumors, gastrointestinal tract, pancreas.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Есентаева Сурия Ертугыровна – м.ғ.д., доцент, онкология кафедрасының меңгерушісі, химиотерапевт дәрігері, «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: surya_esentay@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7087-1440.

Жақыпбекова Айдана Бағдатқызы – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: aidanazhakypbekova7@gmail.com; ORCID: 0009-0002-5687-2775.

Сарсенбаева Галия Ермекқызы – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: galiya.ermek@mail.ru.

Бейсебаев Елдар Нурланұлы – PhD., «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: eldar_beisebaev@mail.ru.

Баймахашева Аннель Ниязбекқызы – б.ғ.д., «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МEBБМ, Қазақстан, Алматы; e-mail: bannelia@mail.ru.

Ожарова Айнель Серикбековна – химиотерапевт дәрігер, Алматы өңірлік көпсалалы клиникасы, Алматы, Қазақстан; телефон: +7 775 104 46 12; e-mail: ainel.ozharova@gmail.com; ORCID: 0009-0002-0560-5634.

ОБ АВТОРАХ

Есентаева Сурия Ертугыровна – д.м.н., доцент, заведующая кафедрой онкологии, врачхимиотерапевт, НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: surya_esentay@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7087-1440.

Жақыпбекова Айдана Бағдатовна – НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: aidanazhakypbekova7@gmail.com; ORCID: 0009-0002-5687-2775.

Сарсенбаева Галия Ермековна – НҰО «Қазақстанско-Российский медицинский университет», Қазақстан, Алматы; e-mail: galiya.ermek@mail.ru.

Бейсебаев Елдар Нурланович – PhD., НҰО «Қазақстанско-Российский медицинский университет», Қазақстан, Алматы; e-mail: eldar_beisebaev@mail.ru.

Баймахашева Аннель Ниязбековна – д.б.н., НҰО «Қазақстанско-Российский медицинский университет», Қазақстан, Алматы; e-mail: bannelia@mail.ru.

Ожарова Айнель Серикбековна – врач-химиотерапевт, Алматинская региональная многопрофильная клиника, Алматы, Қазақстан; телефон: +7 775 104 46 12; e-mail: ainel.ozharova@gmail.com; ORCID: 0009-0002-0560-5634.

ABOUT AUTHORS

Yesentaeva Suriya Yertugyrova – Doctor of Medical Sciences, docent, Head of the Department of Oncology, chemotherapist, NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: surya_esentay@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7087-1440.

Zhakupbekova Aidana Bagdatokyzy – NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: aidanazhakupbekova7@gmail.com; ORCID: 0009-0002-5687-2775.

Sarsenbayeva Galiya Ermekovna – NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: galiya.ermek@mail.ru; ORCID:

Beisebayev Eldar Nurlanovich – PhD., NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: eldar_beisebaev@mail.ru; ORCID:

Baymakhasheva Annel Niyazbekovna – Doctor of Biological Sciences, NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty; e-mail: bannelia@mail.ru; ORCID:

Ozharova Ainel Serikbekovna – Chemotherapist, Almaty Regional Multidisciplinary Clinic, Almaty, Kazakhstan; phone: +7 775 104 46 12; e-mail: ainel.ozharova@gmail.com; ORCID: 0009-0002-0560-5634.

Мүдделер қақтығысы. Барлық авторлар осы мақалада жариялауды қажет ететін әлеуетті мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар мақала концепциясын әзірлеуге, оны орындауға, нәтижелерін өңдеуге және жазуға тең дәрежеде үлес қосты. Бұл материал бұған дейін жарияланбағанын және басқа басылымдарда қаралып жатпағанын растаймыз.

Қаржыландыру. Жоқ.

Мақала түсті: 15.03.2025 ж.

Жариялауға қабылданды: 4.04.2025 ж.

ЭНДОМЕТРИОЗ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОГО БРУЦЕЛЛЕЗА (СЕРИЯ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ)

А. М. Курманова^{1,2*}, К. Б. Курманова³, Г. А. Жаймырзаева¹, М. Р. Абдыкасымова¹

¹Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы

²Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии, Казахстан, Алматы

³Казахский Национальный медицинский университет

имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы

**Корреспондент автор*

Аннотация

Актуальность представленного клинического наблюдения обусловлена редкостью сочетания экстрагенитального эндометриоза с хроническими инфекционными заболеваниями, в частности бруцеллёзом. Бруцеллёз, оказывающий иммуномодулирующее воздействие, может способствовать нарушению иммунного надзора и поддерживать хроническое воспаление, создавая условия для прогрессирования или атипичного течения эндометриоза. В доступной литературе крайне ограничено число описаний кожных форм эндометриоза на фоне хронических инфекций, что делает представленные случаи ценным вкладом в клиническую практику и углубляет понимание иммунопатогенеза заболевания.

Серия клинических случаев:

Диагноз первого случая. Первично-хронический бруцеллез. Субкомпенсация. Остеохондроз, спондилоартроз позвоночника шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов с корешковым синдромом. Артрозоартрит коленных, мелких кистей и стоп, таранно-пяточно-ладьевидного суставов. Спастический колит. Миома матки. Экстрагенитальный эндометриоз.

Диагноз второго случая. Первично-хронический бруцеллез, субкомпенсация. Мелкоочаговый миокардит. Дегенеративно-дистрофические изменения поясничного отдела позвоночника. Спондилёз L₂-L₄. Спондилит L₁ с небольшим натёчком. Остеохондрит L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅, L₅-S₁. Артрозоартрит коленных и мелких кистей суставов. Флебит. Вегетососудистая дистония. Полиартронейромиалгия. Эндометриоз. Сальпингоофорит. Киста яичников с обеих сторон.

Выводы. Представленные клинические случаи демонстрирует развитие наружного экстрагенитального эндометриоза. Ведущим клиническим синдромом был болевой синдром, проявившийся в виде вторичной дисменореи.

Хронический инфекционный процесс привел к дисфункции иммунной системы, в результате произошла диссеминация эндометриодных гетеротопий в различные органы.

Ключевые слова: экстрагенитальный эндометриоз, бруцеллез, инфекционный процесс.

Введение

Эндометриоз является воспалительным хроническим состоянием, характеризующимся ростом эндометриодных гетеротопий за пределами матки, в случае за пределами органов половой системы – экстрагенитальный эндометриоз [1-3]. Экстрагенитальный эндометриоз может сочетаться с наружным или внутренним эндометриозом, в литературе представлены

случаи экстрагенитального эндометриоза с нестандартным течением болезни или клиникой проявления других заболеваний. К наиболее распространенным локализациям относятся поражение послеоперационных рубцов на передней брюшной стенке, органы мочевой системы прямой и сигмовидной кишки; к редким проявлениям – поражения легких, плевры, бронхов и гортани [4-6].

Патогенез эндометриоза является сложным и многогранным процессом, включающим в себя генетические, гормональные, иммунные и механические факторы, которые взаимодействуют между собой и приводят к развитию заболевания. Наиболее обсуждаемые несколько теорий: имплантационная (ретроградной), согласно которой фрагменты эндометрия вследствие ретроградной менструации контактным либо лимфогенным или гематогенным путем проникают в отдаленные органы и ткани, образуя эндометриоидные очаги; метапластическая, согласно которой клетки брюшины могут превращаться в эндометриоидные клетки под воздействием гормональных или иммунных факторов; генетическая предрасположенность, что предполагает наличие генетических факторов, влияющих на метаплазию эндометрия; гормональные нарушения, связанные с дисбалансом гормонов, таких как эстроген и прогестерон; иммунные факторы, при которых нарушения в работе иммунной системы могут приводить к тому, что клетки эндометрия не уничтожаются и, следовательно, могут приживаться в других областях [7].

Среди иммунных факторов важная роль принадлежит макрофагам, которые вовлечены в процессы адгезии, имплантации и роста эндометриоидных очагов [7,8]. Вероятно, неспособность иммунной системы устранять клетки, расположенные в эктопических участках эндометриоза, свидетельствует либо о наличии механизмов ускользания их от иммунного ответа, либо о снижении цитотоксической активности иммунной системы при хронических инфекционных заболеваниях [7-10].

Представляем серию клинических случаев развития эндометриоза кожных покровов, развившегося на фоне хронического бруцеллеза

Клинический случай 1.

Женщина, 31 лет, с жалобами на боли в пояснице, мелких и крупных суставах, припухание суставов, боли сжимающего характера в области сердца, потливость, утомляемость, потерю веса на 10 кг за месяц, склонность к запорам. В эпиданамнезе - живет в сельской местности, употребляет парное молоко, сметану без термической обработки. Анамнез болезни: припухали межфаланговые, пястно-фаланговые сочленения с диагнозом «реактивный полиартрит» ле-

чили нестероидными противовоспалительными препаратами, антибиотиками в стационаре, с диагнозом «ревматоидный полиартрит» лечили в ревматологическом отделении. Гинекологический анамнез: в последнее время отмечается удлинение и укорочение нарушения менструального цикла, последние 2 месяца менструации очень болезненные, принимает обезболивающие средства. Акушерский анамнез: беременности – 3, выкидыши - 2 в сроке беременности 4-5 недель и 6-7 недель, аборт в сроке 6 мес. В последние годы во время менструации появляются красные пятна диаметром 1,5-2 см на коже правой голени и грудной клетки над 4-5 ребрами правого бока, исчезающие после неё.

Ультразвуковое исследование (далее – УЗИ) матки – Эндометрий 1,3 см секреторного характера (22 день менструального цикла), контур волнистый, не ровный. Яичники: правый - 2,95 x 1,65 см, левый – 3,55 x 1,7 см, в структуре жидкостное образование размер 3,7 x 4,9 см, в середине отмечается неполная перегородка, делящая это образование на две равные камеры. По задней стенке миометрия лоцируется интрамуральный миоматозный узел размером 1,4 x 4,1 см. По передней стенке - зона пониженной плотности размером 1,3 x 1,2 см. УЗ признаки: миома тела матки, интрамурально-субсерозная форма по задней стенке и интрамуральная форма по передней стенке, жидкостное образование левого яичника.

Общий анализ крови (далее – ОАК) Эритроциты – 4,1 x 10¹²/л, гемоглобин – 116 г/л, ЦП – 0,85, гематокрит – 35,7 %, тромбоциты – 339,0 x 10⁹/л, лейкоциты – 5,7 x 10⁹/л, эозинофилы – 2 %, нейтрофилы палочкоядерные – 6 %, нейтрофилы сегментоядерные – 52 %, базофилы – 1 %, лимфоциты – 38 %, моноциты – 3 %. СОЭ – 44 мм/ч. Реакция Райта – 1: 100, реакция Хеддльсона +++.

Диагноз: Первично-хронический бруцеллез. Субкомпенсация. Остеохондроз, спондилоартроз позвоночника шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов с корешковым синдромом. Артрозоартрит коленных, мелких кистей и стоп, таранно-пяточно-ладьевидного суставов. Спастический колит. Миома матки. Экстрагенитальный эндометриоз.

Назначена антибактериальная, противовоспалительная, иммуномодулирующая терапия.

Клинический случай 2.

Женщина, 40 лет, с жалобами на головные боли, боли в пояснице, на отёчность и болевой синдром в бедрах, коленных, локтевых суставах, пяточной области, преимущественно справа; во время менструации на бедре, голени появляются геморрагические пятна, исчезающие после окончания менструации.

В анамнезе – в 2020 году коронавирусная инфекция с последствиями в виде сильной головной боли, лихорадки до фебрильных цифр в течение двух недель. В 2023 году перенесла операцию: микрохирургическое интраламнарное удаление межпозвонковой секвестрированной грыжи диска L5-S1 справа. Акушерско-гинекологический анамнез – в сроке 12 недель внутриутробная гибель плода из двойни, второй ребенок жив.

Диагноз: Первично-хронический бруцеллез, субкомпенсация. Мелкоочаговый миокардит. Дегенеративно-дистрофические изменения поясничного отдела позвоночника. Спондилёз L₂-L₄. Спондилит L₁ с небольшим натёчком. Остеохондрит L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅, L₅-S₁. Артрозоартрит коленных и мелких кистей суставов. Флебит. ВСД. Полиартронеуромиалгия. Эндометриоз. Сальпингоофорит. Киста яичников с обеих сторон.

УЗИ органов малого таза – размеры матки: длина 55 мм, переднезадний – 53 мм, ширина – 57 мм. Контуры матки чёткие, неровные. Структура матки: диффузно-неоднородная с анэхогенными линейными включениями вблизи базального слоя эндометрия и в толще миометрия по типу симптома «дождя», интерстициальный миоматозный узел размер 15 x 11 мм. Полость матки деформирована.

Холтеровское мониторирование: желудочковая эктопическая активность: 2164 одиночных, 2 эпизода бигеминии, 3 тригеминии, 1 парная; блокада ножки пучка Гиса.

В иммунограмме – снижение CD4+ (29 %), повышение CD8+ (31 %), CD56+ (18,2 %), HLA-DR+лимфоцитов (23 %), CD95+ (3,5 %) [11].

Назначена комплексная терапия: левофлоксацин по 500 мг 2 раза в день 20 дней, нимесил по 1 таблетке 3 раза в день 30 дней, Ронколейкин по 500 тыс. ЕД подкожно № 10 через день. На фоне лечения жалобы на отёчность и болевой синдром в бедрах, коленных, локтевых

суставах, пяточной области, преимущественно справа. Во время приёма левофлоксацина был субфебрилитет, умеренная потливость.

Через 3 месяца после второго курса этиотропной и иммуномодулирующей терапии - Ронколейкин по 500 тыс. ЕД через день, подкожно № 10 жалобы на умеренные боли при ходьбе и стартовые боли в начале движения, умеренное головокружение, летучие боли в суставах, особенно при перемене погоды, плохой сон, сонливость днём; уменьшились боли при менструации, геморрагические пятна не наблюдаются. В иммунограмме – тенденция к нормализации CD4+ (31 %), снижение цитотоксической активности киллеров CD56+ (10,3 %), HLA-DR+лимфоцитов (12,8 %). снижение апоптоза CD95+ (1,14 %). Через месяц после лечения отмечается улучшение: меньше беспокоят боли в коленных суставах, пятках, летучие боли в пальцах кистей. Сердцебиение с замиранием стали редкими (1 раз в неделю вместо нескольких раз в сутки). Прошли головокружение, нормализовался сон.

Выводы

Представленные клинические случаи демонстрирует развитие наружного экстрагенитального эндометриоза. Ведущим клиническим синдромом был болевой синдром, проявившийся в виде вторичной дисменореи.

Хронический инфекционный процесс привел к дисфункции иммунной системы, в результате произошла диссеминация эндометриодных гетеротопий в различные органы. Мультимодальный подход, включающий комбинации этиотропной и патогенетической, иммуномодулирующей терапии, во второй клиническом случае позволил снизить воспалительную реакцию и восстановить функциональную активность иммунной системы, и как следствие, исчезновению клинических проявлений полиартронеуромиалгии, миокардита и эндометриоза.

Список источников

1. Zondervan K. T., Becker C.M., Missmer S.A. Endometriosis // New England Journal of Medicine. – 2020. – Vol. 382. – P. 1244-1256. – DOI: 10.1056/NEJMra1810764.
2. Vermeulen N., Abrao M.S., Einarsson J.I., Horne A.W., et al. Endometriosis classification, staging

and reporting Systems: A Review on the Road to a Universally Accepted Endometriosis Classification // *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. – 2021. – Vol. 28. – P. 1822-1848. – DOI: 10.1016/j.jmig.2021.04.020.

3. Johnson N.P., Hummelshoj L., Adamson G.D., et al. World Endometriosis Society consensus on the classification of endometriosis // *Human Reproduction*. – 2017. – Vol. 32(2). – P. 315-324. – DOI: 10.1093/humrep/dew293.

4. Zegers-Hochschild F., Adamson G.D., Dyer S., et al. The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017 // *Human Reproduction*. – 2017. – Vol. 32(9). – P. 1786-1801. – DOI: 10.1093/humrep/dex234.

5. Yao J., Zheng H., Nie H., Li C.-F., Zhang W., Wang J.-J. Endometriosis of the Lung: A Case Report and Review of Literature // *World Journal of Clinical Cases*. – 2023. – Vol. 11(16). – P. 4326. – DOI: 10.12998/wjcc.v11.i16.4326.

6. Чечулина О.В., Данилова О.В. Экстрагенитальный эндометриоз. Клинический случай // *Гинекология*. – 2021. – Т. 23, № 5. – С. 445-447. – DOI: 10.26442/20795696.2021.5.201121.

7. Адамян Л.В., Азнаурова Я.Б. Молекулярные аспекты патогенеза эндометриоза // *Проблемы репродукции*. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 66-77. – DOI: 10.17116/repro201521266-77.

8. Чернецова А.С., Адамян Л.В., Мурватов К.Д., Степанян А.А. Патогенетические аспекты хронической тазовой боли при эндометриозе: перспективы диагностики (обзор литературы) // *Проблемы репродукции*. – 2024. – Т. 30, № 4. – С. 112-120. – DOI: 10.17116/repro202430041112.

9. Адамян Л.В., Арсланян К.Н., Харченко Э.И., Логинова О.Н. Современные направления в медикаментозном лечении эндометриоза // *Проблемы репродукции*. – 2019. – Т. 25, № 6. – С. 58-66. – DOI: 10.17116/repro20192506158.

10. Ahmadpour N., Randall H., Choksi H., Gao A., Vaughan C., Poronnik P. Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management // *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*. – 2019. – Vol. 114. – Article No. 105568. – DOI: 10.1016/j.biocel.2019.105568.

11. Курманова К. Б., Курманова А. М., Жаймырзаева Г. А., Абдыкасымова М. Р. Клинико-иммунологическая эффективность Ронколейкина при иммунореабилитации пациенток с дисменореей // *Инфекционные болезни: мультидисциплинар-*

ный взгляд: материалы научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург, 2025. – С. 317.

References

1. Zondervan, K. T., Becker, C. M., & Missmer, S. A. (2020). Endometriosis. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1244-1256. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1810764>.

2. Vermeulen, N., Abrao, M. S., Einarsson, J. I., Horne, A. W., et al. (2021). Endometriosis classification, staging and reporting systems: A review on the road to a universally accepted endometriosis classification. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 28(11), 1822-1848. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2021.04.020>.

3. Johnson, N. P., Hummelshoj, L., Adamson, G. D., et al. (2017). World Endometriosis Society consensus on the classification of endometriosis. *Human Reproduction*, 32(2), 315-324. DOI: <https://doi.org/10.1093/humrep/dew293>.

4. Zegers-Hochschild, F., Adamson, G. D., Dyer, S., et al. (2017). The international glossary on infertility and fertility care, 2017. *Human Reproduction*, 32(9), 1786-1801. DOI: <https://doi.org/10.1093/humrep/dex234>.

5. Yao, J., Zheng, H., Nie, H., Li, C.-F., Zhang, W., & Wang, J.-J. (2023). Endometriosis of the lung: A case report and review of literature. *World Journal of Clinical Cases*, 11(16), 4326-4331. DOI: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i16.4326>.

6. Chechulina, O. V., & Danilova, O. V. (2021). Ekstragenital'nyy endometrioz. *Klinicheskiy sluchay*. *Gynecology*, 23(5), 445-447. DOI: <https://doi.org/10.26442/20795696.2021.5.201121>.

7. Adamyan, L. V., & Aznaurova, Y. B. (2015). Molekulyarnye aspekty patogeneza endometrioza. *Problems of Reproduction*, 21(2), 66-77. DOI: <https://doi.org/10.17116/repro201521266-77>.

8. Chernetsova, A. S., Adamyan, L. V., Murvatov, K. D., & Stepanyan, A. A. (2024). Patogeneticheskie aspekty khronicheskoy tazovoy boli pri endometrioze: perspektivy diagnostiki. *Problems of Reproduction*, 30(4), 112-120. DOI: <https://doi.org/10.17116/repro202430041112>.

9. Adamyan, L. V., Arslanyan, K. N., Kharchenko, E. I., & Loginova, O. N. (2019). Sovremennye napravleniya v medikamentoznom lechenii endometrioza. *Problems of Reproduction*, 25(6), 58-66. DOI: <https://doi.org/10.17116/repro20192506158>.

10. Ahmadpour, N., Randall, H., Choksi, H., Gao, A., Vaughan, C., & Poronnik, P. (2019). Virtual reality interventions for acute and chronic pain management. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 114, 105568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2019.105568>.

11. Kurmanova, K. B., Kurmanova, A. M., Zhaj-

myrzaeva, G. A., Abdykasymova, M. R. (2025). Kliniko-immunologicheskaja jeffektivnost' Ronkollejkina pri immunoreabilitacii pacientok s dismenoreej. *Infectious diseases: a multidisciplinary view: proceedings of a scientific and practical conference with international participation*. Saint Petersburg, 317.

СОЗЫЛМАЛЫ БРУЦЕЛЛЕЗ ФОНЫНДАҒЫ ЭНДОМЕТРИОЗ (БІРҚАТАР КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАР)

А. М. Курманова^{1,2*}, К. Б. Курманова³, Г. А. Жаймырзаева¹, М. Р. Абдыкасымова¹

¹ Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы

² Акушерлік, гинекология және перинатология ғылыми орталығы, Қазақстан, Алматы

³ С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан, Алматы

**Корреспондент автор*

Аңдатпа

Ұсынылған клиникалық бақылаудың өзектілігі экстрагенитальды эндометриоздың созылмалы жұқпалы аурулармен, атап айтқанда бруцеллезбен үйлесуінің сирек болуына байланысты. Иммуномодуляциялық әсер ететін Бруцеллез иммундық қадағалаудың бұзылуына ықпал етеді және эндометриоздың өршуіне немесе атипті ағымына жағдай жасай отырып, созылмалы қабынуды қолдайды. Қол жетімді әдебиеттерде созылмалы инфекциялар аясында эндометриоздың тері формаларын сипаттау өте шектеулі, Бұл ұсынылған жағдайларды клиникалық тәжірибеге құнды үлес қосады және аурудың иммунопатогенезін түсінуді тереңдетеді.

Клиникалық жағдайлар сериясы:

1-жағдайдың диагнозы. Бастапқы созылмалы бруцеллез диагнозы. Субкомпенсация. Жатыр мойны, кеуде және бел-сегізкөз омыртқа бөлімдерінің остеохондрозы, спондилоартрозы, түбірлік синдроммен бірге. Тізе буындарының, қол мен аяқтың ұсақ буындарының, сондай-ақ асық-өкшеқайық тәрізді буындарының артрозы артриті. Спастикалық колит. Жатыр миомасы. Экстрагенитальды эндометриоз.

2-жағдайдың диагнозы. Бастапқы-хроникалық бруцеллез, субкомпенсация. Ұсақ ошақты миокардит. Бел омыртқасының дегенеративті-дистрофиялық өзгерістері. L₂–L₄ деңгейінде спондилез. L₁ деңгейінде ісінуі бар спондилит. L₂–L₃, L₃–L₄, L₄–L₅, L₅–S₁ деңгейлерінде остеохондрит. Тізе және қолдың ұсақ буындарының артрозоартриті. Флебит. Вегетативті-тамырлық дистония. Полиартро-нейромиалгия. Эндометриоз. Сальпингоофорит. Екі жақты аналық без кистасы.

Қорытындылар. Ұсынылған клиникалық жағдайлар сыртқы экстрагенитальды эндометриоздың дамуын көрсетеді. Жетекші клиникалық синдром қайталама дисменорея ретінде көрінетін ауырсыну синдромы болды.

Созылмалы инфекциялық процесс иммундық жүйенің дисфункциясына әкелді, нәтижесінде эндометриодты гетеротопиялар әртүрлі органдарға таралды.

Түйін сөздер: *экстрагенитальды эндометриоз, бруцеллез, инфекциялық процесс.*

ENDOMETRIOSIS ON THE BACKGROUND OF CHRONIC BRUCELLOSIS (A SERIES OF CLINICAL CASES)

A. M. Kurmanova^{1,2*}, K. B. Kurmanova³, G. A. Zhaimyrzayeva¹,
M. R. Abdykasymova¹

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

² Scientific Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Kazakhstan, Almaty

³ Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty

*Corresponding author

Abstract

The relevance of the presented clinical observation is due to the rarity of the combination of extragenital endometriosis with chronic infectious diseases, in particular brucellosis. Brucellosis, which has an immunomodulatory effect, can contribute to impaired immune surveillance and support chronic inflammation, creating conditions for the progression or atypical course of endometriosis. The number of descriptions of cutaneous forms of endometriosis in the background of chronic infections is extremely limited in the available literature, which makes the presented cases a valuable contribution to clinical practice and deepens the understanding of the immunopathogenesis of the disease.

A series of clinical cases:

Diagnosis of 1 case. The diagnosis is primary chronic brucellosis. Subcompensation. Osteochondrosis, spinal spondyloarthritis of the cervical, thoracic and lumbosacral spine with radicular syndrome. Osteoarthritis of the knee, small hands and feet, talus-calcaneus-navicular joints. Spastic colitis. Uterine fibroids. Extragenital endometriosis.

Diagnosis of the second case. Primary-chronic brucellosis, subcompensation. Small-focal myocarditis. Degenerative-dystrophic changes of the lumbar spine. L₂-L₄ spondylosis. L₁ spondylitis with a small leak. Osteochondritis L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅, L₅-S₁. Osteoarthritis of the knee and small bones of the joints. Phlebitis. Vegetative vascular dystonia. Polyarthroneuromyalgia. Endometriosis. Salpingo-oophoritis. Ovarian cyst on both sides.

Conclusions. The presented clinical cases demonstrate the development of external extragenital endometriosis. The leading clinical syndrome was pain syndrome, manifested as secondary dysmenorrhea.

The chronic infectious process led to a dysfunction of the immune system, resulting in the dissemination of endometriotic heterotopias into various organs.

Keywords: *extragenital endometriosis, brucellosis, infectious process.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Құрманова Алмагүл Медеубайқызы – медицина ғылымдарының докторы, профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Акушерлік және гинекология кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; Акушерлік, гинекология және перинатология ғылыми орталығының жетекші ғылыми қызметкері; e-mail: Almagul.Kurmanova@kaznu.edu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1859-3903>.

Құрманова Күләш Байсейхқызы – медицина ғылымдарының докторы, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің инфекциялық және тропикалық аурулар кафедрасының профессоры, Қазақстан, Алматы; e-mail: profkurmanova@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7179-0877>.

Жаймырзаева Гүлбану Әзімханқызы – медицина магистрі, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Акушерлік және гинекология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы; e-mail: gulbanu-90@mail.ru.

Әбдіқасымова Мерей Рыскелдіқызы – медицина магистрі, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ішкі медицина кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан, Алматы; e-mail: merei1808@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5365-5508>.

ОБ АВТОРАХ

Курманова Алмагуль Медеубаевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии Казахского Национального университета имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан; ведущий научный сотрудник Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии; e-mail: Almagul.Kurmanova@kaznu.edu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1859-3903>.

Курманова Куляш Байсеиховна – доктор медицинских наук, профессор кафедры инфекционных и тропических болезней Казахского Национального медицинского университета имени С.Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: profkurmanova@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7179-0877>.

Жаймырзаева Гульбану Азимхановна – магистр медицины, старший преподаватель кафедры акушерства и гинекологии Казахского Национального университета имени Аль-Фараби, Казахстан Алматы; e-mail: gulbanu-90@mail.ru.

Абдыкасымова Мерей Рыскелдиевна – старший преподаватель кафедры внутренней медицины Казахского Национального университета имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, магистр медицины; e-mail: merei1808@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5365-5508>.

ABOUT AUTHORS

Kurmanova Almagul Medeubaevna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; leading Researcher at the Scientific Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology; e-mail: Almagul.Kurmanova@kaznu.edu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1859-3903>.

Kurmanova Kulyash Bayseikhovna – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Infectious and Tropical Diseases of the Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan; e-mail: profkurmanova@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7179-0877>.

Gulbanu Azimkhanovna Zhaimyrzayeva – Master of Medicine, Senior Lecturer at the Department of Obstetrics and Gynecology, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: gulbanu-90@mail.ru.

Abdykasymova Merrey Ryskeldievna – Senior Lecturer at the Department of Internal Medicine, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, Master of Medicine; e-mail: merei1808@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5365-5508>.

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

Вклад авторов. Все авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи. Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах.

Финансирование. Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, Грант ИРН BR27308739.

Статья поступила: 28.02.25г.

Принята к публикации: 28.03.25 г.

IMPACT OF ELECTRONIC HEALTH RECORD SYSTEMS ON QUALITY OF PRIMARY CARE WITHIN ESSENTIAL PUBLIC HEALTH FUNCTION FRAMEWORK

N. S. Yussupova^{1,2*}, B. S. Turdaliyeva¹, V. V. Koikov³, I.M. Son⁴, Zh. Y. Atalykova²

¹ Kazakh scientific center of dermatology and infectious diseases of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Almaty

² NpJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Kazakhstan, Almaty

³ NpJSC «Astana Medical University», Kazakhstan, Astana

⁴ Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russian, Moscow

*Corresponding author

Abstract

Quality healthcare is the primary objective of any healthcare system. An effective electronic health record system is a crucial tool for achieving this goal. Its objectives are to improve the quality of medical care by automating the work of doctors and medical personnel in all areas of activity.

The purpose of this study. To explore the impact of electronic health records systems in primary health care facilities on improving the quality of care to ensure a sustainable organizational structure as an essential public healthcare function.

Materials and methods. The search was conducted in the MEDLINE, EMBASE, CINAHL, and Cochrane Central Register of Controlled Trials databases. The search strategy was based on the PICO Framework. The studies selected for the meta-analysis were published between January 1, 2010, and May 1, 2023. Two authors independently reviewed article titles and abstracts for eligibility. Information from the search was deduplicated using EndNote X9 and imported into the Covidence Systematic Review for review. Statistical processing was performed in RStudio 2023.03.1 Build 446 (Posit Software, PBC).

Results. A literature search identified 640 publications; 11 of them were included in the review. Meta-analysis showed that the use of electronic health records (EHRs) helps to reduce the time to complete medical records by 33.4 % (95% CI = 0.8 % to 1.2 %; $p < 0.007$), promotes adherence to clinical recommendations (RR 1.30; 95 % CI = 1.04 to 1.79; $p = 0.05$) and reduces prescribing errors (RR 0.44; 95 % CI = 0.34 to 0.53; $p < 0.001$), which undoubtedly improves the quality of medical care.

Conclusion. This study validates the positive influence of EHRs on enhancing care quality in PHC settings, primarily by streamlining documentation, reducing prescription errors, and aligning workflow with clinical guidelines. These findings can help healthcare and public health professionals make informed decisions about EHR adoption.

Keywords: *Electronic health record systems (EHRs), electronic health record (EHR), quality of care, sustainable organizational structure, meta-analysis, essential public health function (EPHF), primary health care (PHC).*

Introduction

Quality healthcare is the primary objective of any healthcare system [1]. An effective electronic health record system (hereinafter – EHR) is a key tool to achieve this goal. Its objectives are

to improve the quality of medical care by automating the work of doctors and medical personnel in all areas of activity, and to de-bureaucratize the work of medical staff [2]. This tool is recognized as one of the elements of a sustainable organizational

structure, which is also the fourth essential public health function of the health system, according to the World Health Organization document [3].

The World Health Assembly, in its resolution WHA69.1, identified the main public health functions as the most cost-effective, comprehensive, and sustainable ways to improve health and reduce disease burden [4].

The WHO Regional Office for Europe has developed and recommended ten essential public health functions, which serve as a detailed checklist of key public health activities and a resource for assessing public health services and capacities within a national approach. EPHFs are constantly evolving and should be updated regularly to reflect current assessments, new issues, and communication technologies, including social networks [5; 6].

The World Health Organization recognizes Primary Health Care (hereinafter – PHC) as the most important element of national health systems. WHO's policy of continuous improvement of PHC once again proves the essential contribution of PHC to individual and public health.

The following 5 functions are implemented at the PHC level:

1. Health promotion, including the impact on social determinants and reducing inequalities in health outcomes;
2. Prevention of diseases, including early detection of health problems;
3. Ensuring that the public health sector has sufficient qualified personnel;
4. Ensuring sustainable institutional structures and funding;
5. Advocacy, Communication, and Social Mobilization for Health.

Electronic health record systems (EHRs) ensure continuity of production and organizational processes by serving as direct elements of forming a stable organizational structure.

Increasingly, medical organizations are adopting electronic document processing to reduce the time required to complete necessary documentation [7]. At the same time, there is a lack of studies on the effectiveness of EHRs and their impact on the quality of care provided to ensure an organizational structure [8]. Contrary to the widespread belief that EHRs have an undeniable advantage, some studies show contradictory results, indicating

a decrease in the quality of medical care after the implementation of these systems [9; 10].

The purpose of this meta-analysis is to investigate the impact of EHRs on improving the quality of healthcare in order to ensure a sustainable organizational structure in PHC institutions, as an operational function of public health.

The study is of value to healthcare managers and public health professionals because the results can contribute to the optimization and improvement of the quality of medical care, including primary healthcare institutions.

The purpose of this study. To explore the impact of electronic health records systems in primary health care facilities on improving the quality of care to ensure a sustainable organizational structure as an essential public healthcare function.

Novelty of the work: For the first time, the impact of EHRs on improving the quality of medical care was examined to ensure a sustainable organizational structure in PHC institutions as an operational function of public health.

Materials and methods

Criteria for inclusion in the study: papers that explored the role of EHRs in improving quality in institutions with PHC units; papers examining the impact of EHRs on the quality of clinical care; research using electronic health record (hereinafter – EHR) data for decision making; works investigating the impact of EHRs on the organizational structure; studies published no earlier than January 01, 2010, and no later than May 01, 2023.

Criteria for exclusion from the study: works published not in the appropriate time interval; studies that are only available as abstracts or conference proceedings; studies whose conclusions are based on the study of patient feedback; studies that use performance data from third-party registries; studies in which EHR resources were used to make decisions on the spot, without additional analysis of the information received.

Search strategy and study selection

The PICO Framework [11] guided our search strategy. EHRs refers to computerized patient data systems, including EHRs and clinical decision support systems (hereinafter – CDSS). Searches covered MEDLINE, EMBASE, CINAHL, and Cochrane databases, reflecting their scientific medical community use [12]. English language searches were used, including manual searches, citation searches, and

keywords: «Electronic health record», «Improving the quality of medical care», «Improvement», «Electronic decision support systems», «Optimization», and «Reduction of medical errors», «Electronic medical documentation», «Sustainable organizational structure», «Adverse drug reactions», «Completion of medical documentation».

Two authors independently screened article

titles and abstracts against exclusion criteria. Full texts were analyzed if exclusions were unclear. Disagreements were resolved by discussion. Full-text analysis was by one author, with inclusion confirmed by another. Our study adheres to PRISMA guidelines for systematic review and meta-analysis reporting [13]. The article selection process is illustrated in Figure 1.

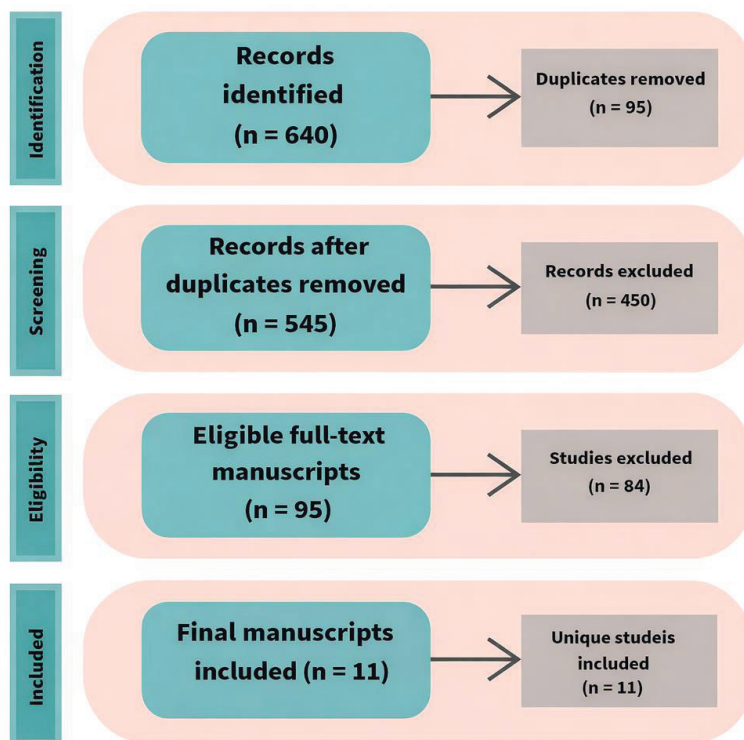


Figure 1. Selection of studies for meta-analysis according to PRISMA guidelines [13]

Data extraction and quality assessment

The data collection template was developed in Microsoft Excel version 16.34. Using the Cochrane EPOC tool, the following data were extracted: authors' names, country, year, study design, conditions, duration, and results.

Statistical data processing

The search information was imported into the EndNote X9 link manager for deduplication and then imported into the Covidence Systematic Review software, a web-based review platform. Statistical processing was performed using RStudio 2023.03.1 Build 446 (Posit Software, PBC). A meta-analysis was conducted using a random effects model for each indicator. Heterogeneity was assessed using Cochran's Q-test.

Results

A literature search identified 640 studies.

After removing duplicates, 545 potentially relevant abstracts of articles were examined, and then 450 were excluded. A total of 95 full-text articles were selected for further review, of which 84 were excluded based on exclusion criteria. A total of 11 manuscripts were included in the review, which examined the relationship between the use of electronic medical records systems and the quality of care.

A summary of the main characteristics of the studies is described in Table 1. The design of the studies included in this meta-analysis was diverse, including review (n = 3), prospective cohort study (n = 1), systematic review (n = 1), descriptive qualitative study (n = 1), action research (n = 1), retrospective, observational study (n = 1), intervention evaluation study (n = 2), research before and after implementation (n=1).

Table 1. Main characteristics of the studies included in the meta-analysis

| No. | Article | Study Design | Place of the study | Key parameter to include in meta-analysis | Indicators assessed during the meta-analysis | Average <i>p</i> -value for each indicator | Average confidence interval for each value |
|-----|----------------------------|----------------------------------|---|---|--|--|--|
| 1 | Robert S. Janet. 2019 [14] | Review | Multidisciplinary medical center with PHC departments and an emergency room (ER) | Application of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | <0.007 | 0.8-1.2 |
| 2 | Dara Koper [15] | Prospective cohort study | Multidisciplinary medical center with a PHC department | Application of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.05 | 1.04-1.79 |
| 3 | Sofia Säfholm [16] | Systematic review | For a systematic review, studies were taken that were conducted in multidisciplinary institutions with a PHC department | Application and implementation of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | < 0.001 | 0.34-0.53 |
| 4 | Kok Wai Kee [9] | Review | Medical centers (including PHC departments) | Consistent implementation of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | < 0.001 | 0.43-0.90 |
| 5 | Shamma Al Alawi [17] | Descriptive qualitative research | Health Center with the PHC Department | The use of paper carriers in comparison with EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | <0.001 | 61.0-79.4 |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|------|-----------|
| 6 | Wetterneck TB et al. 2011 [18] | Research before and after implementation | City Medical Center at the University Hospital, including the Department of PHC | The effectiveness of the use of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.05 | 1.03-1.80 |
| 7 | Shabbir SA et al. 2010 [19] | Action Research | Multidisciplinary medical center with a PHC department | Use of paper documentation and EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.05 | 1.04-1.33 |
| 8 | Banerjee D., et al., 2017 [20] | Intervention Evaluation Study | Multidisciplinary medical center with a PHC department | Application of EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.03 | 1.04-1.75 |
| 9 | Armor BL et al., 2016 [21] | Retrospective, observational study | Academic medical center with a PHC department | Prescribing medications EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.03 | 1.04-1.79 |
| 10 | Chen J. et al., 2023 [22] | Intervention Evaluation Study | Oncology clinic with PHC department | Application of CDSS tools | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.05 | 1.03-1.67 |
| 11 | Graeme N. et al., 2014 [7] | Review | For the review, studies were taken that were conducted in multidisciplinary institutions with a PHC department | EHR and EHRs | Time to complete medical records Adherence to clinical recommendations Mistakes in prescribing medications Adverse drug reactions | 0.05 | 1.04-1.79 |

*Note: **EHRS** – Electronic Health Records System

ER – Emergency Room

EHR – Electronic Health Record

CDSS – Clinical Decision Support System

Source: elaborated by the authors.

Selected studies have examined the relationship between the use of EHRs and the reduction in time spent by healthcare professionals complet-

ing paperwork. The association between EHRs use and adherence, medication use, medical errors, and adverse effects was assessed in Table 2.

Table 2. Association between EHRs use and adherence, medication use, medical errors, and adverse effects

| Index | Description | Value | 95 % Confidence Interval | Significance level (p) |
|---------------------------------------|--------------------|-------|--------------------------|------------------------|
| Time to complete documentation | % | 33.4 | 0.8-1.2 | <0.007 |
| Adherence to clinical recommendations | Relative risk (RR) | 1.30 | 1.04-1.79 | 0.05 |
| Mistakes in prescribing medications | Relative risk (RR) | 0.44 | 0.34-0.53 | <0.001 |
| Adverse drug reactions (ADRs) | Relative risk (RR) | 0.59 | 0.43-0.90 | 0.045 |

Source: compiled by the authors

A meta-analysis found an association between the use of EHRS by medical professionals and a reduction in the time to complete documentation (Figure 2), with a mean difference of 33.4 % (95 % CI = 0.8 % to 1.2 %; p < 0.007). The use of EHR was also found to be associated with a higher rate of adherence to clinical guidelines (Figure 3a), a relative risk (RR) of 1.30 (95 % CI = 1.04 to 1.79; p = 0.05) and with a decrease in prescribing errors (Figure 3b), RR 0.44 (95 % CI = 0.34 to 0.53; p < 0.001), and with a reduction in adverse drug reac-

tions (Figure 3c), RR 0.59 (95 % CI = 0.43 to 0.90; p = 0.045). There was no association between EHR use and mortality (p = 0.936). High interstudy heterogeneity was found in terms of time spent completing documentation (Q-test p < 0, 001 and I² = 92.3 %), adherence to clinical guidelines (Q-test p < 0.001 and I² = 91.2 %), prescribing errors (Q-test p < 0.001 and I² = 96.1 %), and ADRs (Q-test p < 0.001 and I² = 79.4 %). There was also moderate heterogeneity in mortality (Q-test, p = 0.012; I² = 61.0 %).

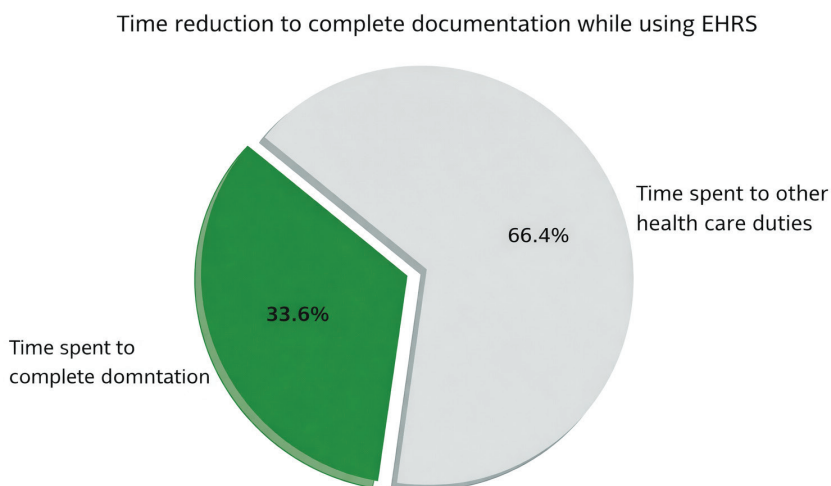


Figure 2. Reduction of time costs when using EHRS

Source: compiled by the authors

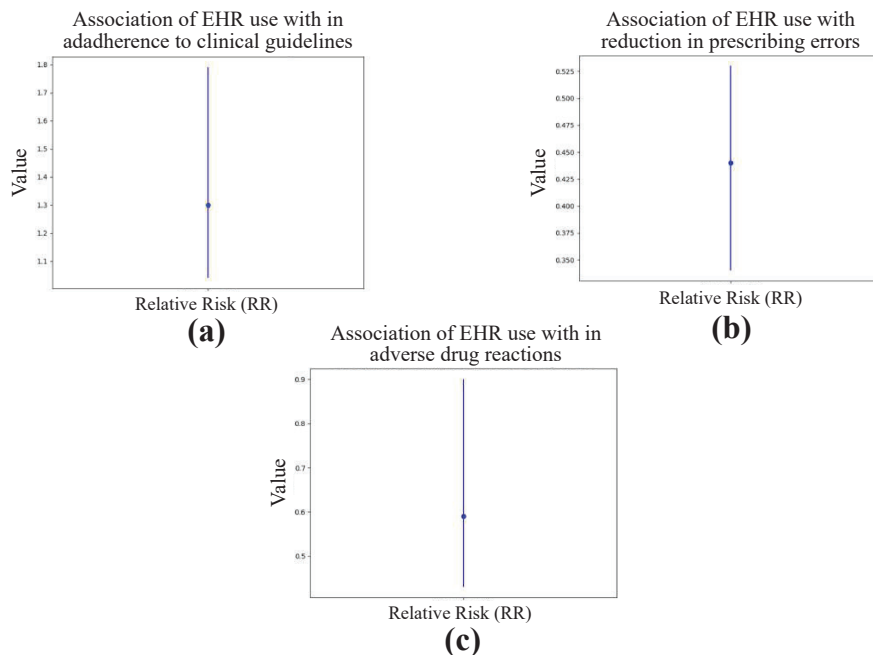


Figure 3. Association of EHR use with (a) adherence to clinical guidelines, (b) reduction in prescribing errors, (c) reduction in adverse drug reactions

Source: compiled by the authors

Sensitivity analysis and publication bias

Sensitivity analysis showed that the overall effect remains stable even when any study is excluded from the analysis, and this does not lead to a significant improvement in the level of heterogeneity.

Discussion

The application of EHRs represents a significant step in improving healthcare effectiveness and sustainability [1; 2; 23].

By analyzing the meta-analysis results obtained in the context of ensuring a sustainable organizational structure, it is possible to highlight the significant role of EHRs in enhancing the quality of healthcare [16; 24].

Based on the results obtained in this study, we can affirm that the introduction and proper use of EHRs undoubtedly contribute to the improvement of the quality of medical care. These systems help to reduce the time (on average, 33.4%) that medical staff spend on completing paperwork, which in turn improves operational processes and allows staff to focus on more critical aspects of medical care. This represents a crucial balance between optimizing processes and maintaining a stable organizational structure.

An important aspect which is confirmed by this meta-analysis is the connection between the use of EHRs and the reduction of medication errors in prescribing medicines (RR 0.44; 95 % CI = 0.34 to 0.53; $p < .001$), as well as undesired drug

reactions (overall RR 0.59; 95 % CI = from 0.43 to 0.90; $p = 0.045$). It is known that effects like that can have a serious impact on patient health and the financial sustainability of medical institutions [25-27]. Reducing medical errors and adverse reactions from EHRs is important to patient safety and minimizing the cost of treating complications [28-30].

It is also important to consider that well-designed EHRs support adherence to clinical guidelines and protocols, which is important for maintaining the organizational structure [31-33]. This directly affects the operational function of public health, providing a more coherent and effective approach to treatment and care for patients [34; 35].

At the same time, in the clinical care setting, information is recorded into EHRs by various healthcare professionals, including physicians, nurses, medical assistants, and other clinical staff. The accuracy and completeness of the data entered depend heavily on the documentation practices of these health care providers, which can vary between institutions and countries.

Furthermore, we also face infrastructural problems, including accessibility, cost, and quality of internet in remote rural areas, as well as the availability of good computer technology.

Not all health managers and health workers are fully familiar with the digital tools available and the new opportunities they present. For many older doctors, the transition to EHRs is a challenge [36].

Nonetheless, we should note that despite its advantages, this study has limitations. Furthermore, increasing the heterogeneity between studies can affect the stability of results and requires further analysis. In addition, the technical aspects of different EHRSs are not always provided when evaluating a system, thereby limiting the full understanding and assessment of the effectiveness of these systems [37; 38].

Further studies devoted to technical aspects and implementation strategies will undoubtedly help improve and refine approaches to EHRS. Moreover, it will be possible to fully exploit their potential to maintain the effectiveness and stability of the health system.

Conclusion

A meta-analysis of studies examining the relationship between EHRS and quality improvement in healthcare, within the context of organizational sustainability, has provided valuable research results. A meta-analysis of sources, including 11 studies analyzed in detail, found statistically significant associations between the use of EHRS and improved quality of care. As a result, it became possible to formulate key recommendations for PHC medical institutions and the public health system.

A meta-analysis confirmed a significant association between the use of EHRS and a reduction in the time spent by medical professionals on completing documentation (mean reduction in time by 33.4 %, (95 % CI = 0.8 % to 1.2 %; $p < 0.007$) This is direct evidence of an increase in operational efficiency and the release of resources for more important medical tasks.

Most importantly, the use of EHRS was also associated with improved adherence to clinical guidelines (RR 1.30, 95 % CI 1.04-1.79; $p = 0.05$), highlighting the role of these systems in providing structured and coordinated medical care. Reduced prescribing errors (RR 0.44, 95 % CI = 0.34 to 0.53; $p < 0.001$) and adverse drug reactions (RR 0.59, 95 % CI = 0.43 to 0.90; $p = 0.045$) emphasize the importance of using EHRS to ensure patient safety and minimize adverse effects.

Despite the noted positive outcomes, it is crucial to acknowledge significant study heterogeneity, necessitating further scrutiny. These meta-analysis findings hold practical implications for healthcare providers, managers, and public health experts. The study confirms that implementing

electronic medical record systems enhances care quality, process efficiency, and organizational structure. More research on technical aspects and implementation strategies could deepen understanding of EHRS's practical role and potential in achieving a sustainable structure.

These results suggest the need for proactive implementation and optimization of EHRS in medical institutions to achieve enhanced care quality and a sustainable organizational structure. This approach, aligned with IT trends, will enhance treatment outcomes, resource utilization, patient safety, and organizational sustainability.

References

1. Pronovost P. J. High-Performing Health Care Delivery Systems: High Performance Toward What Purpose? // *Jt Comm J Qual Patient Saf.* – 2017. – Vol. 43(9). – P. 448-449. – DOI: 10.1016/j.jcjq.2017.06.001.
2. Jedwab R. M., Franco M., Owen D., Ingram A., Redley B., Dobroff N. Improving the Quality of Electronic Medical Record Documentation: Development of a Compliance and Quality Program // *Apple Clinic Inform.* – 2022. – Vol. 13(4). – P. 836-844. – DOI: 10.1055/s-0042-1756369.
3. World Health Organization. Essential public health function Suggested citation. ns, health systems and health security: developing conceptual clarity and a WHO roadmap for action. Geneva: World Health Organization. – 2018. – 67 p.
4. World Health Organization. SIXTY-NINTH WORLD HEALTH ASSEMBLY. WHA69.1. Resolution adopted by the World Health Assembly. Geneva: World Health Organization. – 2016. – 450 p.
5. Слабкий Г. А., Пархоменко Г. Я. Міжнародні підходи до розвитку громадського здоров'я // *Україна. Здоров'я Нації.* – 2012. – № 1(21). – С. 7.
6. Strengthening Public Health Services in the European Region – Brief Overview of Source Documents for the European Action Plan [Electronic source] // World health organization [website]. – URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/172681/RC62-id05-final-Rus.pdf?ua=1 (Accessed: 06.02.2025).
7. Graeme N. Forrest and others, Use of Electronic Health Records and Clinical Decision Support Systems for Antimicrobial Stewardship // *Clinical In-*

- fectious Diseases. – Vol. 59. – 2014. – P. 122-133. – DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciu565>.
8. Joynt K. E., Bhatt D. L., Schwamm L. H., Xian Y., Heidenreich P. A., Fonarow G. C., Smith E. E., Neely M. L., Grau-Sepulveda M. V., Hernandez A. F. Lack of impact of electronic health records on quality of care and outcomes for ischemic stroke // *J Am Coll Cardiol*. – 2015. – Vol. 65(18). – P. 1964-1972. – DOI: 10.1016/j.jacc.2015.02.059.
9. Kee K. W., Char C. W., Yip A. Y. A review on interventions to reduce medication discrepancies or errors in primary or ambulatory care setting during care transition from hospital to primary care // *J Family Med Prim Care*. – 2018. – Vol. 7. – P. 501-506.
10. Tsai C. H., Eghdam A., Davoody N., Wright G., Flowerday S., Koch S. Effects of Electronic Health Record Implementation and Barriers to Adoption and Use: A Scoping Review and Qualitative Analysis of the Content. *Life (Basel)*. – 2020. – Vol. 10(12). – P. 327. – DOI: 10.3390/life10120327.
11. Agoritsas T., Merglen A., Courvoisier D.S., Combescure C., Garin N., Perrier A., Perneger T. V. Sensitivity and predictive value of 15 PubMed search strategies to answer clinical questions rated against full systematic reviews // *J Med Internet Res*. – 2012. – Vol. 14(3). – P. 85. – DOI: 10.2196/jmir.2021.
12. Kwon Y., Lemieux M., McTavish J., Wathen N. Identifying and removing duplicate records from systematic review searches // *J Med Libr Assoc*. – 2015. – Vol. 103(4). – P. 184-188. – DOI: 10.3163/1536-5050.103.4.004.
13. Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M., Boutron I., Hoffmann T. C., Mulrow C. D., Shamseer L., Tetzlaff J. M., Akl E. A., Brennan S. E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J. M., Hróbjartsson A., Lalu M. M., Li T., Loder E. W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L. A., Stewart L. A., Thomas J., Tricco A. C., Welch V. A., Whiting P., Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ*. – 2021. – Vol. 372. – P. 71. – DOI: 10.1136/bmj.n71.
14. Janett R. S., Yeracaris P. P. Electronic Medical Records in the American Health System: challenges and lessons learned // *Cien Saude Colet*. – 2020. – Vol. 25(4). – P. 1293-1304. – DOI: 10.1590/1413-81232020254.28922019.
15. Koper D., Kamenski G., Flamm M., Böhmendorfer B. Frequency of medication errors in primary care patients with polypharmacy // *Family Practice*. – 2013. – Vol. 30(3). – P. 313-319. – DOI: <https://doi.org/10.1093/fampra/cms070>.
16. Säfholm S., Bondesson Å. & Modig, S. Medication errors in primary health care records; a cross-sectional study in Southern Sweden // *BMC Fam Pract*. – 2019. – Vol. 20. – P. 110. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12875-019-1001-0>.
17. Al Alawi S., Al Dhaheri A., Al Baloushi D. et al. Physician user satisfaction with an electronic medical records system in primary healthcare centers in Al Ain: a qualitative study // *BMJ Open*. – 2014. – Vol. 4(11). – Article No. 005569. – DOI:10.1136/bmjopen-2014-005569.
18. Wetterneck T. B., Walker J. M., Blosky M. A., Cartmill R. S., Hoonakker P., Johnson M. A., Norfolk E., Carayon P. Factors contributing to an increase in duplicate medication order errors after CPOE implementation // *J Am Med Inform Assoc*. – 2011. – Vol. 18(6). – P. 774-782. – DOI: 10.1136/amiajnl-2011-000255.
19. Shabbir S. A., Ahmed L. A., Sudhir R. R., Scholl J., Li Y. C., Liou D. M. Comparison of documentation time between an electronic and a paper-based record system by optometrists at an eye hospital in south India: a time-motion study // *Comput Methods Programs Biomed*. – 2010. – Vol. 100(3). – P. 283-288. – DOI: 10.1016/j.cmpb.2010.04.003.
20. Banerjee D., Thompson C., Kell C., Shetty R., Vetteth Y., Grossman H., DiBiase A., Fowler M. An informatics-based approach to reducing heart failure all-cause readmissions: the Stanford heart failure dashboard // *J Am Med Inform Assoc*. – 2017. – Vol. 24(3). – P. 550-555. – DOI: 10.1093/jamia/ocw150.
21. Armor B. L., Wight A. J., Carter S.M. Evaluation of Adverse Drug Events and Medication Discrepancies in Transitions of Care Between Hospital Discharge and Primary Care Follow-Up // *J Pharm Pract*. – 2016. – Vol. 29(2). – P. 132-137. – DOI: 10.1177/0897190014549836.
22. Chen J., Cutrona S. L., Dharod A., Bunch S. C., Foley K. L., Ostasiewski B., Hale E. R., Bridges A., Moses A., Donny E. C., Sutfin E. L., Houston T. K. iDAPT Implementation Science Center for Cancer Control. Monitoring the Implementation of Tobacco Cessation Support Tools: Using Novel Electronic Health Record Activity Metrics // *JMIR MedInform*. – 2023. – Vol. 11. – Article No. 43097. – DOI: 10.2196/43097.

23. Pohlmann S., Kunz A., Ose D., Winkler E. C., Brandner A., Poss-Doering R., Szecsenyi J., Wensing M. Digitalizing Health Services by Implementing a Personal Electronic Health Record in Germany: Qualitative Analysis of Fundamental Prerequisites from the Perspective of Selected Experts // *J Med Internet Res.* – 2020. – Vol. 22(1). – Article No. 15102. – DOI: 10.2196/15102.
24. Robinson K. E., Kersey J. A. Novel electronic health record (EHR) education intervention in large healthcare organization improves quality, efficiency, time, and impact on burnout // *Medicine (Baltimore).* – 2018. – Vol. 97(38). – Article No. 12319. – DOI: 10.1097/MD.00000000000012319.
25. Shafi S., Collinworth A. W., Copeland L. A., Ogola G. O., Qiu T., Kouznetsova M., Liao I. C., Mears N., Pham A.T., Wan G. J., Masica A. L. Association of Opioid-Related Adverse Drug Events with Clinical and Cost Outcomes Among Surgical Patients in a Large Integrated Health Care Delivery System // *JAMA Surg.* – 2018. – Vol. 153(8). – P. 757-763. – DOI: 10.1001/jamasurg.2018.1039.
26. Liao P. J., Mao C. T., Chen T. L., Deng S. T., Hsu K. H. Factors associated with adverse drug reaction occurrence and prognosis, and their economic impacts in older inpatients in Taiwan: a nested case-control study // *BMJ Open.* – 2019. – Vol. 9(5). – Article No. 026771. – DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026771.
27. Yagi M., Shindo Y., Mutoh Y., Sano M., Sakakibara T., Kobayashi H., Matsuura A., Emoto R., Matsui S., Nakagawa T., Ogawa K. Factors associated with adverse drug reactions or death in very elderly hospitalized patients with pulmonary tuberculosis // *Scientific Reports.* – 2023. – Vol. 13(1). – Article No. 6826. – DOI: 10.1038/s41598-023-33967-6.
28. de Hoon SEM, Hek K., van Dijk L., Verheij R.A. Adverse events recording in electronic health record systems in primary care // *BMC Med Inform Decis Mak.* – 2017. – Vol. 17(1). – P. 163. – DOI: 10.1186/s12911-017-0565-7.
29. Zarrinpar A., David Cheng T. Y., Huo Z. What Can We Learn About Drug Safety and Other Effects in the Era of Electronic Health Records and Big Data That We Would Not Be Able to Learn from Classic Epidemiology? // *J Surg Res.* – 2020. – Vol. 246. – P. 599-604. – DOI: 10.1016/j.jss.2019.09.053.
30. Hui C., Vaillancourt R., Bair L., Wong E., King J.W. Accuracy of Adverse Drug Reaction Documentation upon Implementation of an Ambulatory Electronic Health Record System // *Drugs Real World Outcomes.* – 2016. – Vol. 3(2). – P. 231-238. – DOI: 10.1007/s40801-016-0071-8.
31. Kern L. M., Barron Y., Dhopeswarkar R. V., Edwards A., Kaushal R. HITEC Investigators. Electronic health records and ambulatory quality of care // *JG Intern Med.* – 2013. – Vol. 28(4). – P. 496-503. – DOI: 10.1007/s11606-012-2237-8.
32. Personal Electronic Health Records: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines [Electronic source] // Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health CADTH Rapid Response Reports [website]. – 2016. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK355652/> (Accessed: 10.02.2025).
33. 21st century health challenges: can the essential public health functions make a difference? [Electronic source]. – Geneva: World Health Organization. – 2021. – 90 p. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240038927>. (Accessed: 12.02.2025)
34. van Fenema E. M. Meten van naleving van richtlijnen en behandelkwaliteit met data van routine outcome monitoring // *Tijdschrift voor Psychiatrie.* – 2017. – Vol. 59(3). – P. 159-165.
35. Cowppli-Bony A., Tretarre B., Marrer E., Defosse G., Daubisse-Marliac L., Coureau G., Minicozzi P., Woronoff A.S., Delafosse P., Molinié F. FRANCIM network. Compliance with clinical guidelines for breast cancer management: A population-based study of quality-of-care indicators in France // *PLOS One.* – 2019. – Vol. 14(10). – Article No. 0224275. – DOI: 10.1371/journal.pone.0224275.
36. Nijor S., Rallis G., Lad N., Gokcen E. Patient safety issues from information overload in electronic medical records // *J Patient Saf.* – 2022. – Vol. 18(6). – P. 999-1003.
37. Fennelly O., Cunningham C., Grogan L., Cronin H., O'Shea C., Roche M., Lawlor F., O'Hare N. Successfully implementing a national electronic health record: a rapid umbrella review // *Int J Med Inform.* – 2020. – Vol. 144. – Article No. 104281. – DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2020.104281.
38. Holmes J. H., Beinlich J., Boland M. R., Bowles K. H., Chen Y., Cook T. S., Demiris G., Draugelis M., Fluharty L., Gabriel P.E., Grundmeier R., Hanson C.W., Herman D. S., Himes B. E., Hubbard R. A., Kahn C. E. Jr, Kim D., Koppel R., Long Q., Mirkovic N., Morris J. S., Mowery D. L., Ritchie

M. D., Urbanowicz R., Moore J. H. Why Is the Electronic Health Record So Challenging for Research and Clinical Care? // *Methods Inf Med.* – 2021. – Vol. 60(1-02). – P. 32-48. – DOI: 10.1055/s-0041-1731784.

References

1. Pronovost, P. J. (2017). High-performing health care delivery systems: High performance toward what purpose? *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 43(9), 448-449, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2017.06.001>
2. Jedwab, R. M., Franco, M., Owen, D., Ingram, A., Redley, B., & Dobroff, N. (2022). Improving the quality of electronic medical record documentation: Development of a compliance and quality program. *Applied Clinical Informatics*, 13(4), 836–844. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1756369>.
3. World Health Organization (2018). Essential public health functions, health systems and health security: Developing conceptual clarity and a WHO roadmap for action. World Health Organization, 67 p.
4. World Health Organization (2016). Sixty-ninth World Health Assembly: WHA69.1. Resolution adopted by the World Health Assembly. World Health Organization, 450 p.
5. Slabkij, G. A., & Parhomenko, G. Ja. (2012). Mizhnarodni pidhodi do rozvitku gromads'kogo zdorov'ja. Ukraine. *Health of the nation*, 21(1), 7.
6. Strengthening public health services in the European Region – Brief overview of source documents for the European action plan. World Health Organization [website]. Retrieved February 6, 2025, from http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/172681/RC62-id05-final-Rus.pdf?ua=1.
7. Forrest, G. N., et al. (2014). Use of electronic health records and clinical decision support systems for antimicrobial stewardship. *Clinical Infectious Diseases*, 59, 122-133. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciu565>
8. Joynt, K. E., Bhatt, D. L., Schwamm, L. H., Xian, Y., Heidenreich, P. A., Fonarow, G. C., Smith, E. E., Neely, M. L., Grau-Sepulveda, M. V., & Hernandez, A. F. (2015). Lack of impact of electronic health records on quality of care and outcomes for ischemic stroke. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(18), 1964-1972. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.02.059>.
9. Kee, K. W., Char, C. W., & Yip, A. Y. (2018). A review on interventions to reduce medication discrepancies or errors in primary or ambulatory care setting during care transition from hospital to primary care. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 7, 501-506.
10. Tsai, C. H., Eghdam, A., Davoody, N., Wright, G., Flowerday, S., & Koch, S. (2020). Effects of electronic health record implementation and barriers to adoption and use: A scoping review and qualitative analysis of the content. *Life (Basel)*, 10(12), 327. DOI: <https://doi.org/10.3390/life10120327>.
11. Agoritsas, T., Merglen, A., Courvoisier, D. S., Combescure, C., Garin, N., Perrier, A., & Perneger, T. V. (2012). Sensitivity and predictive value of 15 PubMed search strategies to answer clinical questions rated against full systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 14(3), 85. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.2021>.
12. Kwon, Y., Lemieux, M., McTavish, J., & Wathen, N. (2015). Identifying and removing duplicate records from systematic review searches. *Journal of the Medical Library Association*, 103(4), 184-188. DOI: <https://doi.org/10.3163/1536-5050.103.4.004>.
13. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, 71. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
14. Janett, R. S., & Yeracaris, P. P. (2020). Electronic medical records in the American health system: Challenges and lessons learned. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(4), 1293-1304. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020254.28922019>.
15. Koper, D., Kamenski, G., Flamm, M., & Böhmendorfer, B. (2013). Frequency of medication errors in primary care patients with polypharmacy. *Family Practice*, 30(3), 313-319. DOI: <https://doi.org/10.1093/fampra/cms070>.
16. Säfholm, S., Bondesson, Å., & Modig, S. (2019). Medication errors in primary health care records: A cross-sectional study in Southern Sweden. *BMC Family Practice*, 20, 110. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12875-019-1001-0>.
17. Al Alawi, S., Al Dhaheri, A., Al Baloushi, D., et al. (2014). Physician user satisfaction with an electronic medical records system in primary healthcare centers in Al Ain: A qualitative study. *BMJ Open*, 4(11), e005569. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005569>.

18. Wetterneck, T. B., Walker, J. M., Blosky, M. A., Cartmill, R. S., Hoonakker, P., Johnson, M. A., Norfolk, E., & Carayon, P. (2011). Factors contributing to an increase in duplicate medication order errors after CPOE implementation. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(6), 774-782. DOI: <https://doi.org/10.1136/amia-jnl-2011-000255>.
19. Shabbir, S. A., Ahmed, L. A., Sudhir, R. R., Scholl, J., Li, Y. C., & Liou, D. M. (2010). Comparison of documentation time between an electronic and a paper-based record system by optometrists at an eye hospital in South India: A time-motion study. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 100(3), 283-288. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2010.04.003>.
20. Banerjee, D., Thompson, C., Kell, C., Shetty, R., Vetteth, Y., Grossman, H., DiBiase, A., & Fowler, M. (2017). An informatics-based approach to reducing heart failure all-cause readmissions: The Stanford heart failure dashboard. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(3), 550-555. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocw150>.
21. Armor, B. L., Wight, A. J., & Carter, S. M. (2016). Evaluation of adverse drug events and medication discrepancies in transitions of care between hospital discharge and primary care follow-up. *Journal of Pharmacy Practice*, 29(2), 132-137. DOI: <https://doi.org/10.1177/0897190014549836>.
22. Chen, J., Cutrona, S. L., Dharod, A., Bunch, S. C., Foley, K. L., Ostasiewski, B., Hale, E. R., Bridges, A., Moses, A., Donny, E. C., Sutfin, E. L., & Houston, T. K. (2023). Monitoring the implementation of tobacco cessation support tools: Using novel electronic health record activity metrics. *JMIR Medical Informatics*, 11, e43097. DOI: <https://doi.org/10.2196/43097>.
23. Pohlmann, S., Kunz, A., Ose, D., Winkler, E. C., Brandner, A., Poss-Doering, R., Szecsenyi, J., & Wensing, M. (2020). Digitalizing health services by implementing a personal electronic health record in Germany: Qualitative analysis of fundamental prerequisites from the perspective of selected experts. *Journal of Medical Internet Research*, 22(1), e15102. DOI: <https://doi.org/10.2196/15102>.
24. Robinson, K. E., & Kersey, J. A. (2018). Novel electronic health record (EHR) education intervention in large healthcare organization improves quality, efficiency, time, and impact on burnout. *Medicine*, 97(38), e12319. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012319>.
25. Shafi, S., Collinsworth, A. W., Copeland, L. A., Ogola, G. O., Qiu, T., Kouznetsova, M., Liao, I. C., Mears, N., Pham, A. T., Wan, G. J., & Masica, A. L. (2018). Association of opioid-related adverse drug events with clinical and cost outcomes among surgical patients in a large integrated health care delivery system. *JAMA Surgery*, 153(8), 757-763. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.1039>.
26. Liao, P. J., Mao, C. T., Chen, T. L., Deng, S. T., & Hsu, K. H. (2019). Factors associated with adverse drug reaction occurrence and prognosis, and their economic impacts in older inpatients in Taiwan: A nested case-control study. *BMJ Open*, 9(5), e026771. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026771>.
27. Yagi, M., Shindo, Y., Mutoh, Y., Sano, M., Sakakibara, T., Kobayashi, H., Matsuura, A., Emoto, R., Matsui, S., Nakagawa, T., & Ogawa, K. (2023). Factors associated with adverse drug reactions or death in very elderly hospitalized patients with pulmonary tuberculosis. *Scientific Reports*, 13(1), 6826. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33967-6>.
28. de Hoon, S. E. M., Hek, K., van Dijk, L., & Verheij, R. A. (2017). Adverse events recording in electronic health record systems in primary care. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 163. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12911-017-0565-7>.
29. Zarrinpar, A., Cheng, T. Y. D., & Huo, Z. (2020). What can we learn about drug safety and other effects in the era of electronic health records and big data that we would not be able to learn from classic epidemiology? *Journal of Surgical Research*, 246, 599-604. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.09.053>.
30. Hui, C., Vaillancourt, R., Bair, L., Wong, E., & King, J. W. (2016). Accuracy of adverse drug reaction documentation upon implementation of an ambulatory electronic health record system. *Drugs – Real World Outcomes*, 3(2), 231-238. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40801-016-0071-8>.
31. Kern, L. M., Barron, Y., Dhopeswarkar, R. V., Edwards, A., & Kaushal, R. (2013). Electronic health records and ambulatory quality of care. *Journal of General Internal Medicine*, 28(4), 496-503. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11606-012-2237-8>.
32. Personal Electronic Health Records: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and

- Guidelines (2016). Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health CADTH Rapid Response Reports [website]. Retrieved February 10, 2025, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK355652/>.
33. 21st century health challenges: Can the essential public health functions make a difference? (2021). World Health Organization [website]. Retrieved February 12, 2025, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240038927>.
34. van Fenema, E. M. (2017). Meten van naleving van richtlijnen en behandelkwaliteit met data van routine outcome monitoring [Assessment of guideline adherence and quality of care with routine outcome monitoring data]. *Journal of Psychiatry*, 59(3), 159-165.
35. Cowppli-Bony, A., Tretarre, B., Marrer, E., Defossez, G., Daubisse-Marliac, L., Coureau, G., Minicozzi, P., Woronoff, A. S., Delafosse, P., & Molinié, F. (2019). Compliance with clinical guidelines for breast cancer management: A population-based study of quality-of-care indicators in France. *PLOS ONE*, 14(10), e0224275. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224275>.
36. Nijor, S., Rallis, G., Lad, N., & Gokcen, E. (2022). Patient safety issues from information overload in electronic medical records. *Journal of Patient Safety*, 18(6), 999-1003.
37. Fennelly, O., Cunningham, C., Grogan, L., Cronin, H., O'Shea, C., Roche, M., Lawlor, F., & O'Hare, N. (2020). Successfully implementing a national electronic health record: A rapid umbrella review. *International Journal of Medical Informatics*, 144, 104281. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ij-medinf.2020.104281>
38. Holmes, J. H., Beinlich, J., Boland, M. R., Bowles, K. H., Chen, Y., Cook, T. S., Demiris, G., Draugelis, M., Fluharty, L., Gabriel, P. E., Grundmeier, R., Hanson, C. W., Herman, D. S., Himes, B. E., Hubbard, R. A., Kahn, C. E., Kim, D., Koppel, R., Long, Q., Mirkovic, N., Morris, J. S., Mowery, D. L., Ritchie, M. D., Urbanowicz, R., & Moore, J. H. (2021). Why is the electronic health record so challenging for research and clinical care? *Methods of Information in Medicine*, 60(1-2), 32-48. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731784>.

АЛҒАШҚЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ-САНИТАРЛЫҚ КӨМЕК ДЕҢГЕЙІНДЕ ҚОҒАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУДЫҢ ОПЕРАТИВТІ ФУНКЦИЯСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ШЕҢБЕРІНДЕ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМАНЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕК САПАСЫНА ӘСЕРІ

Н. С. Юсупова^{1,2*}, Б. С. Турдалиева¹, В. В. Койков³, И. М. Сон⁴, Ж. Е. Аталыкова²

¹ ҚР ДСМ Қазақ Дерматология және инфекциялық аурулар ғылыми орталығы»,
Қазақстан, Алматы

² «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ,
Қазақстан, Алматы

³ «Астана медицина университеті» КеАҚ, Қазақстан, Астана

⁴ Ресей Федерациясы Денсаулық сақтау министрлігінің «Орталық ғылыми-зерттеу денсаулық сақтауды ұйымдастыру және ақпараттандыру институты»
Федералды мемлекеттік бюджеттік мекемесі, Ресей, Мәскеу

**Корреспондент автор*

Андатпа

Сапалы медициналық көмек көрсету-кез келген денсаулық сақтау жүйесінің негізгі мақсаты. Мақсатқа жетудің негізгі құралдарының бірі-медициналық құжаттаманың тиімді жүйесі. Оның міндеттері-қызметтің барлық бағыттары бойынша дәрігерлер мен медициналық персоналдың жұмысын автоматтандыру есебінен медициналық көмектің сапасын арттыру.

Мақсаты. Қоғамдық денсаулық сақтаудың жедел функциясы ретінде тұрақты ұйымдық құрылымды қамтамасыз ету мақсатында алғашқы медициналық-санитарлық көмек мекемелеріндегі медициналық құжаттаманың электрондық жүйелерінің медициналық көмектің сапасын арттыруға әсерін зерттеу.

Материалдар мен әдістер. Іздеу MEDLINE, EMBASE, CINAHL дерекқорларында және Cochrane бақыланатын сынақтардың орталық тізілімінде жүргізілді. Іздеу стратегиясы PICO Framework-қа негізделген. Мета-талдау үшін таңдалған зерттеулер 01.01.2010 және 01.05.2023 жылдар аралығында жарияланды. Екі автор мақалалардың тақырыптары мен критерийлерге сәйкестігін тәуелсіз зерттеді. Іздеуден алынған ақпарат EndNote X9 көмегімен көшірілді, тексеру үшін Covid Systematic Review-ке импортталды. Статистикалық өңдеу R Studio 2023.03.1 Build 446 (Post Software, PC) бағдарламасында орындалды. Мета-талдау әр көрсеткіш үшін кездейсоқ эффект моделін қолдана отырып жүргізілді, гетерогенділік Кохреннің Q критерийі арқылы бағаланды.

Нәтижелер. Әдебиеттерді іздеу 640 зерттеуді анықтады, шолуға 11 қолжазба енгізілді. Мета-талдау көрсеткендей, электронды медициналық карталарды (ЕМС) пайдалану медициналық құжаттарды толтыру уақытын 33,4 %-ға (95 % сі = 0,8 %-дан 1,2 %-ға дейін; $p < 0,007$) қысқартуға көмектеседі, клиникалық ұсыныстардың сақталуына ықпал етеді (о 1,30; 95 % сі = 1,04-тен 1,79-ға дейін; $p = 0,05$) және дәрі-дәрмектерді тағайындау кезінде қателерді азайтуға мүмкіндік береді (о 0,44; 95 % сі = 0,34 0,53 дейін; $p < 0,001$), бұл сөзсіз медициналық көмектің сапасын арттырады.

Қорытынды. Бұл зерттеу медициналық құжаттаманың электрондық жүйелерінің алғашқы медициналық-санитариялық көмек мекемелеріндегі медициналық көмектің сапасын арттыруға, негізінен құжаттаманы толтыру уақытын оңтайландыру, персоналдың қателер санын азайту және клиникалық ұсынымдарға сәйкес жұмысты ұйымдастыру есебінен оң әсерін растайды. Зерттеу нәтижелері медициналық құжаттаманың электрондық жүйелерін енгізу туралы негізделген шешімдер қабылдау кезінде денсаулық сақтауды ұйымдастыру мамандары, қоғамдық денсаулық сақтау мамандары үшін пайдалы болады.

Түйін сөздер: медициналық құжаттаманың электрондық жүйелері (МКЭЖ), электрондық медициналық карта (ЭМК), медициналық көмектің сапасы, тұрақты Ұйымдық құрылым, мета-талдау, оперативті функция.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КАЧЕСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ФУНКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА УРОВНЕ ПМСР

Н. С. Юсупова^{1,2*}, Б. С. Турдалиева¹, В. В. Койков³, И. М. Сон⁴, Ж. Е. Аталыкова²

¹ РГП на ПХВ «Казахский научный центр дерматологии и инфекционных заболеваний»

Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Казахстан, Алматы

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

³ НАО «Медицинский университет Астана», Казахстан, Астана

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Москва

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Оказание качественной медицинской помощи – основополагающая цель любой системы здравоохранения. Одним из ключевых инструментов для достижения цели является эффективная система медицинской документации. Ее задачи – повышение качества медицинской помощи за счет автоматизации работы врачей и медицинского персонала по всем направлениям деятельности.

Цель. Изучить влияние электронных систем медицинской документации в учреждениях первичной медико-санитарной помощи на повышение качества медицинской помощи в целях обеспечения устойчивой организационной структуры, как оперативной функции общественного здравоохранения.

Материалы и методы. Поиск осуществлялся в базах данных MEDLINE, EMBASE, CINAHL и в Кокрановском центральном регистре контролируемых испытаний. Стратегия поиска базирова-

лась на PICO Framework. Исследования, отобранные для мета-анализа, были опубликованы в период с 01.01.2010 г. по 01.05.2023 г. Два автора независимо друг от друга изучали заголовки и резюме статей на соответствие критериям. Информация из поиска была дедублирована с помощью EndNote X9, импортирована в Covidence Systematic Review для проверки. Статистическую обработку выполняли в RStudio 2023.03.1 Build 446 (Posit Software, PBC). Мета-анализ проводили с использованием модели случайных эффектов для каждого показателя, гетерогенность оценивали через Q-критерий Кохрена.

Результаты. Поиск литературы выявил 640 публикаций, 11 статей были включены в обзор. Мета-анализ показал, что использование электронных медицинских карт (ЭМК) помогает сократить время на заполнение медицинской документации на 33,4 % (95 % ДИ = 0,8 % до 1,2 %; $p < 0,007$), способствует соблюдению клинических рекомендаций (ОР 1,30; 95 % ДИ = 1,04 до 1,79; $p = 0,05$) и позволяет снизить ошибки при назначении препаратов (ОР 0,44; 95 % ДИ = 0,34 до 0,53; $p < 0,001$), что несомненно повышает качество медицинской помощи.

Заключение. Данное исследование подтверждает положительное влияние электронных систем медицинской документации на повышение качества медицинской помощи в учреждениях первичной медико-санитарной помощи, главным образом за счет оптимизации времени заполнения документации, снижения количества ошибок персонала и организации работы в соответствии с клиническими рекомендациями. Результаты исследования будут полезными для специалистов по организации здравоохранения, специалистов общественного здравоохранения при принятии обоснованных решений о внедрении электронных систем медицинской документации.

Ключевые слова: Электронные системы медицинской документации (ЭСМД), электронная медицинская карта (ЭМК), качество медицинской помощи, устойчивая организационная структура, мета-анализ, оперативная функция.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Юсупова Наргиза Сайдахметовна – медицина ғылымдарының магистрі, халықаралық ынтымақтастық жөніндегі менеджер, ҚР ДСМ «Қазақ Дерматология және инфекциялық аурулар ғылыми орталығы»; «Қоғамдық денсаулық сақтау» мамандығы бойынша докторантура бағдарламасының түлегі, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ; e-mail: ns.yussupova@gmail.com; ORCID:0000-0003-1857-2800.

Турдалиева Ботагоз Саитовна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, ғылыми қызмет және стратегиялық даму бойынша директордың орынбасары, ҚР ДСМ «Қазақ Дерматология және инфекциялық аурулар ғылыми орталығы»; e-mail: botturd@gmail.com; ORCID:0000-0001-9884-0777.

Койков Виталий Викторович – медицина ғылымдарының докторы, проректор, «Астана медицина университеті» КеАҚ; e-mail: koykov@inbox.ru; ORCID:0000-0001-7668-5614.

Сон Ирина Михайловна – медицина ғылымдарының докторы, профессор, Ресей Федерациясы Денсаулық сақтау министрлігінің «Денсаулық сақтауды ұйымдастыру және ақпараттандыру Орталық ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік мекемесі, e-mail: son@mednet.ru; ORCID:0000-0001-9309-2853.

Аталыкова Жупар Ермековна – гуманитарлық білім магистрі, жарияланым белсенділігі бөлімінің бас маманы, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ; e-mail: e.zhupar@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0025-7116.

ОБ АВТОРАХ

Юсупова Наргиза Сайдахметовна – магистр медицинских наук, менеджер по международному сотрудничеству, РГП на ПХВ «Казахский научный центр дерматологии и инфекционных заболеваний» Министерства здравоохранения Республики Казахстан; выпускник программы докторантуры по специальности «Общественное здравоохранение» НАО «Казахский Национальный Медицинский Университет имени С. Д. Асфендиярова»; e-mail: ns.yussupova@gmail.com; ORCID:0000-0003-1857-2800.

Турдалиева Ботагоз Саитовна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной деятельности и стратегическому развитию, РГП на ПХВ «Казахский научный центр дерматологии и инфекционных заболеваний» Министерства здравоохранения Республики Казахстан; e-mail: botturd@gmail.com; ORCID:0000-0001-9884-0777.

Койков Виталий Викторович – доктор медицинских наук, проректор, НАО «Медицинский университет Астана»; e-mail: koykov@inbox.ru; ORCID:0000-0001-7668-5614.

Сон Ирина Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке и образованию, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, e-mail: son@mednet.ru; ORCID:0000-0001-9309-2853.

Аталыкова Жупар Ермековна – магистр гуманитарных знаний, главный специалист отдела публикационной активности, НАО «Казахский Национальный Медицинский Университет имени С. Д. Асфендиярова»; e-mail: e.zhupar@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0025-7116.

ABOUT AUTHORS

Yussupova Nargiza Saidakhmetovna – master of Medical sciences, Manager of international cooperation, Kazakh scientific center of dermatology and infectious diseases of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan; graduate of the doctoral program in the specialty «Public Health», NpJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov»; e-mail: ns.yussupova@gmail.com; ORCID:0000-0003-1857-2800.

Turdaliyeva Botagoz Saitovna – doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director of Science and Strategic Development, Kazakh scientific center of dermatology and infectious diseases of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan; e-mail: botturd@gmail.com; ORCID:0000-0001-9884-0777.

Koikov Vitaliy Viktorovich – doctor of Medical Sciences, Vice-Rector, NpJSC «Astana Medical University»; e-mail: koykov@inbox.ru; ORCID:0000-0001-7668-5614.

Son Irina Mikhailovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director of Science and Education, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: son@mednet.ru; ORCID:0000-0001-9309-2853

Atalykova Zhupar Yermekovna – master of Humanitarian Knowledge, Chief Specialist of the Department of Publication Activity, NpJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov»; e-mail: e.zhupar@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0025-7116.

Conflict of Interest. All authors declare that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

Author Contributions. This article was prepared as part of the doctoral dissertation on the topic: "Scientifically Based Approaches to Improving Primary Health Care to Ensure the Operational Functions of Public Health" by the first and corresponding author, N.S. Yusupova. All other authors contributed equally to the development of the concept, implementation, data analysis, and writing of the article. We declare that this material has not been previously published and is not under consideration by any other publisher.

Funding. None.

Article submitted: 28.06.2025 year

Accepted for publication: 23.05. 2025 year

THE EVOLUTION OF PROSTATE CANCER DIAGNOSIS: FROM PALPATION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE

E. A. Akhmetov, M. A. Dzhakipov, B. A. Kochiyev, K. A. Andreyeva*,
I. Sh. Sherullayev, Z. S. Makiejanova, A. R. Amangazy, A. K. Sarsenbayev,
A. S. Kabylbekova, I. S. Berikbayev

National Research Oncological Center LLP, Kazakhstan, Astana

*Corresponding author

Abstract

Being one of the most common types of cancer, prostate cancer requires a specific diagnostic approach, using modern, highly sensitive, and specific diagnostic methods. An analysis of existing methods will allow us to determine the most effective strategies for early detection and control of the disease.

The purpose of this study. To summarize existing data on the diagnostic algorithm for prostate cancer, identify the strengths and weaknesses of each of the procedures used, and evaluate the impact and effectiveness of modern diagnostic methods.

Methods and materials. Information was searched and analyzed in Google Scholar, PubMed, Elsevier, Web of Science, and Medline databases. The review includes data from meta-analyses, randomized controlled trials, systematic reviews, and clinical trials. Duplicate articles have been deleted, information verified, and irrelevant works excluded. As a result, 75 full-text documents and abstracts were selected, providing a comprehensive analysis of the problem under consideration.

Conclusion. Combined approaches increase the accuracy of pancreatic cancer diagnosis. PSMA-PET improves the detection of metastases, but remains expensive and difficult to access in developing countries. A liquid biopsy has potential, but requires improved sensitivity. Transrectal ultrasound examination remains an important tool, but its diagnostic value is limited. A magnetic resonance imaging-targeted biopsy reveals more clinically significant prostate cancer than a systematic biopsy. Artificial intelligence in diagnostics requires development, but its use should be regulated.

Keywords: *prostate cancer diagnosis, prostate cancer screening, prostate cancer biomarkers, digital rectal examination, early detection of prostate cancer.*

Introduction

Prostate cancer (hereinafter – PCa) is one of the most common cancers in the world, ranking as the second most common among men worldwide, with approximately 1,467,854 new cases in 2022, accounting for 7.3 % of all new cancer cases. In 2022, PCa caused about 397,430 deaths, making it a significant factor in cancer mortality among men [1]. PCa affects middle-aged men aged 45 to 60 years and is the leading cause of cancer mortality in Western countries [2]. Obesity, malnutrition, tobacco and alcohol use, family history, racial differences, and age are potential risk factors associated with PCa [3]. Uneven access to early diagnosis and treatment in low-income countries remains a serious prob-

lem, leading to worse disease outcomes [4]. Early diagnosis allows for a wider range of less invasive treatments and increases the likelihood of effective management. When detected at an early stage, the 5-year survival rate is nearly 100 %, and the 10-year survival rate is 99 % [5]. This indicator decreases significantly as the disease progresses to the late stages, where it can drop to 47.7 %, depending on the presence of metastasis and other factors. [6; 7]. PCa varies from indolent to aggressive forms. After diagnosis, staging is crucial for prognosis, treatment, and follow-up. Despite advancements, PSA testing and rectal examination remain key for screening, while multiparametric magnetic resonance imaging (mpMRI) plays a central role in local diagnosis,

particularly for targeted biopsy, though indications remain debated. Nuclear medicine and new radio-pharmaceuticals (choline, ^{68}Ga) have enhanced metastasis, lymph node, and relapse detection [8].

The review examines various methods of PCa diagnosis, including traditional approaches such as PSA, digital rectal examination (hereinafter – DRE), mpMRI, and prostate biopsy (hereinafter – PB), as well as new technologies like artificial intelligence (hereinafter – AI), genomic markers, and improved imaging techniques to enhance the accuracy of diagnosis and risk stratification.

The purpose of this study. To summarize existing data on the diagnostic algorithm for PCa, identify the strengths and weaknesses of each of the procedures used, and evaluate the impact and effectiveness of modern diagnostic methods.

Novelty. This study presents an original review and critical analysis of modern methods for diagnosing PCa from the radiologist's perspective. The work emphasizes the role of mpMRI in combination with new approaches, including machine learning, automated PI-RADS assessment, and the integration of positron emission tomography (hereinafter – PET). This enables well-founded recommendations for individualizing diagnostic strategies.

Methods and Materials

A comprehensive search for information was conducted in the databases Google Scholar, PubMed, Elsevier, Web of Science, and Medline for this literature review. Articles published between 2014 and 2024 were selected and reviewed; earlier studies were included due to their relevance.

The search was conducted using the following keywords: prostate cancer diagnosis, prostate cancer screening, prostate cancer biomarkers, digital rectal examination, early detection of prostate cancer, prostate-specific antigen, PB techniques, artificial intelligence in prostate cancer, and PSMA PET in prostate cancer. The following meta-analyses, reviews, randomized controlled trials, systematic reviews, and clinical trials were selected for analysis. Duplicate articles were deleted, data was checked, and irrelevant works were excluded, after which 75 full-text documents and abstracts were selected to provide complete information on the problem.

Results

History of prostate cancer diagnosis

PCa detection has evolved from basic to advanced methods. Until the 1970s, DRE was the

primary tool, but its low sensitivity and specificity often led to late-stage detection [9]. In the 1990s, PSA testing became key in early PCa detection, but, like DRE, it lacks strict specificity. In the 1980s, a 4.0 ng/mL threshold was adopted without validation, thereby excluding biopsies at lower levels and fostering a mistaken belief in low PCa risk. This approach was later revised [10]. Transrectal ultrasound examination (hereinafter – TRUS) and a systematic biopsy have become the gold standard for PCa diagnosis. In the early 1990s, a systematic approach to PB, proposed by Hodge et al, became widespread [11]. The evolution of magnetic resonance imaging (hereinafter – MRI) since the 1980s has significantly enhanced PCa detection, providing detailed images to identify and characterize tumors. Recent developments include the use of biomarkers in urine and blood to enhance diagnostic accuracy and reduce the number of unnecessary biopsies. AI models, particularly Deep Learning, are continually evolving to aid in diagnosis, prediction, and support clinical decisions [9; 11; 12]. Research on the use of AI in the diagnosis of PCa is developing rapidly. AI can improve all stages of the standard diagnostic process, including histological image analysis, Gleason staging, mpMRI interpretation, and disease course prediction [9].

Prostate-specific antigen

PSA is a biomarker secreted by prostate epithelial cells, a normal component of ejaculate, and a precursor to adenocarcinoma. It is widely used for screening asymptomatic patients and detecting PCa [13]. Despite the debate about screening, in many countries, PSA and DRE tests are part of routine medical examinations for men, especially those over 50 or at higher risk [14]. The purpose of screening is to identify the disease at the stage of its natural development when treatment can be carried out to prevent death or negative consequences [13]. As a rule, PSA levels above 4.0 ng/mL are considered elevated and may lead to a recommendation for PB. The PSA test exhibits particularly high sensitivity at values exceeding 20 ng/mL. The use of free-to-total PSA (hereinafter – f/t PSA) indices, the ratio of PSA to prostate volume (hereinafter – PSAD), and the rate of increase in PSA (hereinafter – PSA V) increases its accuracy [15]. Since PSA levels increase with age, some doctors establish a higher threshold (e.g., 5 ng/mL) for older men and a lower threshold (e.g., 2.5 ng/mL) for younger men.

Oesterling et al. proposed taking age reference values into account to improve cancer detection rates in young men. They recommended the following thresholds: 2.5 ng/mL for men aged 40 years, 3.5 ng/mL for men aged 50 years, 4.5 ng/mL for men aged 60 years, and 6.5 ng/mL for men aged 70 years and older.

After establishing PCa, PSA levels are monitored to assess the effectiveness of treatment and detect any recurrence [16]. The PSA test helps diagnose prostate conditions like benign prostatic hyperplasia and prostatitis in men with urinary symptoms. Its widespread use in the USA and Europe remains controversial due to overdiagnosis, leading to mixed results in preventive screening programs [17,18], which led to an increase in the number of unnecessary biopsies, often revealed asymptomatic or clinically insignificant forms of cancer, which adversely affected the mental health of patients, causing anxiety and depression [19]. PSA has a relatively low specificity, as confirmed by recent research findings. In a research paper by Ehiremhen Ozah et al., the specificity index was 12.1%. A more effective result is obtained with a combination of DRE and PSA. Numerous studies have demonstrated that the combination of DRE and PSA has a higher diagnostic value for PCa. In this study, the sensitivity in combination was 91.7 %, and the specificity was 91.4 % [20]. These figures are confirmed by A.A. Abdrabo et al., who reported 100 % and 92 %, respectively [21]. Thus, when combined, these methods significantly exceed the results of individual methods.

The low accuracy of PSA led to the use of another indicator, PSA density, as a more reliable predictor of PCa. Calculated as PSA level divided by prostate volume, PSAD > 0.15 ng/mL² increases cancer risk and improves detection accuracy over PSA alone [22]. Seo Yeon Youn et al. found high consistency between ultrasound and MRI in measuring prostate volume. Both methods aligned well with the gold standard, though MRI tended to overestimate volume, while ultrasound underestimated it [23]. The prostate volume calculated from MRI data allows using PSAD as an effective parameter for assessing the risk of PCa before biopsy, especially in patients with negative or ambiguous MRI results. The likelihood of clinically significant PCa (csPCa) in the study by Shu Wang et al. It was low, at 4 % in patients with a negative MRI before bi-

opsy and 6 % in patients with foci rated at 3 points on the PI-RADS scale (Likert scale). A biopsy may be less justified at PSAD below 0.10 ng/mL [24].

Puncture of the prostate gland

Initially, PB was performed using a biopsy needle when abnormalities were detected. While transrectal access remains common, transperineal biopsy is gaining popularity due to improved accuracy [25]. Systematic biopsy protocols, such as the sextant method, involve taking three samples from each prostate side and were effective for detecting TRUS-detected lesions [26]. However, the sextant protocol has a high false-negative rate, especially for apical and lateral lesions [27]. Transrectal extended biopsy (10-12 samples) increases sensitivity and is now the diagnostic standard, supplementing sextant biopsy with lateral zone samples. Transrectal saturated biopsy (20-30 samples) is used in cases of high cancer suspicion after negative biopsies, detecting 34 % of cases with two prior negative results. Transperineal template biopsy (50-70 samples) under anesthesia reduces missed diagnoses to 5 % compared to 30-40 % with transrectal biopsy, improving the detection of small lesions [28]. To optimize sampling, new biopsy schemes were developed, such as the Ginsberg's scheme for prostate biopsy (Figure 1) [29], which divides the prostate into three sectors per side, taking 24-32 samples for larger prostates, ensuring high detection rates. Biopsy analysis remains a key diagnostic method, as tissue samples are examined microscopically for the presence and spread of cancer. Results may be negative (no cancer), positive (cancer detected), or suspicious (abnormal but uncertain cells) [30].

Liquid biopsy (hereinafter – LB)

LB is an alternative to traditional biopsy, an innovative tool in the field of personalized medicine, for the minimally invasive diagnosis of clinically significant abnormalities in various types of cancer in real-time. LB allows isolating the circulating tumor DNA (hereinafter – ctDNA), circulating tumor cells (hereinafter – CTCs), and free circulating DNA (hereinafter – cfDNA) from blood samples and other biological fluids [31; 32]. The discovery of CTCs has drawn attention to liquid biopsy as a potential diagnostic tool for PCa. CTCs serve as both prognostic and predictive biomarkers, enabling the early detection of metastases and facilitating the monitoring of treatment. Recent studies have found 613 CTCs per 1.7 mL in PCa

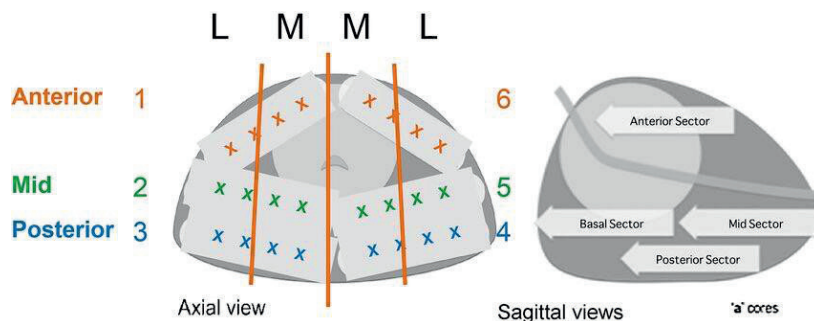


Figure 1. Ginsberg's scheme for prostate biopsy [29]

patients, compared to 6 CTCs per mL in healthy donors. The number of CTCs in seminal biopsies correlated with PSA levels, particularly in patients with metastatic castration-resistant PCa (hereinafter – mCRPC) [32]. LB shows promise but is limited by its low tumor content, specificity, and challenges in isolating biomarkers. However, it offers a potential minimally invasive alternative to tissue biopsy for real-time patient monitoring [31].

Biparametric and Multiparametric MRI

MRI is a valuable tool in the diagnosis and treatment of PCa. In diagnostics, it is preferable to use devices with a magnetic field strength of 3.0 T; 1.5 T is the minimum acceptable value. The study showed that the sensitivity of mpMRI ranged from 42 % to 100 %, and the specificity from 12 % to 100 % [33]. Another study found an mpMRI sensitivity of 86 % and a specificity of 99 % for detecting clinically significant PCa [34]. The PICTURE study showed that mmMRI helps to avoid repeat biopsies with high sensitivity to significant cancer. However, the choice of the assessment threshold affects the risk of missing aggressive tumors and overdiagnosis [35]. The PROMIS trial (2017) showed that mmMRI reduces unnecessary biopsies by 27 % and improves diagnostic accuracy. A quarter of men could have avoided a biopsy, and a negative mpMRI result indicates a low risk of clinically significant cancer. The method reduces the overdiagnosis of minor tumors and improves the detection of aggressive forms. However, in case of suspicious findings, a biopsy remains necessary [36]. Biparametric MRI (hereinafter – bpMRI) is a promising alternative to mpMRI for PCa diagnosis. Studies show that bpMRI is not inferior to mpMRI in detecting csPCa and provides comparable diagnostic accuracy. Among the advantages of bpMRI are reduced examination time and lower cost, as there is no need for dynamic contrast enhancement (hereinafter – DCE), which makes the method more

accessible for clinical practice. However, the absence of DCE may reduce sensitivity in detecting small or less aggressive tumors. Additional studies are needed to confirm the effectiveness of bpMRI in various clinical patient groups. Thus, bpMRI is an economically and practically advantageous method that can be used in routine clinical practice without compromising diagnostic accuracy [37-39].

To assess the risk of clinically significant PCa, the Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) standardizes the interpretation of mpMRI results. The system helps detect clinically significant PCa (Gleason ≥ 7 , volume ≥ 0.5 mL, invasion). In the PI-RADS system, the assessment of the MR structure of the prostate gland is based on the classical classification of the zonal structure of the prostate, as described by J. E. McNeal [40]. The PI-RADS system standardized interpretation, allowing risk stratification and prediction of aggressiveness prior to biopsy. Clinical trials and national guidelines have confirmed its effectiveness. mmMRI also aids in staging and planning treatment, influencing the therapeutic tactics [41]. The current version of PI-RADS v2.1 has the following advantages: updated assessment criteria reduce the number of false-positive and false-negative cases, there is a clear gradation of foci and separation of prostate zones, as well as improved stratification of patients [42]. A study by Ö. Önder et al. We evaluated the long-term follow-up results of 1,359 patients after mp-MRI of the prostate gland and the prognostic value of PI-RADS. The greatest risk of csPCa was found with PI-RADS 5 (HR = 29.52) and PI-RADS 4 (HR = 14.46), as well as with high mPSAD (HR = 3.12), elderly age, and the absence of previous biopsies.

Survival without csPCa decreased with the growth of PIRADS: PI-RADS 1-2: 99.1 % (1 year), 96.5 % (3 years), 93.8 % (5 years). PIRADS 3: 94.9 %, 90.9 %, 89.1 %. PIRADS 4: 56.6 % at

all stages. PIRADS 5: 24.2 %. With PI-RADS 3, low mPSAD ($< 0.15 \text{ ng/mL}^2$) was associated with a lower risk of csPCa, whereas with PI-RADS 4-5, the probability of csPCa was high, requiring histological confirmation [43]. The ASIST study showed that MRI before biopsy reduces the failure rate of active surveillance (hereinafter – AS failure) by 50 % and slows down the progression of PCa. The prospective multicenter study involved 273 patients with GG1, divided into two groups: one underwent systematic biopsy, the other underwent MRI with systematic and targeted biopsy. After 2 years, AS failure was 35% in the group without MRI and 19 % in the group with MRI ($p = 0.017$), and clinically significant cancer (Grade Group ≥ 2) was detected in 23 % without MRI and 9.9 % with MRI ($p = 0.048$). Differences in AS failure among medical centers were noted only in the MRI group ($p = 0.019$). Thus, an MRI scan before a biopsy reduces the likelihood of failure to actively monitor and progress the disease; however, the effectiveness of this method may depend on the specific medical center. The study confirms the value of MRI in the strategy of active surveillance of patients with PCa [44]. The introduction of new techniques will expand the possibilities of MRI, reduce the need for invasive procedures, and accelerate the choice of treatment tactics [40]. A significant disadvantage of mmMRI is the variability of results due to the complexity of interpretation, the lack of uniform criteria, and the varying levels of qualification among radiologists [44].

Transrectal ultrasound examination

TRUS is widely used for the diagnosis and biopsy of PCa, but its sensitivity (~40-50 %) and specificity are limited, which often leads to the missed detection of tumors. TRUS is the gold standard for PCa biopsy [45]. The procedure lasts approximately 10 minutes, is performed under local anesthesia, and does not require expensive equipment, making it an affordable and cost-effective option. The ease of use and absence of radiation make it one of the most common methods of diagnosing PCa. [46] Modern methods, such as contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and elastography, enhance diagnostic accuracy, with sensitivities of up to 90 % when using shear wave elastography [47; 48]. CEUS is an ultrasound method that involves the intravenous injection of gas-filled microbubbles to assess microvascular perfusion. Microbub-

bles (1-10 microns) penetrate capillaries, providing better visualization of microcirculation compared to spectral Doppler ultrasound, which captures only vessels larger than 1 mm. CEUS evaluates blood flow exclusively, without penetrating the surrounding tissues [49]. The MRI-TRUSE fusion biopsy combines the advantages of MRI accuracy and ultrasound accessibility, achieving a sensitivity of ~88 %. Increased efficiency is achieved by combining ultrasound with modern methods, such as CEUS and elastography, as elastography enhances cancer detection by 15 %. Currently, minimally invasive techniques are becoming increasingly important among the possible treatment options for localized PCa, one of which is high-intensity focused ultrasound ablation of the prostate (HIFU - High Intensity Focused Ultrasound) [31]. In HIFU, high-intensity ultrasonic energy is focused on a fixed target. Exposure of a large amount of energy to a focused area leads to cell destruction and coagulation necrosis by two mechanisms: heat exposure and cavitation [28]. These treatments show promising results, but their role requires further research, especially in comparison with mpMRI [47; 48].

Positron emission tomography CT and MRI

Despite various diagnostic methods, results remain uncertain in some patients. NCCN recommends 18F-flucyclovine PET-CT for biochemical recurrence after prostatectomy, while EAU prefers PSMA PET-CT, which is the most accurate for relapse, staging, and treatment planning. New tracers, including GRP-targeting agents and 18F-FDHT, show promise for castration-resistant PCa. A study conducted in 2022, which included 30 patients with suspected prostate cancer with PSA levels in the «gray zone» of 2-10 ng/mL and Pi-RADS 3 according to mpMRI, and were examined on PET CT with PSMA, showed a high sensitivity (86 %), specificity (100 %), diagnostic accuracy (86 %) and positive prognostic significance (100 %) of the method. The negative prognostic significance was 27 % [49; 50]. A prospective single-center study (UCLA, USA) compared PSMA PET-CT and 18F-flucyclovine PET-CT to detect biochemical recurrence of PCa with PSA levels $< 2.0 \text{ ng/mL}$ in 50 patients. Recurrence rate: PSMA 56 % (28/50), 18F-flucyclovine 26 % (13/50), $p=0.0026$. In the pelvic lymph nodes: PSMA 30 % (15/50), 18F-flucyclovine 8 % (4/50), $p=0.0034$. Outside the pelvis: PSMA 16 % (8/50) vs 18F-flucyclovine 0 % (0/50), $p=0.0078$ [51-54]. The

criteria for recurrence of PCa after local therapy are determined by an increase in PSA >0.2 ng/mL after radical prostatectomy (RP) and >2 ng/mL above nadir after radiation therapy [55]. The introduction of PSMA-PET has significantly enhanced the detection of PCa recurrence. PSMA-PET is more sensitive at low PSA levels compared to PET with ^{11}C -choline and CT. Additionally, MRI and biopsy are important follow-up procedures after radiation therapy.

mpMRI, which combines morphological and functional sequences (T1, T2, DWI, DCE), has become widely used over the past decade to detect clinically significant cancers and currently plays a key role in conducting targeted biopsies [56]. A systematic review and meta-analysis by Laura Evangelista et al. involving a total of 50 studies and 2,104 patients has shown that PET MRI is highly sensitive in detecting primary PCa. The cumulative sensitivity in the analysis of patients was 94.9 %, and the detection of relapses reached 80.9 %, especially when using radiolabeled PSMA ligands [57].

In a study by B. Grubmüller et al., PSMA PET MRI correctly detected PCa in 119 out of 122 patients (97.5 %). Eighty-one patients were treated with radical prostatectomy and pelvic lymphadenectomy. The stage T accuracy was 82.5 % (confidence interval [CI] 73-90; $P < 0.001$), for stage T2 – 85 % (95 % CI, 71-94; $P < 0.001$), for T3a – 79 % (95 % CI, 43-85; $P < 0.001$), for T3b – 94 % (95 % CI, 73-100; $P < 0.001$), and for stage N1 – 93 % (95 % CI, 84-98; $P < 0.001$). PSMA-PET/MRI altered treatment strategies in 28.7% of patients, resulting in the initiation of systemic therapy or radiation therapy ($n = 16$) or the selection of an active surveillance approach ($n = 19$) [58]. The MRI component of PET/MRI with ^{68}Ga -PSMA-11 is particularly effective for detecting local relapses, especially at PSA levels below 1.69 ng/mL [59]. PET-MRI assesses local and regional spread, while PET-CT is superior for detecting distant bone and visceral metastases [59]. Despite the high cost, lengthy scans, and the need for qualified specialists, PET/MRI accurately detects tumors and metastases, facilitating personalized treatment. The development of technologies and the integration of AI can accelerate the implementation of the method and increase its effectiveness [60].

Biomarker-based diagnostics

The US National Cancer Institute defines biomarkers as molecules in blood, tissues, or fluids

that indicate normal or pathological processes. They are classified as diagnostic, prognostic, or predictive, forming the basis of precision medicine [61]. PSA screening risks overdiagnosis and overtreatment, prompting the development of new biomarkers. TMPRSS2-ERG, PCA3, and kallikrein (FI, 4K) improve PSA accuracy and reduce unnecessary biopsies. Guidelines recommend them in conjunction with standard methods, with risk calculators aiding in personalized cancer assessment [62].

The Prostate Health Index (hereinafter – PHI) includes measurements of levels of $^{-2}\text{proPSA}$, percentage of free PSA (fPSA), and total PSA (tPSA). The values are combined using the formula $(^{-2}\text{proPSA}/\text{fPSA}) \times \sqrt{\text{tPSA}}$ [63]. The NCCN 2015 guidelines recommend using PHI for PCa early detection, but not as a primary test for all patients. PHI should be used before biopsy and when choosing treatment tactics [64]. A study conducted among 892 men without previously diagnosed PCa, with normal DRE results and PSA levels in the range of 2-10 ng/mL, showed that the PHI index with a value of 80 % provides 95 % sensitivity and significantly higher specificity (area under the curve (hereinafter – AUC) 0.703) compared with tPSA and %fPSA. This confirms that an increase in the PI index is associated with an increased risk of aggressive PCa and a positive biopsy [65].

The 4Kscore test is an enhanced blood test used to assess the risk of aggressive PCa. It combines four biomarkers (tPSA, fPSA, intact PSA (hereinafter – iPSA), and human kallikrein 2 (hereinafter – hK2)) within a patented algorithm, along with clinical factors such as treatment outcomes and patient age, to estimate risk from 0 % to 100 %. The test is designed to detect indolent tumors that do not require immediate intervention.

The primary validation of the 4Kscore test was conducted in 2008 on a cohort of 740 men from the Gothenburg segment of the European Randomized Study of Screening for Prostate Cancer (hereinafter – ERSPC). Men with a PSA level of 3 ng/mL or higher who had not previously undergone screening underwent a biopsy at six points. In combination with age, DRE results, and tPSA levels, the 4Kscore panel significantly improved the prognosis of high-grade PCa (Gleason score ≥ 7), increasing the AUC from 0.68 to 0.83, demonstrating its clinical usefulness. Further studies involving 740 people with similar PSA levels demonstrated

that incorporating a 4K panel into existing clinical factors increased the AUC for detecting high-grade PCa from 0.87 to 0.90, confirming the test's reliability under various conditions [65]. In a study of 531 men from Stockholm County with PSA levels between 3 and 15 ng/mL, 4Kscore and PHI tests were compared. 4Kscore and PHI showed similar accuracy in predicting PCa (AUC 69.0 and 71.8 for 4K, 70.4 and 71.1 for PHI). Both tests outperformed the model using PSA and age ($p < 0.0001$), but had no significant differences between them. With a 10 % risk threshold for high-grade cancer, biopsy was avoided in 29 % of cases, but diagnosis was delayed in 10 % of men with aggressive cancer. A limitation is the lack of data on rectal examination and biopsy decisions based solely on PSA [66].

PCA3 or DD3 is a prostate-specific mRNA biomarker that modifies the expression of the PCA3 gene in urine samples collected after DRE. Studies have shown that PCA3 levels are 10-100 times higher in 53 out of 56 prostate tissue samples compared to neighboring unchanged prostate tissue. PCA3 was absent in non-representative tissues, but was present in normal prostate tissue and benign prostatic hyperplasia (BPH) [64]. The ProgenSA PCA3 test, which detects PCA3 and PSA mRNA in urine samples, has predominant diagnostic potential. Combined data from 46 studies involving 12,295 individuals demonstrated encouraging sensitivity (0.65) and specificity (0.73) in detecting PCa, with an area under the curve of 0.75. Elevated PCA3 levels are associated with an increased risk of developing PCa and help identify patients who may require a biopsy [67; 68].

IsoPSA is a blood test that assesses PCa risk by detecting PSA structural isoforms using an aqueous two-phase system. A study by Eric A. Klein et al. (888 men, 2015-2020) across eight centers evaluated IsoPSA for diagnosing high-grade PCa (Gleason ≥ 7) and any PCa (Gleason ≥ 6) in men > 50 years with PSA > 4 ng/mL referred for biopsy. IsoPSA showed an AUC of 0.783 for high-grade PCa and 0.770 for any PCa, outperforming total and free PSA. It helped avoid 46 % of biopsies for high-grade cancer and 42 % for any PCa in low-risk patients. In another study (J.M. Scovell et al., 900 men with PSA > 4 ng/mL) [69], IsoPSA reduced biopsy recommendations by 55 % and MRI recommendations by 9 %, thereby lowering diagnostic invasiveness and patient stress [70]. Literature

suggests that IsoPSA can be integrated into clinical practice considering insurance coverage, cost, MRI quality, and shared decision-making between doctors and patients [71].

The Mi-prostate score (hereinafter – MiPS) is a predictive algorithm that incorporates serum PSA levels and urine biomarkers, including PCA3 and TMPRSS2:ERG. MiPS has demonstrated the ability not only to detect the presence of PCa before biopsy, resulting in a 35-47% reduction in unnecessary biopsies, but also to predict high-severity PCa during biopsy, making it a valuable tool for assessing individual risk. MiPS has obvious disadvantages related to the availability of a high level of technical knowledge and platform capabilities for effective implementation. The algorithm highlights an important limitation related to the differences in the prevalence of the TMPRSS2:ERG gene fusion among various racial groups. Studies have shown significant differences: This fusion is present in 50 % of Caucasians, 31.3 % of African Americans, and 15.9 % of Japanese. The potential implications of this difference regarding the applicability of MiPS in patients from other countries remain uncertain and should be considered by healthcare providers [68; 72].

The Stockholm-3 (hereinafter – STHLM3) test combines PSA levels, protein biomarkers (tPSA, fPSA, iPSA, hK2, MIC1, MSMB), genetic markers, and clinical data to improve PCa risk assessment. It distinguishes aggressive from indolent forms and reduces unnecessary biopsies while maintaining accuracy. Initially validated in Sweden, its use is limited by high cost, complexity, and availability, which is currently restricted to Sweden. Integration into clinical guidelines is expected, especially for men with high PSA levels or genetic risk [73].

New biomarkers help reduce overdiagnosis, identify high-risk patients, and enable personalized treatment. However, ongoing clinical trials highlight the need for careful patient selection to ensure reliable data for their application [68].

Artificial intelligence

AI, particularly machine learning, plays a crucial role in overcoming the limitations of current PCa diagnostic methods. This technology enables the analysis of large amounts of data and the prediction of outcomes, facilitating more accurate and personalized diagnosis and treatment. Machine learning

is utilized to enhance diagnosis, prediction, and image analysis, such as MRI and CT scans, as well as to identify biomarkers, including lncRNA and miRNA, that aid in stratifying patients and determining treatment effectiveness. Algorithms have been developed that can analyze genetic data, assess the severity of the disease's aggressiveness, and predict its progression. The application of machine learning in clinical practice presents new opportunities for managing prostate cancer (PCa) data, thereby enhancing patient treatment [74]. Recent advances include AI models that detect cancerous tissue with greater accuracy than traditional methods. In the UCLA study, an AI tool detected PCa with an accuracy of 84 %, surpassing the doctors' accuracy of 67 % [75]. O. J. Pellicer-Valero et al. have presented a fully automated deep learning-based system for prostate mpMRI analysis, which utilizes the Retina U-Net algorithm to identify tumor foci, segment them, and predict the Gleason Scale group (hereinafter – GGG). Based on ProstateX and IVO test data, the system achieved an AUC of 0.96-0.95, a sensitivity of 1.00, and a specificity of 0.79-0.80 for $GGG \geq 2$, surpassing the IVO radiologist's PI-RADS accuracy. 4 (0,88/0,56) [76].

Discussion

Traditional PCa detection methods, including PSA testing and rectal examination, remain the primary methods in the early stages; however, their low specificity leads to overdiagnosis and unnecessary biopsies. TRUS is widely used, but its sensitivity is limited. A systematic biopsy is the «gold standard», but it has the risk of missing the tumor and false negative results. MRI-guided biopsy increases the detection of clinically significant PCa and reduces overdiagnosis, but requires high accuracy. mpMRI has improved tumor imaging, especially with PI-RADS; however, PI-RADS 3 remains diagnostically uncertain, requiring a combination with biomarkers (e.g., PSAD). PSMA-PET has become the new standard for the detection of relapses and metastases, surpassing PET with ^{11}C -choline, especially at PSA < 2 ng/mL, which calls into question the Phoenix criteria. LB, including CTCs and ctDNA analysis, is promising for noninvasive monitoring; however, it does not yet replace traditional biopsy. Modern 4Kscore, PHI, PCA3, and IsoPSA enhance risk stratification and reduce the number of unnecessary biopsies. AI is actively used for MRI analysis, histology, and forecasting, thereby increasing diagnostic accuracy, but it re-

quires validation and standardization.

Conclusion

Combined approaches (mpMRI, biomarkers, AI, and PSMA-PET) enhance the accuracy of PCa diagnosis. PSMA-PET enhances metastasis detection but remains expensive and less accessible. LB is promising but requires improved sensitivity. TRUS retains diagnostic value but has limitations. MRI-targeted biopsy is more effective than systematic biopsy in detecting clinically significant PCa. AI in diagnostics needs further development and clear regulation. Despite advancements, high costs, a shortage of specialists, and limited accessibility remain barriers. The future of diagnostics lies in a personalized approach, AI integration, and improved availability of advanced technologies. Expanding patient access, especially for high-risk groups, and systematizing diagnostic strategies are crucial for more efficient early detection of PCa.

References

1. World Cancer Research Fund. Prostate cancer statistics [Electronic source] // World Cancer Research Fund. – 2022. – URL: <https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/prostate-cancer-statistics/#latest-prostate-cancer-data> (Accessed: 04.12.2024).
2. Chen J., Zhang D., Yan W., Yang D., Shen B. Translational bioinformatics for diagnostic and prognostic prediction of prostate cancer in the next-generation sequencing era // *BioMed Research International*. – 2013. – Vol. 2013. – Article No. 901578. – DOI: 10.1155/2013/901578.
3. Perdana N. R., Mochtar C. A., Umbas R., Hamid A. R. The risk factors of prostate cancer and its prevention: A literature review // *Acta Medica Indonesiana*. – 2016. – Vol. 48(3). – P. 228-238.
4. The global cancer burden is growing amid a mounting need for services. [Electronic source] // World Health Organization [Website]. – 2024. – URL: <https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing-amidst-mounting-need-for-services> (Accessed: 04.12.2024).
5. Rebello R. J., Oing C., Knudsen K. E., et al. Prostate cancer // *Nature Reviews Disease Primers*. – 2021. – Vol. 7. – Article No. 9. – DOI: 10.1038/s41572-020-00243-0.
6. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2024*. – Atlanta: American Cancer Society, 2024. – 76 p.

7. O'Reilly J. A., O'Kennedy R. J. Prostate cancer detection: complexities and strategies // *Cancer Treatment Journal*. – 2017. – Vol. 2. – P. 18-25.
8. Descotes J. L. Diagnosis of prostate cancer // *Asian Journal of Urology*. – 2019. – Vol. 6(2). – P. 129-136. – DOI: 10.1016/j.ajur.2018.11.007.
9. Bhattacharya I., Khandwala Y. S., Vesal S., et al. A review of artificial intelligence in prostate cancer detection on imaging // *Therapeutic Advances in Urology*. – 2022. – Vol. 14. – Article No. 17562872221128791. – DOI: 10.1177/17562872221128791.
10. Thompson I. M., Pauler D. K., Goodman P. J., et al. Prevalence of prostate cancer among men with a prostate-specific antigen level of ≤ 4.0 ng per milliliter // *New England Journal of Medicine*. – 2004. – Vol. 350. – P. 2239-2246.
11. Shinohara K., Master V. A., Chi T., Carroll P. R. Prostate needle biopsy techniques and interpretation // *Genitourinary Oncology*. – Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2006. – P. 111-119.
12. Catalona W. J. History of the discovery and clinical translation of prostate-specific antigen // *Asian Journal of Urology*. – 2014. – Vol. 1(1). – P. 12-14.
13. Wilson J. M. G., Jungner G. Principles and practice of screening for disease. – Geneva: World Health Organization, 1968. – (Public Health Paper; no. 34). – 164 p.
14. Thompson I. M., Ankerst D. P. Prostate-specific antigen in the early detection of prostate cancer // *Canadian Medical Association Journal (CMAJ)*. – 2007. – Vol. 176(13). – P. 1853-1858. – DOI: 10.1503/cmaj.060955.
15. Пушкарь Д. Ю., Бормотин А. В., Говоров А. В. Алгоритм ранней диагностики рака предстательной железы [Электронный ресурс] // МГМСУ им. Н. А. Семашко [Web-сайт]. – URL: https://www.rmj.ru/articles/urologiya/Algoritm_ranney_diagnostiki_raka_predstatelnoy_ghelezy/ (Accessed: 06.12.2024).
16. Oesterling J. E., Jacobsen S. J., Cooner W. H. The use of age-specific reference ranges for serum prostate-specific antigen in men 60 years old or older // *Journal of Urology*. – 1995. – Vol. 153. – P. 1160-1163.
17. Van Poppel H., Albrecht T., Basu P., Hogenhout R., Collen S., Roobol M. Serum PSA-based early detection of prostate cancer in Europe and globally: past, present and future [Electronic source] // *Nature Reviews Urology* [Website]. – 2022. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41585-022-00638-6> (Accessed: 07.12.2024).
18. Sandhu G. S., Andriole G. L. Overdiagnosis of prostate cancer [Electronic source] // *Journal of the National Cancer Institute Monographs* [Website]. – 2012. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3540879/> (Accessed: 07.12.2024).
19. Lopes P. M., Sepúlveda L., Ramos R., Sousa P. The role of transrectal ultrasound in the diagnosis of prostate cancer: new contributions // *Radiologia Brasileira*. – 2015. – Vol. 48(1). – P. 7-11. – DOI: 10.1590/0100-3984.2013.0010.
20. Ozah E., Imasogie D. E. The diagnostic accuracy of prostate-specific antigen and digital rectal examination in the diagnosis of prostate cancer at the University of Benin Teaching Hospital // *Journal of the West African College of Surgeons*. – 2023. – Vol. 13(3). – P. 91-95. – DOI: 10.4103/jwas.jwas_32_23. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395850/> (Accessed: 20.06.2025).
21. Abdrabo A. A., Fadlalla A. I., Fadl-Elmula I. M. Significance of serum total prostate-specific antigen and digital rectal examination in the diagnosis of prostate cancer // *Saudi Medical Journal*. – 2011. – Vol. 32(11). – P. 1133-1136.
22. Yusim I., Krenawi M., Mazor E., et al. The use of prostate-specific antigen density to predict clinically significant prostate cancer // *Scientific Reports*. – 2020. – Vol. 10(1). – Article 20015. – DOI: 10.1038/s41598-020-76786-9.
23. Youn S. Y., Choi M. H., Lee Y. J., et al. Prostate gland volume estimation: anteroposterior diameters measured on axial versus sagittal ultrasonography and magnetic resonance images // *Ultrasonography*. – 2023. – Vol. 42(1). – P. 154-164. – DOI: 10.14366/usg.22104.
24. Wang S., Kozarek J., Russell R., et al. Diagnostic performance of prostate-specific antigen density for detecting clinically significant prostate cancer in the era of magnetic resonance imaging: A systematic review and meta-analysis // *European Urology Oncology*. – 2024. – Vol. 7(2). – P. 189-203. – DOI: 10.1016/j.euo.2023.08.002.
25. Teoh M. M., Nyandoro M. G., Jacob A., Cooke D. Digital rectal examination: a missed opportunity with fatal consequences // *ANZ Journal of Surgery*. – 2023. – Vol. 93. – P. 775-776. – DOI: 10.1111/ans.18025.
26. Hodge K. K., McNeal J. E., Terris M. K., Stamey T. A. Random systematic versus direct-

- ed ultrasound guided transrectal core biopsies of the prostate // *Journal of Urology*. – 1989. – Vol. 142(1). – P. 71-74.
27. Norberg M., Egevad L., Holmberg L., Sparén P., Norlén B. J., Busch C. The sextant protocol for ultrasound-guided core biopsies of the prostate underestimates the presence of cancer // *Urology*. – 1997. – Vol. 50(4). – P. 562-566.
28. Gravestock P., Shaw M., Veeratterapillay R., Heer R. Prostate Cancer Diagnosis: Biopsy Approaches. *Urologic Cancers*. – Brisbane: Exon Publications, 2022. – Bookshelf ID: NBK585968. – DOI: 10.36255/exon-publications-urologic-cancers-prostate-cancer-biopsy.
29. Hansen N.L., Barrett T., Lloyd T., Warren A., Samel C., Bratt O., Kastner C. Optimising the number of cores for magnetic resonance imaging-guided targeted and systematic transperineal prostate biopsy // *BJU International*. – 2020. – Vol. 125(2). – P. 260-269. – DOI: 10.1111/bju.14865.
30. Chopra S., Foltz W. D., Milosevic M. F., et al. Comparing oxygen-sensitive MRI (BOLD R2*) with oxygen electrode measurements: A pilot study in men with prostate cancer // *International Journal of Radiation Biology*. – 2009. – Vol. 85. – P. 805-813.
31. Rzhveskiy A. S., Kapitannikova A. Y., Vasilescu S. A., et al. Isolation of circulating tumor cells from seminal fluid of patients with prostate cancer using inertial microfluidics // *Cancers (Basel)*. – 2022. – Vol. 14(14). – Article No. 3364. – DOI: 10.3390/cancers14143364.
32. Alahdal M., Perera R. A., Moschovas M. C., Patel V., Perera R. J. Current advances of liquid biopsies in prostate cancer: Molecular biomarkers // *Molecular Therapy Oncolytics*. – 2023. – Vol. 30. – P. 27-38. – DOI: 10.1016/j.omto.2023.07.004.
33. Zhen L., Liu X., Yegang C., et al. Accuracy of multiparametric magnetic resonance imaging for diagnosing prostate cancer: a systematic review and meta-analysis // *BMC Cancer*. – 2019. – Vol. 19. – Article No. 1244. – DOI: 10.1186/s12885-019-6434-9.
34. Martins M., Regusci S., Rohner S., et al. The diagnostic accuracy of multiparametric MRI for detection and localization of prostate cancer depends on the affected region // *BJUI Compass*. – 2021. – Vol. 2(3). – P. 178-187.
35. McNeal J. E. The zonal anatomy of the prostate // *The Prostate*. – 1981. – Vol. 2. – P. 35-49.
36. Ahmed H. U., Bosaily A. E., Brown L. C., et al. Diagnostic accuracy of multiparametric MRI and TRUS biopsy in prostate cancer (PROMIS): a paired validating confirmatory study // *The Lancet*. – 2017. – Vol. 389(10071). – P. 815-822.
37. Kasivisvanathan V., Rannikko A. S., Borghi M., et al. MRI-targeted or standard biopsy for prostate cancer diagnosis // *New England Journal of Medicine*. – 2018. – Vol. 378(19). – P. 1767-1777.
38. Schieda N., Nisha Y., Hadziomerovic A. R., et al. Comparison of positive predictive values of biparametric MRI and multiparametric MRI-directed transrectal US-guided targeted prostate biopsy // *Radiology*. – 2024. – Vol. 311(3). – Article No. 231383. – DOI: 10.1148/radiol.231383.
39. Abramson M., DeMasi M., Zhu D., et al. Biparametric versus multiparametric MRI for the detection of clinically significant prostate cancer in a diverse, multiethnic population // *Abdominal Radiology*. – 2024. – Vol. 49. – P. 2491-2498. – DOI: 10.1007/s00261-024-04332-6.
40. Геворкян А. Р., Молодцов М. С., Александров Е. В. Диагностика рака предстательной железы в рамках высокотехнологичной специализированной поликлинической медицинской помощи // *Вестник урологии*. – 2023. – Vol. 11. – № 1. – P. 26-33. – DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-26-33.
41. Standard Operating Procedure for Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis, Staging and Management of Prostate Cancer [Electronic source] // *American Urological Association [Website]*. – URL: <https://www.auanet.org> (Accessed: 14.01.2025).
42. Turkbey B., Rosenkrantz A. B., Haider M. A., et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2 // *European Urology*. – 2019. – Vol. 76(3). – P. 340-351. – DOI: 10.1016/j.eururo.2019.02.033.
43. Önder Ö., Ayva M., Yaraşır Y., et al. Long-term follow-up results of multiparametric prostate MRI and the prognostic value of PI-RADS: a single-center retrospective cohort study // *Diagnostic and Interventional Radiology*. – 2024. – Vol. 30(3). – P. 139-151. – DOI: 10.4274/dir.2023.232414.
44. Kim J. Y., Kim S. H., Kim Y. H., Lee H. J., Kim M. J., Choi M. S. Low-risk prostate cancer: the accuracy of multiparametric MR imaging for detection // *Radiology*. – 2014. – Vol. 271(2). – P. 435-444.

45. Lopes P. M., Sepúlveda L., Ramos R., Sousa P. The role of transrectal ultrasound in the diagnosis of prostate cancer: new contributions // *Radiologia Brasileira*. – 2015. – Vol. 48(1). – P. 7-11.
46. Moe A., Hayne D. Transrectal ultrasound biopsy of the prostate: does it still have a role in prostate cancer diagnosis? // *Translational Andrology and Urology*. – 2020. – Vol. 9(6). – P. 3017-3025.
47. Vesal S., Bhattacharya I., Jahanandish H., et al. ProsDectNet: Bridging the gap in prostate cancer detection via transrectal B-mode ultrasound imaging [Electronic source] // *arXiv [Website]*. – 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2312.05334> (Accessed: 15.01.2025).
48. Chen F. K., de Castro Abreu A. L., Palmer S. L. Utility of ultrasound in the diagnosis, treatment, and follow-up of prostate cancer: state of the art // *Journal of Nuclear Medicine*. – 2016. – Vol. 57, Suppl. 3. – P. 13-18.
49. Зуков Р. А., Вязьмин В. В., Чанчикова Н. Г. Диагностические возможности ПЭТ/КТ с 18F-PSMA у пациентов с подозрением на рак предстательной железы // *Эффективная фармакотерапия*. – 2022. – Т. 18. – № 13. – С. 6-10.
50. Leen E., Averkiou M., Arditi M., et al. Dynamic contrast-enhanced ultrasound assessment of the vascular effects of novel therapeutics in early-stage trials // *European Radiology*. – 2012. – Vol. 22. – P. 1442-1450
51. Jansen B. H. E., van Leeuwen P. J., Wondergem M., et al. Detection of recurrent prostate cancer using prostate-specific membrane antigen positron emission tomography in patients not meeting the Phoenix criteria for biochemical recurrence after curative radiotherapy // *European Urology Oncology*. – 2021. – Vol. 4(5). – P. 821-825. – DOI: 10.1016/j.euo.2020.01.002.
52. Cornford P., van den Bergh R. C. N., Briers E., et al. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part II: Treatment of Relapsing, Metastatic, and Castration-Resistant Prostate Cancer // *European Urology*. – 2017. – Vol. 71(4). – P. 630-642.
53. Koo P. J., Petrylak D. Novel imaging strategies for prostate cancer // *Future Oncology*. – 2021. – Vol. 17(27). – P. 3545-3548. – DOI: 10.2217/fon-2021-0629.
54. Crawford E. D., Koo P. J., Shore N., et al. A clinician's guide to next-generation imaging in patients with advanced prostate cancer (RADAR III) // *Journal of Urology*. – 2019. – Vol. 201(4). – P. 682-692.
55. Calais J., Ceci F., Eiber M., Hope T.A., Hofman M.S., Rischpler C., Bach-Gansmo T., Nanni C., Savir-Baruch B., Elashoff D., Grogan T., Dahlbom M., Slavik R., Gartmann J., Nguyen K., Lok V., Jadvar H., Kishan A.U., Rettig M.B., Reiter R.E., Fendler W.P., Czernin J. 18F-fluciclovine PET-CT and 68Ga-PSMA-11 PET-CT in patients with early biochemical recurrence after prostatectomy: a prospective, single-centre, single-arm, comparative imaging trial // *Lancet Oncology*. – 2019. – Vol. 20(9). – P. 1286-1294. – DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30415-2. – Erratum: *Lancet Oncol*. – 2019. – Vol. 20(11). – P. 613; – 2020. Vol. 21(6). – P. 304.
56. Ghai S., Haider M. A. Multiparametric-MRI in diagnosis of prostate cancer // *Indian Journal of Urology*. – 2015. – Vol. 31(3). – P. 194-201. – DOI: 10.4103/0970-1591.159606.
57. Evangelista L., Zattoni F., Cassarino G., et al. PET/MRI in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis // *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. – 2021. – Vol. 48(3). – P. 859-873. – DOI: 10.1007/s00259-020-05025-0.
58. Jannusch K., Bruckmann N. M., Morawitz J., et al. Recurrent prostate cancer: combined role for MRI and PSMA-PET in 68Ga-PSMA-11 PET/MRI // *European Radiology*. – 2024. – Vol. 34(7). – P. 4789-4800. – DOI: 10.1007/s00330-023-10442-4.
59. Liu F. Y., Sheng T. W., Tseng J. R., et al. Prostate-specific membrane antigen (PSMA) fusion imaging in prostate cancer: PET-CT vs PET-MRI // *British Journal of Radiology*. – 2022. – Vol. 95(1131). – Article No. 20210728. – DOI: 10.1259/bjr.20210728.
60. Gammel M. C. M., Solari E. L., Eiber M., et al. A clinical role of PET-MRI in prostate cancer? // *Seminars in Nuclear Medicine*. – 2024. – Vol. 54(1). – P. 132-140. – DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2023.08.001.
61. Alarcón-Zendejas A. P., Scavuzzo A., Jiménez-Ríos M. A., et al. The promising role of new molecular biomarkers in prostate cancer: From coding and non-coding genes to artificial intelligence approaches // *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. – 2022. – Vol. 25. – P. 431-443. – DOI: 10.1038/s41391-022-00537-2.
62. Porzycki P., Ciszkowicz E. Modern biomarkers in prostate cancer diagnosis // *Central European Journal of Urology*. – 2020. – Vol. 73(3). – P. 300-306. – DOI: 10.5173/cej.2020.0067R.

63. Jansen F. H., van Schaik R. H., Kurstjens J., et al. Prostate-specific antigen (PSA) isoform p2PSA in combination with total PSA and free PSA improves diagnostic accuracy in prostate cancer detection // *European Urology*. – 2010. – Vol. 57. – P. 921-927.
64. Loeb S., Sanda M. G., Broyles D. L., et al. The Prostate Health Index selectively identifies clinically significant prostate cancer // *Journal of Urology*. – 2015. – Vol. 193. – P. 1163-1169. – DOI: 10.1016/j.juro.2014.10.121.
65. Agbetuyi-Tayo P., Gbadebo M., Rotimi O. A., Rotimi S. O. Advancements in biomarkers of prostate cancer: A review // *Technology in Cancer Research & Treatment*. – 2024. – Vol. 23. – DOI: 10.1177/15330338241290029.
66. Talley N., O'Connor S. The Gastrointestinal Examination // *Talley & O'Connor's Clinical Examination: A Systematic Guide to Physical Diagnosis*. – 2022. – Vol. 1. – P. 235-278.
67. Pfister R., de Bruin E. D., Sterrenburg M. D. et al. Manual muscle testing and hand-held dynamometry in people with inflammatory myopathy: An intra- and interrater reliability and validity study // *PLoS One*. – 2018. – Vol. 13(3). – Article No. 0194531. – DOI: 10.1371/journal.pone.0194531.
68. Chen J.-Y., Wang P.-Y., Liu M.-Z., et al. Biomarkers for prostate cancer: From diagnosis to treatment // *Diagnostics*. – 2023. – Vol. 13. – Article No. 3350. – DOI: 10.3390/diagnostics13213350.
69. Scovell J. M., Carroll P. R., Klein E. A., Nguyen H. G., Jones J. S. IsoPSA® reduces provider recommendations for biopsy and magnetic resonance imaging in men with total prostate-specific antigen ≥ 4 ng/ml: A real-world observational clinical utility study // *Urology Practice*. – 2022. – Vol. 9, № 2. – P. 173-180. – DOI: 10.1097/UPJ.0000000000000291.
70. Klein E. A., Partin A., Lotan Y., et al. Clinical validation of IsoPSA, a single parameter, structure-focused assay for improved detection of prostate cancer: A prospective, multicenter study // *Urologic Oncology*. – 2022. – Vol. 40(9). – P. 408.e9-408.e18. – DOI: 10.1016/j.urolonc.2022.06.002.
71. Kennedy A., Hafron J. Incorporation of IsoPSA into clinical practice in the management of elevated prostate-specific antigen based on current guidelines // *Reviews in Urology*. – 2024. – Vol. 23(3). – P. 63-70.
72. Chang E. K., Gadzinski A. J., Nyame Y. A. Blood and urine biomarkers in prostate cancer: Are we ready for reflex testing in men with an elevated prostate-specific antigen? // *Asian Journal of Urology*. – 2021. – Vol. 8. – P. 343-353.
73. Agbetuyi-Tayo P., Gbadebo M., Rotimi O. A., Rotimi S. O. Advancements in biomarkers of prostate cancer: A review // *Technology in Cancer Research & Treatment*. – 2024. – Vol. 23. – DOI: 10.1177/15330338241290029.
74. Alarcón-Zendejas A. P., Scavuzzo A., Jiménez-Ríos M. A., et al. The promising role of new molecular biomarkers in prostate cancer: From coding and non-coding genes to artificial intelligence approaches // *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. – 2022. – Vol. 25. – P. 431-443. – DOI: 10.1038/s41391-022-00537-2.
75. AI Tool detects prostate cancer more accurately than doctors, UCLA study // *UCLA Biomedical AI Research Lab [Website]*. – 2025. – URL: <https://bair.seas.ucla.edu> (Accessed: 22.01.2025).
76. Pellicer-Valero O. J., Marengo Jiménez J. L., Gonzalez-Perez V., et al. Deep Learning for fully automatic detection, segmentation, and Gleason Grade estimation of prostate cancer in multiparametric Magnetic Resonance Images // *arXiv preprint*. – 2022. – DOI: 10.48550/arXiv.2103.12650.

References

1. World Cancer Research Fund (2022). Prostate cancer statistics. World Cancer Research Fund. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/prostate-cancer-statistics/#latest-prostate-cancer-data>.
2. Chen, J., Zhang, D., Yan, W., Yang, D., & Shen, B. (2013). Translational bioinformatics for diagnostic and prognostic prediction of prostate cancer in the next-generation sequencing era. *BioMed Research International*, 2013, 901578. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/901578>.
3. Perdana, N. R., Mochtar, C. A., Umbas, R., & Hamid, A. R. (2016). The risk factors of prostate cancer and its prevention: A literature review. *Acta Medica Indonesiana*, 48(3), 228-238.
4. World Health Organization (2024). Global cancer burden growing amidst mounting need for services. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services>.
5. Rebello, R. J., Oing, C., Knudsen, K. E. et al. (2021). Prostate cancer. *Nature Reviews Disease Primers*, 7, 9. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00243-0>.

6. American Cancer Society (2024). Cancer facts & figures, 76 p.
7. O'Reilly, J. A., & O'Kennedy, R. J. (2017). Prostate cancer detection: Complexities and strategies. *Cancer Treatment Journal*, 2, 18-25.
8. Descotes, J. L. (2019). Diagnosis of prostate cancer. *Asian Journal of Urology*, 6(2), 129-136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.11.007>.
9. Bhattacharya, I., Khandwala, Y. S., Vesal, S., et al. (2022). A review of artificial intelligence in prostate cancer detection on imaging. *Therapeutic Advances in Urology*, 14, 17562872221128791. DOI: <https://doi.org/10.1177/17562872221128791>.
10. Thompson, I. M., Pauler, D. K., Goodman, P. J., et al. (2004). Prevalence of prostate cancer among men with a prostate-specific antigen level of ≤ 4.0 ng per milliliter. *New England Journal of Medicine*, 350, 2239-2246.
11. Shinohara, K., Master, V. A., Chi, T., & Carroll, P. R. (2006). Prostate needle biopsy techniques and interpretation. In *Genitourinary Oncology*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 111-119.
12. Catalona, W. J. (2014). History of the discovery and clinical translation of prostate-specific antigen. *Asian Journal of Urology*, 1(1), 12-14.
13. Wilson, J. M. G., & Jungner, G. (1968). Principles and practice of screening for disease (Public Health Paper No. 34). World Health Organization, 164 p.
14. Thompson, I. M., & Ankerst, D. P. (2007). Prostate-specific antigen in the early detection of prostate cancer. *CMAJ*, 176(13), 1853-1858. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.060955>.
15. Pushkar', D. Ju., Bormotin, A. V., Govorov, A. V. Algoritm rannej diagnostiki raka predstatel'noj zhelezy. Semashko Moscow State Medical University. Retrieved December 6, 2024, from https://www.rmj.ru/articles/urologiya/Algoritm_rannej_diagnostiki_raka_predstatel'noy_ghelezy/. (In Russian).
16. Oesterling, J. E., Jacobsen, S. J., & Cooner, W. H. (1995). The use of age-specific reference ranges for serum prostate-specific antigen in men 60 years old or older. *Journal of Urology*, 153, 1160-1163.
17. Van Poppel, H., Albrecht, T., Basu, P., Hogenhout, R., Collen, S., & Roobol, M. (2022). Serum PSA-based early detection of prostate cancer in Europe and globally: Past, present and future. *Nature Reviews Urology*. Retrieved December 7, 2024, from <https://www.nature.com/articles/s41585-022-00638-6>.
18. Sandhu, G. S., & Andriole, G. L. (2012). Overdiagnosis of prostate cancer. *Journal of the National Cancer Institute Monographs*. Retrieved December 7, 2024, from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3540879/>.
19. Lopes, P. M., Sepúlveda, L., Ramos, R., & Sousa, P. (2015). The role of transrectal ultrasound in the diagnosis of prostate cancer: New contributions. *Radiologia Brasileira*, 48(1), 7-11. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2013.0010>.
20. Ozah, E., & Imasogie, D. E. (2023). The diagnostic accuracy of prostate-specific antigen and digital rectal examination in the diagnosis of prostate cancer at the University of Benin Teaching Hospital. *Journal of the West African College of Surgeons*, 13(3), 91-95. DOI: https://doi.org/10.4103/jwas.jwas_32_23.
21. Abd rabo, A. A., Fadlalla, A. I., & Fadl-Elmula, I. M. (2011). Significance of serum total prostate-specific antigen and digital rectal examination in the diagnosis of prostate cancer. *Saudi Medical Journal*, 32(11), 1133-1136.
22. Yusim, I., Krenawi, M., Mazor, E., et al. (2020). The use of prostate-specific antigen density to predict clinically significant prostate cancer. *Scientific Reports*, 10(1), 20015. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76786-9>.
23. Youn, S. Y., Choi, M. H., Lee, Y. J., et al. (2023). Prostate gland volume estimation: Anteroposterior diameters measured on axial versus sagittal ultrasonography and magnetic resonance images. *Ultrasonography*, 42(1), 154-164. DOI: <https://doi.org/10.14366/usg.22104>.
24. Wang, S., Kozarek, J., Russell, R., et al. (2024). Diagnostic performance of prostate-specific antigen density for detecting clinically significant prostate cancer in the era of magnetic resonance imaging: A systematic review and meta-analysis. *European Urology Oncology*, 7(2), 189-203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euo.2023.08.002>.
25. Teoh, M. M., Nyandoro, M. G., Jacob, A., & Cooke, D. (2023). Digital rectal examination: A missed opportunity with fatal consequences. *ANZ Journal of Surgery*, 93, 775-776. DOI: <https://doi.org/10.1111/ans.18025>.
26. Hodge, K. K., McNeal, J. E., Terris, M. K., & Stamey, T. A. (1989). Random systematic versus directed ultrasound guided transrectal core biopsies of the prostate. *Journal of Urology*, 142(1), 71-74.
27. Norberg, M., Egevad, L., Holmberg, L., Sparén,

- P., Norlén, B. J., & Busch, C. (1997). The sextant protocol for ultrasound-guided core biopsies of the prostate underestimates the presence of cancer. *Urology*, 50(4), 562-566.
28. Gravestock, P., Shaw, M., Veeratterapillay, R., & Heer, R. (2022). Prostate cancer diagnosis: Biopsy approaches. In *Urologic Cancers*. Brisbane: Exon Publications. DOI: <https://doi.org/10.36255/exon-publications-urologic-cancers-prostate-cancer-biopsy>.
29. Hansen, N. L., Barrett, T., Lloyd, T., Warren, A., Samel, C., Bratt, O., & Kastner, C. (2020). Optimising the number of cores for magnetic resonance imaging-guided targeted and systematic transperineal prostate biopsy. *BJU International*, 125(2), 260–269. <https://doi.org/10.1111/bju.14865>
30. Chopra, S., Foltz, W. D., Milosevic, M. F., et al. (2009). Comparing oxygen-sensitive MRI (BOLD R2*) with oxygen electrode measurements: A pilot study in men with prostate cancer. *International Journal of Radiation Biology*, 85, 805-813.
31. Rzhnevskiy, A. S., Kapitannikova, A. Y., Vasilescu, S. A., et al. (2022). Isolation of circulating tumor cells from seminal fluid of patients with prostate cancer using inertial microfluidics. *Cancers (Basel)*, 14(14), Article 3364. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers14143364>.
32. Alahdal, M., Perera, R. A., Moschovas, M. C., Patel, V., & Perera, R. J. (2023). Current advances of liquid biopsies in prostate cancer: Molecular biomarkers. *Molecular Therapy Oncolytics*, 30, 27-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.omto.2023.07.004>.
33. Zhen, L., Liu, X., Yegang, C., et al. (2019). Accuracy of multiparametric magnetic resonance imaging for diagnosing prostate cancer: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*, 19, Article 1244. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12885-019-6434-9>.
34. Martins, M., Regusci, S., Rohner, S., et al. (2021). The diagnostic accuracy of multiparametric MRI for detection and localization of prostate cancer depends on the affected region. *BJUI Compass*, 2(3), 178-187.
35. McNeal, J. E. (1981). The zonal anatomy of the prostate. *The Prostate*, 2, 35-49.
36. Ahmed, H. U., Bosaily, A. E., Brown, L. C., et al. (2017). Diagnostic accuracy of multiparametric MRI and TRUS biopsy in prostate cancer (PROMIS): A paired validating confirmatory study. *The Lancet*, 389(10071), 815-822.
37. Kasivisvanathan, V., Rannikko, A. S., Borghi, M., et al. (2018). MRI-targeted or standard biopsy for prostate cancer diagnosis. *New England Journal of Medicine*, 378(19), 1767-1777.
38. Schieda, N., Nisha, Y., Hadziomerovic, A. R., et al. (2024). Comparison of positive predictive values of biparametric MRI and multiparametric MRI-directed transrectal US-guided targeted prostate biopsy. *Radiology*, 311(3), Article 231383. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.231383>.
39. Abramson, M., DeMasi, M., Zhu, D., et al. (2024). Biparametric versus multiparametric MRI for the detection of clinically significant prostate cancer in a diverse, multiethnic population. *Abdominal Radiology*, 49, 2491-2498. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00261-024-04332-6>.
40. Gevorkjan, A. R., Molodcov, M. S., & Aleksandrov, E. V. (2023). Diagnostika raka predstatel'noj zhelezy v ramkah vysokotehnologichnoj specializirovannoj poliklinicheskoy medicinskoj pomoshhi. *Bulletin of Urology*, 11(1), 26-33. DOI: <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2023-11-1-26-33>. (In Russian).
41. Standard Operating Procedure for Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis, Staging and Management of Prostate Cancer [Electronic source] // American Urological Association. Retrieved January 14, 2025, from <https://www.auanet.org>.
42. Turkbey, B., Rosenkrantz, A. B., Haider, M. A., et al. (2019). Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2. *European Urology*, 76(3), 340-351. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.033>.
43. Önder, Ö., Ayva, M., Yaraşır, Y., et al. (2024). Long-term follow-up results of multiparametric prostate MRI and the prognostic value of PI-RADS: A single-center retrospective cohort study. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 30(3), 139-151. DOI: <https://doi.org/10.4274/dir.2023.232414>.
44. Kim, J. Y., Kim, S. H., Kim, Y. H., Lee, H. J., Kim, M. J., & Choi, M. S. (2014). Low-risk prostate cancer: The accuracy of multiparametric MR imaging for detection. *Radiology*, 271(2), 435-444.
45. Lopes, P. M., Sepúlveda, L., Ramos, R., & Sousa, P. (2015). The role of transrectal ultrasound in the diagnosis of prostate cancer: New contributions. *Radiologia Brasileira*, 48(1), 7-11.
46. Moe, A., & Hayne, D. (2020). Transrectal ultrasound biopsy of the prostate: Does it still have

- a role in prostate cancer diagnosis? *Translational Andrology and Urology*, 9(6), 3017-3025.
47. Vesal, S., Bhattacharya, I., Jahanandish, H., et al. (2023). ProsDectNet: Bridging the gap in prostate cancer detection via transrectal B-mode ultrasound imaging [Electronic source]. arXiv. Retrieved January 15, 2025 from <https://arxiv.org/abs/2312.05334>.
48. Chen, F. K., de Castro Abreu, A. L., & Palmer, S. L. (2016). Utility of ultrasound in the diagnosis, treatment, and follow-up of prostate cancer: State of the art. *Journal of Nuclear Medicine*, 57(3), 13-18.
49. Zukov, R. A., Vjaz'min, V. V., & Chanchikova, N. G. (2022). Diagnosticheskie vozmozhnosti PJeT/KT s 18F-PSMA u pacientov s podezreniem na rak predstatel'noj zhelezy. *Effective pharmacotherapy*, 18(13), 6-10
50. Leen, E., Averkiou, M., Ardit, M., et al. (2012). Dynamic contrast-enhanced ultrasound assessment of the vascular effects of novel therapeutics in early-stage trials. *European Radiology*, 22, 1442-1450.
51. Jansen, B. H. E., van Leeuwen, P. J., Wondergem, M., et al. (2021). Detection of recurrent prostate cancer using prostate-specific membrane antigen positron emission tomography in patients not meeting the Phoenix criteria for biochemical recurrence after curative radiotherapy. *European Urology Oncology*, 4(5), 821-825. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euo.2020.01.002>.
52. Cornford, P., van den Bergh, R. C. N., Briers, E., et al. (2017). EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part II: Treatment of relapsing, metastatic, and castration-resistant prostate cancer. *European Urology*, 71(4), 630-642.
53. Koo, P. J., & Petrylak, D. (2021). Novel imaging strategies for prostate cancer. *Future Oncology*, 17(27), 3545-3548. DOI: <https://doi.org/10.2217/fon-2021-0629>.
54. Crawford, E. D., Koo, P. J., Shore, N., et al. (2019). A clinician's guide to next-generation imaging in patients with advanced prostate cancer (RADAR III). *Journal of Urology*, 201(4), 682-692
55. Calais, J., Ceci, F., Eiber, M., Hope, T. A., Hofman, M. S., Rischpler, C., Bach-Gansmo, T., Nanni, C., Savir-Baruch, B., Elashoff, D., Grogan, T., Dahlbom, M., Slavik, R., Gartmann, J., Nguyen, K., Lok, V., Jadvar, H., Kishan, A. U., Rettig, M. B., Reiter, R. E., Fendler, W. P., & Czernin, J. (2019). 18F-fluciclovine PET-CT and 68Ga-PSMA-11 PET-CT in patients with early biochemical recurrence after prostatectomy: A prospective, single-centre, single-arm, comparative imaging trial. *Lancet Oncology*, 20(9), 1286-1294. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30415-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30415-2). Errata: *Lancet Oncology*. (2019). 20(11), e613. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30593-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30593-5); *Lancet Oncology*. (2020). 21(6), e304. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30279-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30279-5).
56. Ghai, S., & Haider, M. A. (2015). Multiparametric-MRI in diagnosis of prostate cancer. *Indian Journal of Urology*, 31(3), 194-201. DOI: <https://doi.org/10.4103/0970-1591.159606>.
57. Evangelista, L., Zattoni, F., Cassarino, G., et al. (2021). PET/MRI in prostate cancer: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 48(3), 859-873. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00259-020-05025-0>.
58. Jannusch, K., Bruckmann, N. M., Morawitz, J., et al. (2024). Recurrent prostate cancer: Combined role for MRI and PSMA-PET in 68Ga-PSMA-11 PET/MRI. *European Radiology*, 34(7), 4789-4800. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-023-10442-4>.
59. Liu, F. Y., Sheng, T. W., Tseng, J. R., et al. (2022). Prostate-specific membrane antigen (PSMA) fusion imaging in prostate cancer: PET-CT vs PET-MRI. *British Journal of Radiology*, 95(1131), 20210728. DOI: <https://doi.org/10.1259/bjr.20210728>.
60. Gammel, M. C. M., Solari, E. L., Eiber, M., et al. (2024). A clinical role of PET-MRI in prostate cancer? *Seminars in Nuclear Medicine*, 54(1), 132-140. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2023.08.001>.
61. Alarcón-Zendejas, A. P., Scavuzzo, A., Jiménez-Ríos, M. A., et al. (2022). The promising role of new molecular biomarkers in prostate cancer: From coding and non-coding genes to artificial intelligence approaches. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 25, 431-443. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41391-022-00537-2>.
62. Porzycki, P., & Ciszkowicz, E. (2020). Modern biomarkers in prostate cancer diagnosis. *Central European Journal of Urology*, 73(3), 300-306. DOI: <https://doi.org/10.5173/ceju.2020.0067R>.
63. Jansen, F. H., van Schaik, R. H., Kurstjens, J., et al. (2010). Prostate-specific antigen (PSA) isoform p2PSA in combination with total PSA and free PSA improves diagnostic accuracy in prostate cancer detection. *European Urology*, 57, 921-927.
64. Loeb, S., Sanda, M. G., Broyles, D. L., et al.

- (2015). The Prostate Health Index selectively identifies clinically significant prostate cancer. *Journal of Urology*, 193, 1163-1169. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.10.121>.
65. Agbetuyi-Tayo, P., Gbadebo, M., Rotimi, O. A., & Rotimi, S. O. (2024). Advancements in biomarkers of prostate cancer: A review. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 23. DOI: <https://doi.org/10.1177/15330338241290029>.
66. Talley, N., & O'Connor, S. (2022). The gastrointestinal examination. In *Talley & O'Connor's Clinical Examination: A Systematic Guide to Physical Diagnosis* 1, 235-278.
67. Pfister, R., de Bruin, E. D., Sterrenburg, M. D., et al. (2018). Manual muscle testing and hand-held dynamometry in people with inflammatory myopathy: An intra- and interrater reliability and validity study. *PLoS One*, 13(3), e0194531. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194531>.
68. Chen, J.-Y., Wang, P.-Y., Liu, M.-Z., et al. (2023). Biomarkers for prostate cancer: From diagnosis to treatment. *Diagnostics*, 13, 3350. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13213350>.
69. Scovell, J. M., Carroll, P. R., Klein, E. A., Nguyen, H. G., & Jones, J. S. (2022). IsoPSA® reduces provider recommendations for biopsy and magnetic resonance imaging in men with total prostate-specific antigen ≥ 4 ng/ml: A real-world observational clinical utility study. *Urology Practice*, 9(2), 173-180. DOI: <https://doi.org/10.1097/UPJ.0000000000000291>.
70. Klein, E. A., Partin, A., Lotan, Y., et al. (2022). Clinical validation of IsoPSA, a single parameter, structure-focused assay for improved detection of prostate cancer: A prospective, multicenter study. *Urologic Oncology*, 40(9), 408.e9-408.e18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2022.06.002>.
71. Kennedy, A., & Hafron, J. (2024). Incorporation of IsoPSA into clinical practice in the management of elevated prostate-specific antigen based on current guidelines. *Reviews in Urology*, 23(3), 63-70.
72. Chang, E. K., Gadzinski, A. J., & Nyame, Y. A. (2021). Blood and urine biomarkers in prostate cancer: Are we ready for reflex testing in men with an elevated prostate-specific antigen? *Asian Journal of Urology*, 8, 343-353.
73. Agbetuyi-Tayo, P., Gbadebo, M., Rotimi, O. A., & Rotimi, S. O. (2024). Advancements in biomarkers of prostate cancer: A review. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 23. DOI: <https://doi.org/10.1177/15330338241290029>.
74. Alarcón-Zendejas, A. P., Scavuzzo, A., Jiménez-Ríos, M. A., et al. (2022). The promising role of new molecular biomarkers in prostate cancer: From coding and non-coding genes to artificial intelligence approaches. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 25, 431-443. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41391-022-00537-2>.
75. UCLA Biomedical AI Research Lab. (2025). AI tool detects prostate cancer more accurately than doctors. UCLA Biomedical AI Research Lab [Website]. Retrieved January 22, 2025, from <https://bair.seas.ucla.edu>.
76. Pellicer-Valero, O. J., Marengo Jiménez, J. L., Gonzalez-Perez, V., et al. (2022). Deep learning for fully automatic detection, segmentation, and Gleason grade estimation of prostate cancer in multiparametric magnetic resonance images. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.12650>.

ҚУЫҚ АСТЫ БЕЗІНІҢ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН ДИАГНОСТИКАЛАУ ЭВОЛЮЦИЯСЫ: ПАЛЬПАЦИЯДАН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ ДЕЙІН: ӘДЕБИ ШОЛУ

Е. А. Ахметов, М. А. Джакипов, Б. А. Кочиев, К. А. Андреева*,
И. Ш. Шеруллаев, З. С. Макижанова, А. Р. Аманғазы, А. К. Сарсенбаев,
А. С. Кабылбекова, И. С. Берікбаев

«Ұлттық ғылыми онкологиялық орталығы» ЖШС, Қазақстан, Астана

*Корреспондент автор

Андатпа

Қатерлі ісіктің ең көп таралған түрлерінің бірі бола отырып, қуық асты безінің қатерлі ісігіуық асты безінің қатерлі ісігі заманауи, жоғары сезімтал және нақты диагностикалық әдістерді қолдана отырып, белгілі бір диагностикалық тәсілді қажет етеді. Қолданыстағы әдістерді талдау ауруды ерте анықтау мен бақылаудың ең тиімді стратегияларын анықтайды.

Зерттеудің мақсаты. Қуық асты безінің қатерлі ісігіндегі диагностикалық алгоритм туралы бар деректерді жалпылау, қолданылатын процедуралардың әрқайсысының күшті және әлсіз жақтарын анықтау, қазіргі диагностикалық әдістердің әсері мен тиімділігін бағалау.

Әдістер мен материалдар. Google Scholar, PubMed, Elsevier, Web of Science және Medline дерекқорларындағы ақпаратты іздеу және талдау. Шолуға Мета-анализдер, рандомизацияланған бақыланатын зерттеулер, жүйелі шолулар және клиникалық зерттеулер деректері кіреді. Қайталанатын мақалалар алынып тасталды, ақпарат тексерілді және маңызды емес жұмыстар алынып тасталды. Нәтижесінде қарастырылып отырған мәселе жан-жақты талдауды қамтамасыз ететін 75 толық мәтінді құжаттар мен дерексіз құжаттар таңдалды.

Зерттеу нәтижелері. Біріктірілген тәсілдер ұйқы безінің қатерлі ісігін диагностикалаудың дәлдігін арттырады. PSMA-рет метастаздарды анықтауды жақсартады, бірақ дамушы елдерде қымбат және қол жетімді емес. Сұйық биопсияның әлеуеті бар, бірақ сезімталдықты жақсартуды қажет етеді. Трансректальды ультрадыбыстық зерттеу маңызды құрал болып қала береді, бірақ оның диагностикалық мәні шектеулі. Магниттік-резонанстық мақсатты биопсия жүйелі биопсияға қарағанда клиникалық маңызды қатерлі ісікті анықтайды. Диагностикадағы жасанды интеллект дамуды қажет етеді, бірақ оны қолдану нақты реттелуі керек.

Түйін сөздер: қуық асты безінің қатерлі ісігінің диагностикасы, қуық асты безінің қатерлі ісігінің скринингі, қуық асты безінің қатерлі ісігінің биомаркерлері, тік ішекті саусақпен тексеру, қуық асты безінің қатерлі ісігін ерте анықтау.

ЭВОЛЮЦИЯ ДИАГНОСТИКИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: ОТ ПАЛЬПАЦИИ ДО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Е. А. Ахметов, М. А. Джакипов, Б. А. Кочиев, К. А. Андреева*,
И. Ш. Шеруллаев, З. С. Макижанова, А. Р. Аманғазы, А. К. Сарсенбаев,
А. С. Кабылбекова, И. С. Берікбаев

ТОО «Национальный научный онкологический центр», Казахстан, Астана

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Являясь одним из наиболее распространенных видов рака, рак предстательной железы требует к себе определенный диагностический подход, с применением современных, высокочувствительных и специфичных методов диагностики. Анализ существующих методов позволит определить наиболее эффективные стратегии для раннего выявления и контроля заболевания.

Цель исследования. Обобщение существующих данных о диагностическом алгоритме при раке предстательной железы, выявление сильных и слабых сторон каждой из применяемых процедур, оценить влияние и эффективность современных методов диагностики.

Методы и материалы. Проведен поиск и анализ информации в базах данных Google Scholar, PubMed, Elsevier, Web of Science и Medline. В обзор включены данные метаанализов, рандомизированных контролируемых исследований, систематических обзоров и клинических испытаний. Дубликаты статей были удалены, информация проверена, а нерелевантные работы исключены. В результате отобрано 75 полнотекстовых документов и абстрактов, обеспечивающих всесторонний анализ рассматриваемой проблемы.

Выводы. Комбинированные подходы повышают точность диагностики рака поджелудочной железы. PSMA-ПЭТ улучшает выявление метастазов, но остается дорогостоящим и труднодоступным в развивающихся странах. Жидкостная биопсия имеет потенциал, но требует улучшения чувствительности. Трансректальное ультразвуковое исследование остается важным инструментом, но его диагностическая ценность ограничена. Магнито-резонансная таргетная биопсия выявляет больше клинически значимого рака, чем систематическая биопсия. Искусственный интеллект в диагностике требует развития, но его применение должно быть четко регламентировано.

Ключевые слова: диагностика рака предстательной железы, скрининг рака предстательной железы, биомаркеры рака предстательной железы, пальцевое ректальное исследование, раннее выявление рака предстательной железы.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Ахметов Ермек Әбибуллаұлы – PhD, MD, медицина ғылымдарының докторы, радиология қауымдастырылған профессоры, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкологиялық орталық» ЖШС; телефон: +77789160020; e-mail: surgerykz@mail.ru; ORCID 0000-0002-6042-4935.

Джакипов Мурат Абдрахманович – сәулелік диагностика бөлімшесінің меңгерушісі, бизнес және басқару магистрі, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; +77018705767; e-mail: jakipov@gmail.com; ORCID: 0009-0002-9438-6540.

Кочиев Байрам Алимоғлы – дәрігер радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; Телефон: +77024477266; e-mail: b.kochiev@gmail.com; ORCID: 0009-0007-8934-8327.

Андреева Ксения Алексеевна – дәрігер-резидент радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон: +77023865636; e-mail: k.a.andreyeva@bk.ru; ORCID 0009-0007-1472-1975.

Шеруллаев Ислам Шеръязданович – резидент радиолог Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон +77471508980, 87788591873; e-mail: islam26.26@mail.ru. ORCID: 0009-0002-5461-5118

Берікбаев Исламбек Сәттіғұлұлы – резидент радиолог Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон: +7708-183-24-05; e-mail: IBerikbayevS@gmail.com; ORCID: 0009-0007-6375-1054.

Макиезжанова Зухра Сайранқызы – дәрігер-резидент радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон: +77472507137; e-mail: makiezhanova@mail.ru; ORCID:0009-0004-7157-9571.

Сарсенбаев Алишер Қайратұлы – дәрігер-резидент радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон: +77751727118; e-mail: sarsenbayev123@gmail.com; ORCID: 0009-0000-2361-8960.

Аманғазы Алуа Русланқызы – дәрігер резидент-радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкология орталығы» ЖШС; телефон +77078307103; e-mail: alua9801@mail.ru; ORCID:0009-0003-3437-7690.

Қабылбекова Әлия Серікқызы – резидент радиолог, Астана қаласының «Ұлттық ғылыми онкологиялық орталық» ЖШС; телефон: +77786026038; e-mail: aliya.zholkenova.91@mail.ru, ORCID: 0009-0007-7813-0613.

ОБ АВТОРАХ

Ахметов Ермек Абибуллаевич – PhD, MD, доктор медицинских наук, ассоциированный профессор радиологии, ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77789160020; e-mail: surgerykz@mail.ru; ORCID 0000-0002-6042-4935.

Джакипов Мурат Абдрахманович – заведующий отделением лучевой диагностики, магистр бизнеса и управления; ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77018705767; e-mail: jakipov@gmail.com; ORCID: 0009-0002-9438-6540.

Кочиев Байрам Алимоғлы – врач радиолог (рентгенолог), ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77024477266, e-mail: b.kochiev@gmail.com; ORCID: 0009-0007-8934-8327

Андреева Ксения Алексеевна – врач-резидент по специальности «Радиология», ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77023865636; e-mail: k.a.andreyeva@bk.ru; ORCID 0009-0007-1472-1975.

Шеруллаев Ислам Шеръязданович – резидент радиолог ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77471508980, 87788591873; e-mail: islam26.26@mail.ru. ORCID: 0009-0002-5461-5118

гический центр» города Астана; телефон +77471508980, +77788591873; e-mail: islam26.26@mail.ru; ORCID: 0009-0002-5461-5118.

Берикбаев Исламбек Саттигулулы – резидент радиолог ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77081832405; e-mail: IBerikbayevS@gmail.com; ORCID: 0009-0007-6375-1054.

Макиезжанова Зухра Сайранкызы – врач-резидент радиолог, ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77472507137; e-mail: makiezhanova@mail.ru; ORCID:0009-0004-7157-9571.

Сарсенбаев Алишер Кайратулы – врач резидент-радиолог, ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон +77751727118; e-mail: sarsenbayev123@gmail.com; ORCID: 0009-0000-2361-8960.

Амангазы Алуа Русланкызы – врач резидент-радиолог, ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон +77078307103; e-mail: alua9801@mail.ru; ORCID:0009-0003-3437-7690.

Кабылбекова Алия Сериковна – резидент радиолог, ТОО «Национальный научный онкологический центр» города Астана; телефон: +77786026038; e-mail: aliya.zholkenova.91@mail.ru; ORCID: 0009-0007-7813-0613.

ABOUT AUTHORS

Ermek A. Akhmetov – Ph.D, MD, Doctor of Medical Science, Associate Professor of Radiology. «National Research Oncology Center» LLP, Astana; phone: +77789160020; e-mail: surgerykz@mail.ru; ORCID 0000-0002-6042-4935.

Jakipov Murat Abdrakhmanovich – Head of the Radiation Diagnostics Department, Master of Business and Management, «National Research Oncology Center» LLP, Astana; phone: +77018705767; e-mail: jakipov@gmail.com; ORCID: 0009-0002-9438-6540

Kochiyev Bairam Alimoglu – radiologist (radiologist), «National Research Oncology Center» LLP, Astana; phone: +77024477266; e-mail: b.kochiev@gmail.com; ORCID: 0009-0007-8934-8327.

Andreyeva Xeniya Alekseyevna – resident-radiologist, «National research oncology center» LLP, Astana; phone: +77023865636; e-mail: k.a.andreyeva@bk.ru; ORCID 0009-0007-1472-1975.

Sherullayev Islam Sheryazdanovich – resident radiologist of «National research oncology center» LLP, Astana; phone: +77471508980, +77788591873; e-mail: islam26.26@mail.ru; ORCID: 0009-0002-5461-5118

Berikbayev Islambek Sattigululy – resident radiologist «National Research Oncology Center» LLP, Astana; phone: +7708-183-24-05; e-mail: IBerikbayevS@gmail.com; ORCID: 0009-0007-6375-1054

Makiezhanova Zukhra Sairankyzy – resident radiologist, «National research oncology center» LLP, Astana; phone: +77472507137; e-mail: makiezhanova@mail.ru; ORCID:0009-0004-7157-9571.

Sarsenbayev Alisher Kairatuly – resident radiologist in «National Research Oncology Center» LLP, Astana; phone: +77751727118; e-mail: sarsenbayev123@gmail.com; ORCID: 0009-0000-2361-8960.

Amangazy Alua Ruslankyzy – resident radiologist, «National research oncology center» LLP Astana; phone: +77078307103; e-mail: alua9801@mail.ru; ORCID:0009-0003-3437-7690.

Kabylbekova Aliya Serikovna – resident radiologist «National research oncology center» LLP Astana; phone: +77786026038; e-mail: aliya.zholkenova.91@mail.ru; ORCID: 0009-0007-7813-0613.

Conflict of Interest. All authors declare that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

Author Contributions. All authors contributed equally to the development of the concept, implementation, data analysis, and writing of the article. We declare that this material has not been previously published and is not under consideration by any other publisher.

Funding. None.

Article submitted: 5.03.2025 year

Accepted for publication: 28.03.2025 year

РОЛЬ НЕСЕЛЕКТИВНЫХ В-БЛОКАТОРОВ И СОМАТОСТАТИНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КРОВОТЕЧЕНИЙ ИЗ ВАРИКОЗНЫХ ВЕН ПРИ ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ

М. К. Исмаилов^{1*}, М. А. Кузикеев¹, Н. А. Жанталинова^{1,2}

¹ НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы

² КГП на ПХВ «Городская больница скорой неотложной помощи» УЗ г. Алматы, Казахстан, Алматы

*Корреспондирующий автор

Аннотация

Цирроз печени часто сопровождается портальной гипертензией, провоцирующей опасные варикозные кровотечения пищевода и желудка. Несвоевременная остановка кровотечения приводит к высокой смертности. В терапии активно применяются неселективные β -блокаторы и соматостатин.

Материалы и методы. Проведен литературный обзор за последние 25 лет с использованием баз данных Google Scholar, PubMed и др. Отобрано 20 релевантных источников, соответствующих критериям включения.

Цель исследования. Проанализировать комбинированное лечение в виде неселективных блокаторов β -рецепторов и соматостатина в лечении кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка при циррозе печени.

Результаты. Неселективные β -блокаторы, такие как пропранолол, снижают портальное давление, частоту сердечных сокращений и сердечный выброс. Соматостатин уменьшает висцеральный кровоток и ингибирует вазодилатацию, способствуя остановке кровотечения. Совместное применение данных препаратов снижает риск повторных кровотечений и развития гепаторенального синдрома эффективнее, чем монотерапия.

Выводы. Совместное использование неселективных β -блокаторов и соматостатина повышает эффективность лечения варикозных кровотечений при циррозе печени и снижает риск осложнений.

Ключевые слова: цирроз печени, кровотечение, варикозно-расширенные вены, неселективные блокаторы, β -рецепторы, соматостатин, гепаторенальный синдром.

Введение

В последующие 20 лет, по мнению экспертов всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), увеличится число больных циррозом печени (далее – ЦП) более чем на 20 %. Ежегодно цирроз печени уносит жизни более миллиона человек по всему миру. Основные причины смертности связаны с самим заболеванием и его осложнениями, такими как синдром портальной гипертензии (далее – СПГ), особенно при кровотечениях из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка (далее – ВРВ) [1]. Наибольшая смертность

отмечается в таких странах, как Молдавия, Египет, Монголия, Россия и Великобритания. В государствах Центральной Азии уровень летальности за последние годы увеличился более чем на 20 %. Кровотечение из ВРВ пищевода и желудка является наиболее драматичным событием как для пациента, так и для врача. Данное осложнение представляет угрозу для жизни пациентов, а также является одним из показаний для экстренной госпитализации в ургентной хирургии. Цирротическая портальная гипертензия легко способствует варикозному пищеводно-желудочному

кровотечению. Кроме того, острый эпизод заболевания развивается стремительно и представляет серьёзную угрозу жизни. Показатели смертности среди пациентов остаются высокими, и основным фактором её снижения является быстрая остановка кровотечения [2; 3]. Согласно ряду исследований [4], соматостатин способен эффективно контролировать кровотечение и предотвращать его повторное возникновение за счёт сужения висцеральных сосудов и подавления действия эндогенных вазодилататоров. Соматостатин так же способен быстро снижать висцеральный кровоток и кровоток слизистой оболочки желудка и может быть особенно эффективен в снижении давления в воротной вене и атипичного венозного кровотока. Известно, что соматостатин подавляет секрецию желудочной кислоты и защищает нормальную физиологическую функцию пищевода и дна желудка [5]. Исследования показывают, что неселективные бета-блокаторы (далее – НСББ) могут подавлять действие сердечного β 1-рецептора и значительно снижать сердечный выброс [6]. Наименее важным является то, что он может снижать портальное давление и предотвращать возникновение варикозно-расширенных вен пищевода и желудка [3; 7].

Несмотря на перечисленные терапевтические преимущества пропранолола, у некоторых пациентов сохраняется риск повторного кровотечения, поскольку его эффективность в виде монотерапии составляет лишь около 40 % [8]. У больных циррозом печени постепенное снижение гипердинамического кровотока и компенсаторных возможностей сердца приводит к адаптации к острой циркуляторной гипертензии, что может спровоцировать снижение сердечного выброса. Кроме того, у пациентов с гепаторенальным синдромом (далее – ГРС) [9] риск осложнений возрастает, что дополнительно ухудшает прогноз и снижает выживаемость. Применение соматостатина в сочетании с пропранололом при лечении цирроза печени с варикозным расширением вен пищевода и желудка способствует снижению частоты развития ГРС [10]. По данным ВОЗ, в Казахстане по последним данным на учете с диагнозом «цирроз печени» состоит около 6000 человек, что требует особого внимания среди населения.

Цель исследования. Проанализировать комбинированное лечение в виде неселективных блокаторов β -рецепторов и соматостатина в лечении кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка при циррозе печени.

Научная новизна. Если действие самого соматостатина, в том числе его широко применяемых аналогов, таких как октреотиды, уже доказали свою эффективность в снижении портального давления, то комбинированное лечение совместно с НСББ все еще остается предметом обсуждения и требует выработки единого общего мнения. Практическая значимость данного поиска будет полезна как для практикующих врачей, так и для исследователей. Особенно обсуждается долгосрочность комбинированное применение и клиническая безопасность. В данном литературном обзоре будут представлены результаты разных источников исследования.

Материалы и методы

Литературный обзор проводился на базе: Google Scholar, The Lancet.com, Pubmed, глубина поиска 25 лет. С использованием ключевых слов в том числе по системе SMESH: цирроз печени, «кровотечение», «варикозно-расширенные вены», «неселективные блокаторы», « β -рецепторы», «соматостатин».

Критерии включения: оригинальные статьи, литературные обзоры.

Критерии исключения: пациенты первичного приёма, цирроз печени без признаков кровотечения, онкологические заболевания.

Из 90 статей методом включения и исключения было проанализировано 25 источников литературы.

Результаты

В доступной литературе имеются множество исследований о лечении кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка, которые могут быть хирургическими или консервативными.

Цирроз печени – это одно из наиболее распространённых хронических заболеваний печени, часто сопровождающееся серьёзными осложнениями и высоким уровнем смертности. Исследования показывают, что у 35-66 % пациентов с циррозом в течение первых 5-7 дней после желудочно-кишечного кровотечения развиваются бактериальные инфекции [11]. Та-

кие инфекции усугубляют течение болезни, затрудняют лечение и ухудшают прогноз. Одним из самых опасных осложнений при декомпенсированном циррозе является разрыв варикозно-расширенных вен пищевода и желудка. Это состояние начинается внезапно и представляет серьёзную угрозу жизни, сопровождаясь высокой смертностью. Своевременная остановка кровотечения играет ключевую роль в снижении летальности [12]. К типичным симптомам относятся мелена (тёмный, дегтеобразный стул) и кровавая рвота. В тяжёлых случаях возможно развитие геморрагического шока, представляющего угрозу для жизни. Эффективное лечение цирроза печени и связанных с ним варикозных вен пищевода и желудка крайне важно для уменьшения смертности. Гепаторенальный синдром – это функциональная форма острой почечной недостаточности, возникающая на фоне тяжёлого поражения печени. Частота его возникновения увеличивается: примерно у 40 % пациентов с циррозом и асцитом развивается ГРС в течение 5 лет, а прогноз у таких пациентов остаётся неблагоприятным. При циррозе с кровотечением из варикозных вен наблюдается расширение периферических сосудов и значительное снижение эффективного объёма циркулирующей крови, что приводит к недостаточному кровоснабжению жизненно важных органов. В ответ активируются вазоконстрикторные механизмы организма, включая выделение антидиуретического гормона, что снижает клубочковую фильтрацию и сужает почечные артерии, вызывая развитие ГРС [13]. Кровотечение из варикозных вен желудка и пищевода также активирует ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, что дополнительно снижает почечный кровоток, усиливает задержку натрия, уменьшает фильтрацию в почках и усугубляет почечное повреждение – всё это также играет важную роль в развитии ГРС [14].

Комбинированное лечение НСББ с соматостатином оказывает значительное влияние на систолическое (далее – SAP) и среднее артериальное давление (далее – MAP). После проведения терапии эти показатели в исследуемой группе были ниже, чем до начала лечения, и также ниже, чем в контрольной группе. Пропранолол способен ингибировать действие β -адренорецепторов миокарда, снижая частоту

сердечных сокращений и замедляя проводимость атриовентрикулярного узла. Это приводит к значительному снижению объёма циркулирующей крови и давления в воротной вене [15]. Кроме того, пропранолол может взаимодействовать с β 2-адренорецепторами, активируя висцеральные α -рецепторы, что усиливает сократимость висцеральных артерий, снижает внутрипеченочное синусоидальное давление, уменьшает кровоток и способствует улучшению гемостаза [16]. Возникновение ГРС является многофакторным. Кроме того, механизм у пациентов с циррозом печени, осложненным варикозным расширением вен пищевода и желудка, более сложен. В настоящее время имеется относительно мало сообщений о влиянии соматостатина и пропранолола на частоту возникновения ГРС у пациентов с циррозом печени, осложненным варикозным расширением вен пищевода и желудка [17].

Что касается механизма действия НСББ, то он включает использование аспирина при заболеваниях печени. Этот механизм заключается в подавлении связывания катехоламинов с β 1 и β 2 рецепторами. Активация β 2 рецепторов в висцеральных сосудах приводит к их сужению, что, в свою очередь, снижает рН и значительно уменьшает сердечный выброс и давление в воротной вене печени. Исследования подтвердили, что это способствует улучшению симптомов при разрыве и кровотечениях из варикозных вен. Примером традиционного НСББ является пропранолол, который широко используется в качестве первичной профилактики кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка при декомпенсированном циррозе. Пропранолол действует как антагонист β 1 рецепторов, снижая частоту сердечных сокращений и уменьшая сердечный выброс, а также блокирует β 2 рецепторы, вызывая сужение висцеральных сосудов [18].

У пациентов с циррозом печени гипердинамическое кровообращение и постепенное снижение компенсаторных возможностей сердца приводят к адаптации организма к острой циркуляторной гипертензии, что может вызвать снижение сердечного выброса. Исследования показали, что комбинация препаратов может значительно повысить их терапевтическую эффективность [19].

На данный момент существует ограниченное количество данных о применении соматостатина в комбинации с пропранололом для лечения варикозных кровотечений из пищевода и желудка. Исследования, проведенные Gan Mao et al. (2022), показали, что после лечения в обеих группах, получавших соматостатин или пропранолол, наблюдалось снижение кровотока в воротной и селезеночной венах по сравнению с уровнями до терапии [20]. Однако снижение было больше при их совместном использовании. При этом происходило сокращение периферических кровеносных сосудов и снижение сердечного выброса. Ключевым адаптивным механизмом при лечении с помощью НСББ является стимулирование увеличения частоты сердечных сокращений через активацию β 1-рецепторов. Однако этот эффект значительно ослабляется у пациентов с кровотечением из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка, что приводит к дальнейшему снижению артериального давления и сердечного выброса, а также повышает риск развития гепаторенального синдрома (далее – ГРС).

Обсуждение

Соматостатин способен снижать кровоток в желудочно-кишечном тракте, подавлять высвобождение кислых веществ и усиливать вазоконстрикцию, что способствует остановке кровотечения. Он также может контролировать кровотечение, сужая висцеральные сосуды и подавляя активность эндогенных вазодилаторов, эффективно предотвращая повторные кровотечения. Это быстро снижает висцеральный кровоток и кровоток слизистой оболочки желудка, а также эффективно снижает портальное давление и венозный кровоток в атипичных венах. Кроме того, соматостатин ингибирует секрецию желудочной кислоты, защищая нормальные функции пищевода и желудка, и является эффективным средством для лечения варикозных кровотечений пищевода и желудка. Однако увеличение дозы соматостатина не приводит к дальнейшему снижению портального давления, а значительных изменений в сосудистом сопротивлении не наблюдается, что свидетельствует о невозможности его использования для повышения портального давления с целью улучшения лечебного эффекта. Следовательно, соматостатин требует комплексного подхода в лечении [20]. Правильный индивидуальный вы-

бор лечения пищеводно-желудочных кровотечений при циррозе печени позволяет избежать первичного и рецидивного кровотечения или минимизировать эпизоды кровотечения [21]. В литературе известны случаи применения комбинированного лечения, которые демонстрируют благоприятный исход комбинированного лечения [22]. Некоторые авторы указывают на то, что комбинированное лечение способствует снижению риска кровотечения более чем на 20 % [23]. Применение данных методов в будущем может получить широкое распространение, но для этого необходимы дополнительные клинические доказательства. Известны случаи, когда НССБ применялись в период терминальных стадий заболевания печени, указывая на то, что НССБ способствуют поддержанию функции печени [24]. Рассматривая развитие лечения данного заболевания, трансплантация печени в будущем будет рассматриваться как крайний метод лечения, что возлагает большие надежды на эффективность консервативного лечения [25-27].

Известно, что раньше широко не обсуждалось применение комбинированного лечения при циррозе печени, так как аналог соматостатина как октеротид являлся препаратом выбора. Однако ежегодный рост числа случаев цирроза печени, а также тяжёлые рецидивы кровотечения из варикозно-расширенных вен пищевода требуют более эффективного использования в сочетании другими препаратами. Исходя из литературного поиска, НСББ и соматостатин уменьшает висцеральный кровоток и ингибирует вазодилатацию, способствуя остановке кровотечения. Совместное применение данных препаратов снижает риск повторных кровотечений и развития гепаторенального синдрома эффективнее, чем монотерапия. Комбинация применения двух препаратов не понижает фармакологический эффект, так как если один обладает гемостатическим эффектом, то второй – снижением портального давления. В результате поиска были изучены экспериментальные исследования, которые тоже указывают на благоприятный прогноз применения данного лечения. Как указывалось выше, комбинированное лечение НССБ и соматостатином применяется не только с целью профилактики первичного и рецидивного кровотечения, но и на терминальных стадиях заболевания печени для поддер-

жания основных функции печени. Также в перспективе имеются данные, указывающие на возможность индивидуальной коррекции дозировки комбинированного лечения в зависимости от необходимости и длительности заболевания печени. Конечно, данный метод лечения имеет свои недостатки, которые требуют тщательного мониторинга водно-электролитного баланса и нередко могут осложниться снижением натрия и калия. Но с учетом того, что риски электролитных нарушений не столь смертельны как эпизоды кровотечения, а также при широком применении анализов водно-электролитных нарушений, то, вероятнее всего, можно компенсировать электролитный баланс. Изучая материалы для окончательного вывода, можно сделать заключение, что необходимы дополнительные клинические исследования, которые позволят применять комбинированную терапию.

Выводы

Таким образом, неселективные бета блокаторы в сочетании с соматостатином более эффективны при лечении цирроза печени, осложненного варикозным кровотечением пищевода и желудка, чем соматостатин в отдельности. С учетом воздействия на сердечно-сосудистую и эндокринную системы можно сказать, что эффективность комбинированного лечения намного выше, чем монотерапия, при условии соблюдения компенсации водно-электролитного баланса строго по назначению. Следующим направлением нашего исследования будет поиск литературы по изучению индивидуальных подходов комбинированного лечения при некомпенсированных водно-электролитных нарушениях и на поздних стадиях цирроза печени с четкими указаниями, направленными на дозировку и на коррекцию электролитного баланса. Анализируя исследования многих авторов, можно сделать обобщение: на консервативное лечение возлагаются большие надежды, которые будут учитывать не только профилактику рецидивного пищевода-желудочного кровотечения, но и качество жизни. В дальнейшем необходимы дополнительные исследования с использованием принципов мониторинга за состоянием пациента.

В дальнейшем ожидаются исследования, где будут проанализированы результаты побочных эффектов комбинированного лечения, варианты выпуска новых лекарственных форм,

риски применения, осложнения, которые могли бы дать полную картину эффективности комбинированного лечения при данном заболевании

Список источников

1. Ивашкин В. Т., Маевская М. В., Павлов Ч. С. Диагностика и лечение неалкогольной жировой болезни печени: Клинические рекомендации Российского научного общества по заболеваниям печени и Российского гастроэнтерологического общества // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2016. – Т. 26. – № 2. – С. 24-42. – DOI: 10.22416/1382-4376-2016-26-2-24-42 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+4ouci.dntb.gov.ua+4doaj.org+4.
2. Mukomolov S. L., Trifonova G., Levakova I. A., Bolsun D., Krivanogova E. G. Hepatitis C in the Russian Federation: challenges and future directions // *Hepatic Medicine: Evidence and Research*. – 2016. – Vol. 8. – P. 51-60. – DOI: 10.2147/HMER.S50172
3. Kleber G., Sauerbruch T. Concomitant gastric varices: bleeding risk sign in patients with liver cirrhosis and esophageal varices? // *Gastroenterology*. – 2018. – Vol. 155(5). – P. 1648-1649. – DOI: 10.1053/j.gastro.2018.05.053.
4. Sarin S. K., Choudhury A., Sharma M. K., et al. Acute-on-chronic liver failure: consensus recommendations of the Asian Pacific association for the study of the liver (APASL): an update // *Hepatology International*. – 2019. – Vol. 13(4). – P. 353-390. – DOI: 10.1007/s12072-019-09946-3.
5. Loffroy R., Estivalet L., Cherblanc V., et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the management of acute variceal hemorrhage // *World Journal of Gastroenterology: WJG*. – 2013. – Vol. 19(37). – P. 6131-6143. – DOI: 10.3748/wjg.v19.i37.6131.
6. Tseng Y., Li F., Wang J., et al. Spleen and liver stiffness for noninvasive assessment of portal hypertension in cirrhotic patients with large esophageal varices // *Journal of Clinical Ultrasound*. – 2018. – Vol. 46(7). – P. 442-449. – DOI: 10.1002/jcu.22635.
7. Lu Y. Y., Gao J. H., Zhao C., Wen S. L., Tang C. W., Wang Y. F. Cyclooxygenase-2 upregulates hepatic somatostatin receptor 2 expression // *Scientific Reports*. – 2018. – Vol. 8(1). – P. 1-11. – DOI: 10.1038/s41598-018-29349-y.

8. Mandorfer M., Reiberger T. Beta blockers and cirrhosis, 2016 // *Digestive and Liver Disease*. – 2017. – Vol. 49(1). – P. 3-10. – DOI: 10.1016/j.dld.2016.09.013.
9. Rodrigues S. G., Mendoza Y. P., Bosch J. Beta-blockers in cirrhosis: evidence-based indications and limitations // *JHEP Reports*. – 2020. – Vol. 2(1). – P. 100063. – DOI: 10.1016/j.jhepr.2019.12.001.
10. Jakab S. S., Garcia-Tsao G. Evaluation and management of esophageal and gastric varices in patients with cirrhosis // *Clinics in Liver Disease*. – 2020. – Vol. 24(3). – P. 335-350. – DOI: 10.1016/j.cld.2020.04.011.
11. Francoz C., Durand F., Kahn J. A., Genyk Y. S., Nadim M. K. Hepatorenal syndrome // *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. – 2019. – Vol. 14(5). – P. 774-781. – DOI: 10.2215/CJN.12451018.
12. Nand N., Verma P., Jain D. Comparative evaluation of continuous venovenous hemodiafiltration and continuous arterio-venous hemodiafiltration in patients of hepatic failure and/or hepatorenal syndrome // *The Journal of the Association of Physicians of India*. – 2019. – Vol. 67(67). – P. 39-42.
13. Tapper E. B., Parikh N. D. Diagnosis and management of cirrhosis and its complications: A review // *JAMA*. – 2023. – Vol. 329(18). – P. 1589-1602. – DOI: 10.1001/jama.2023.5997.
14. Mauro E., Gadano A. What's new in portal hypertension? // *Liver International*. – 2020. – Vol. 40(1). – P. 122-127. – DOI: 10.1111/liv.14366.
15. Pose E., Piano S., Juanola A., Ginès P. Hepatorenal syndrome in cirrhosis // *Gastroenterology*. – 2024. – Vol. 166(4). – P. 588-604. – DOI: 10.1053/j.gastro.2023.11.306.
16. Gupta K., Bhurwal A., Law C., Ventre S., Minacapelli C. D., Kabaria S., Li Y., Tait C., Catalano C., Rustgi V. K. Acute kidney injury and hepatorenal syndrome in cirrhosis // *World Journal of Gastroenterology*. – 2021. – Vol. 27(26). – P. 3984-4003. – DOI: 10.3748/wjg.v27.i26.3984.
17. He X., Dai Z., Shi P., Hong J. Intravenous drip of somatostatin followed by restricted fluid resuscitation to treat upper gastrointestinal bleeding in patients with liver cirrhosis // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2021. – Vol. 2021. – Article No. 6548479. – DOI: 10.1155/2021/6548479.
18. Liu X., Guo X., Zhou H. Octreotide acetate combined with somatostatin upregulates miR-1291 and downregulates miR-331-3p in patients with cirrhosis and upper gastrointestinal bleeding // *American Journal of Translational Research*. – 2021. – Vol. 13(8). – P. 9883-9891.
19. Albillos A., Krag A. Beta-blockers in the era of precision medicine in patients with cirrhosis // *Journal of Hepatology*. – 2023. – Vol. 78(4). – P. 866-872. – DOI: 10.1016/j.jhep.2022.12.005.
20. Møller S., Danielsen K. V., Nabilou P., Kimer N., Bendtsen F. Beta-adrenergic blockade in cirrhosis – harmful or helpful? // *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. – 2023. – Vol. 17(6). – P. 519-529. – DOI: 10.1080/17474124.2023.2215428.
21. Burza M. A., Marschall H. U., Napoleone L., Molinaro A. The 35-year odyssey of beta blockers in cirrhosis: any gender difference in sight? // *Pharmacological Research*. – 2017. – Vol. 119. – P. 20-26. – DOI: 10.1016/j.phrs.2017.01.015.
22. Mao G., Li C., Wang H., Jv Y. H., Zhang Y., Liu L. Exploration on the effect of nonselective β -receptor blockers (NSBBs) on hemodynamic parameters in complicated liver cirrhosis // *BioMed Research International*. – 2022. – Vol. 2022. – Article No. 7922906. – DOI: 10.1155/2022/7922906.
23. Garbuzenko D. V. Contemporary concepts of prevention and management of gastroesophageal variceal bleeding in liver cirrhosis patients // *World Journal of Hepatology*. – 2024. – Vol. 16(2). – P. 126-134. – DOI: 10.4254/wjh.v16.i2.126.
24. Gracia-Sancho J., Maeso-Díaz R., Bosch J. Pathophysiology and a rational basis of therapy // *Digestive Diseases*. – 2015. – Vol. 33(4). – P. 508-514. – DOI: 10.1159/000374099.
25. Nair H., Berzigotti A., Bosch J. Emerging therapies for portal hypertension in cirrhosis // *Expert Opinion on Emerging Drugs*. – 2016. – Vol. 21(2). – P. 167-181. – DOI: 10.1080/14728214.2016.1184647.
26. Gracia-Sancho J., Maeso-Díaz R., Fernández-Iglesias A., Navarro-Zornoza M., Bosch J. New cellular and molecular targets for the treatment of portal hypertension // *Hepatology International*. – 2015. – Vol. 9(2). – P. 183-191. – DOI: 10.1007/s12072-015-9613-5.
27. Snyder P., Ali R., Poles M., Gross S. A. Portal hypertensive gastropathy with a focus on management // *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. – 2015. – Vol. 9(9). – P. 1207-1216. – DOI: 10.1586/17474124.2015.1059275.

References

1. Ivashkin, V. T., Maevskaya, M. V., & Pavlov, C. S. (2016). Diagnostika i lechenie nealkogol'noj zhi-

- rovoj bolesti pecheni: Klinicheskie rekomendacii Rossijskogo nauchnogo obshhestva po zabolevaniyam pecheni i Rossijskogo gastrojenterologicheskogo obshhestva. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology, 26(2), 24-42. DOI: <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2016-26-2-24-42> (In Russian).
2. Mukomolov, S. L., Trifonova, G., Levakova, I. A., Bolsun, D., & Krivanogova, E. G. (2016). Hepatitis C in the Russian Federation: Challenges and future directions. *Hepatic Medicine: Evidence and Research*, 8, 51-60. DOI: <https://doi.org/10.2147/HMER.S50172>.
3. Kleber, G., & Sauerbruch, T. (2018). Concomitant gastric varices: Bleeding risk sign in patients with liver cirrhosis and esophageal varices? *Gastroenterology*, 155(5), 1648-1649. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.05.053>.
4. Sarin, S. K., Choudhury, A., Sharma, M. K., et al. (2019). Acute-on-chronic liver failure: Consensus recommendations of the Asian Pacific Association for the Study of the Liver (APASL): An update. *Hepatology International*, 13(4), 353-390. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12072-019-09946-3>.
5. Loffroy, R., Estivalet, L., Cherblanc, V., et al. (2013). Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the management of acute variceal hemorrhage. *World Journal of Gastroenterology*, 19(37), 6131-6143. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i37.6131>.
6. Tseng, Y., Li, F., Wang, J., et al. (2018). Spleen and liver stiffness for noninvasive assessment of portal hypertension in cirrhotic patients with large esophageal varices. *Journal of Clinical Ultrasound*, 46(7), 442-449. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcu.22635>.
7. Lu, Y. Y., Gao, J. H., Zhao, C., Wen, S. L., Tang, C. W., & Wang, Y. F. (2018). Cyclooxygenase-2 upregulates hepatic somatostatin receptor 2 expression. *Scientific Reports*, 8(1), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29349-y>.
8. Mandorfer, M., & Reiberger, T. (2017). Beta blockers and cirrhosis, 2016. *Digestive and Liver Disease*, 49(1), 3-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dld.2016.09.013>.
9. Rodrigues, S. G., Mendoza, Y. P., & Bosch, J. (2020). Beta-blockers in cirrhosis: Evidence-based indications and limitations. *JHEP Reports*, 2(1), 100063. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2019.12.001>.
10. Jakab, S. S., & Garcia-Tsao, G. (2020). Evaluation and management of esophageal and gastric varices in patients with cirrhosis. *Clinics in Liver Disease*, 24(3), 335-350. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cld.2020.04.011>.
11. Francoz, C., Durand, F., Kahn, J. A., Genyk, Y. S., & Nadim, M. K. (2019). Hepatorenal syndrome. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 14(5), 774-781. DOI: <https://doi.org/10.2215/CJN.12451018>.
12. Nand, N., Verma, P., & Jain, D. (2019). Comparative evaluation of continuous veno-venous hemodiafiltration and continuous arterio-venous hemodiafiltration in patients of hepatic failure and/or hepatorenal syndrome. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 67(67), 39-42.
13. Tapper, E. B., & Parikh, N. D. (2023). Diagnosis and management of cirrhosis and its complications: A review. *JAMA*, 329(18), 1589-1602. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.5997>.
14. Mauro, E., & Gadano, A. (2020). What's new in portal hypertension? *Liver International*, 40(Suppl. 1), 122-127. DOI: <https://doi.org/10.1111/liv.14366>.
15. Pose, E., Piano, S., Juanola, A., & Ginès, P. (2024). Hepatorenal syndrome in cirrhosis. *Gastroenterology*, 166(4), 588-604. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2023.11.306>.
16. Gupta, K., Bhurwal, A., Law, C., Ventre, S., Minacapelli, C. D., Kabaria, S., Li, Y., Tait, C., Catalano, C., & Rustgi, V. K. (2021). Acute kidney injury and hepatorenal syndrome in cirrhosis. *World Journal of Gastroenterology*, 27(26), 3984-4003. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i26.3984>.
17. He, X., Dai, Z., Shi, P., & Hong, J. (2021). Intravenous drip of somatostatin followed by restricted fluid resuscitation to treat upper gastrointestinal bleeding in patients with liver cirrhosis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 6548479. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/6548479>.
18. Liu, X., Guo, X., & Zhou, H. (2021). Octreotide acetate combined with somatostatin upregulates miR-1291 and downregulates miR-331-3p in patients with cirrhosis and upper gastrointestinal bleeding. *American Journal of Translational Research*, 13(8), 9883-9891.
19. Albillos, A., & Krag, A. (2023). Beta-blockers in the era of precision medicine in patients with cirrhosis. *Journal of Hepatology*, 78(4), 866-872.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2022.12.005>.

20. Møller, S., Danielsen, K. V., Nabilou, P., Kimer, N., & Bendtsen, F. (2023). Beta-adrenergic blockade in cirrhosis – Harmful or helpful? *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, 17(6), 519-529. DOI: <https://doi.org/10.1080/17474124.2023.2215428>.

21. Burza, M. A., Marschall, H. U., Napoleone, L., & Molinaro, A. (2017). The 35-year odyssey of beta blockers in cirrhosis: Any gender difference in sight? *Pharmacological Research*, 119, 20-26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2017.01.015>.

22. Mao, G., Li, C., Wang, H., Jv, Y. H., Zhang, Y., & Liu, L. (2022). Exploration on the effect of non-selective β -receptor blockers (NSBBs) on hemodynamic parameters in complicated liver cirrhosis. *BioMed Research International*, 2022, 7922906. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/7922906>.

23. Garbuzenko, D. V. (2024). Contemporary concepts of prevention and management of gastroesophageal variceal bleeding in liver cirrhosis patients. *World Journal of Hepatology*, 16(2), 126-

134. DOI: <https://doi.org/10.4254/wjh.v16.i2.126>.

24. Gracia-Sancho, J., Maeso-Díaz, R., & Bosch, J. (2015). Pathophysiology and a rational basis of therapy. *Digestive Diseases*, 33(4), 508-514. DOI: <https://doi.org/10.1159/000374099>.

25. Nair, H., Berzigotti, A., & Bosch, J. (2016). Emerging therapies for portal hypertension in cirrhosis. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, 21(2), 167-181. DOI: <https://doi.org/10.1080/14728214.2016.1184647>.

26. Gracia-Sancho, J., Maeso-Díaz, R., Fernández-Iglesias, A., Navarro-Zornoza, M., & Bosch, J. (2015). New cellular and molecular targets for the treatment of portal hypertension. *Hepatology International*, 9(2), 183-191. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12072-015-9613-5>.

27. Snyder, P., Ali, R., Poles, M., & Gross, S. A. (2015). Portal hypertensive gastropathy with a focus on management. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, 9(9), 1207-1216. DOI: <https://doi.org/10.1586/17474124.2015.1059275>.

БАУЫР ЦИРРОЗЫ КЕЗІНДЕ ВАРИКОЗДАН ҚАН КЕТУДІ ЕМДЕУДЕГІ СЕЛЕКТИВТІ ЕМЕС В-БЛОКАТОРЛАР МЕН СОМАТОСТАТИННІҢ РӨЛІ

М. К. Исмаилов^{1*}, М. А. Кузиков¹, Н. А. Жанталинова^{1,2}

¹ «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕМБМ, Қазақстан, Алматы

² Алматы қ. ДСБ «Қалалық жедел жәрдем ауруханасы» ШЖҚ МКК, Қазақстан, Алматы

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Бауыр циррозы көбінесе порталдық гипертензиямен бірге жүреді, бұл өңеш пен асқазаннан қауіпті варикозды қан кетуді тудырады. Қан кетуді уақытылы тоқтатпау өлімге әкеледі. Терапияда селективті емес β -блокаторлар және соматостатин белсенді қолданылады.

Зерттеудің мақсаты. Бауыр циррозында өңеш пен асқазанның варикозды тамырларынан қан кетуді емдеуде селективті емес β -рецепторлық блокаторлар мен соматостатин түріндегі аралас емдеуді талдаңыз.

Материалдары мен әдістері: соңғы 25 жылда Google Scholar, PubMed және т.б. дерекқорларды пайдалана отырып әдеби шолу жүргізілді.

Нәтижелер: пропранолол сияқты селективті емес β -блокаторлар портал қысымын, жүрек соғу жиілігін төмендетеді. Соматостатин висцеральды қан ағымын азайтады және қан кетуді тоқтатуға көмектесетін вазодилатацияны тежейді. Осы препараттарды бірлесіп қолдану монотерапияға қарағанда қайталанатын қан кету және гепаторенальды синдромның даму қаупін азайтады.

Қорытынды: селективті емес β -блокаторлар және соматостатинді бірге қолдану бауыр циррозында варикозды қан кетуді емдеудің тиімділігін арттырады және асқыну қаупін азайтады.

Түйін сөздер: бауыр циррозы, қан кету, варикозды тамырлар, селективті емес блокаторлар, β -рецепторлар, соматостатин, гепаторенальды синдром.

THE ROLE OF NONSELECTIVE Beta-BLOCKERS AND SOMATOSTATIN IN THE TREATMENT OF VARICOSE VEIN BLEEDING IN CIRRHOSIS OF THE LIVER

M. K. Ismailov^{1*}, M. A. Kuzikeev¹, N. A. Zhantalinova^{1,2}

¹ NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty

² «City Emergency Hospital» MSE REM under the Almaty City Health Department, Kazakhstan, Almaty

*Corresponding author

Аннотация

Cirrhosis of the liver is often accompanied by portal hypertension, which causes dangerous varicose veins of the esophagus and stomach. Untimely stop of bleeding leads to high mortality. Nonselective beta-blockers and somatostatin are actively used in therapy.

The purpose of the study. To analyze the combined treatment of nonselective beta-receptor blockers and somatostatin in the treatment of bleeding from varicose veins of the esophagus and stomach in cirrhosis of the liver.

Materials and Methods: A literature review conducted over the past 25 years in Google Scholar, PubMed, and other databases revealed 20 relevant sources. The selected sources meet the inclusion criteria.

Results: NSB, like propranolol, reduces portal pressure, heart rate, and cardiac output. Somatostatin reduces visceral blood flow and inhibits vasodilation, helping to stop bleeding. The combined use of these drugs reduces the risk of recurrent bleeding and the development of hepatorenal syndrome more effectively than monotherapy.

Conclusions: The combined use of NSB and somatostatin increases the effectiveness of the treatment of varicose veins in cirrhosis of the liver and reduces the risk of complications

Keywords: cirrhosis of the liver; bleeding, varicose veins, nonselective blockers, beta-receptors, somatostatin, hepatorenal syndrome.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Исмаилов Мұса Кенжеғалиұлы – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ докторанты, ШЖҚ «Алматы қалалық жедел шұғыл көмек көрсету ауруханасының» хирургия бөлімшесінің хирургы, Қазақстан, Алматы; e-mail: musa_ismailov_97@list.ru; ORCID: 0009-0002-3043-1170.

Кузиков Марат Анатольевич – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ хирургия және анестезиология мен реаниматология курсы кафедрасының м.ғ.д., доцент, дәрігер онколог, абдоминальді хирург, Қазақстан, Алматы; e-mail: a.torotot@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4559-1276.

Жанталинова Нуржамал Асеновна – «Қазақстан-Ресей медициналық университеті» МЕББМ хирургия және анестезиология мен реаниматология курсы кафедрасының м.ғ.д., асс. профессоры, ШЖҚ «Алматы қалалық жедел шұғыл көмек көрсету ауруханасының» хирургия бөлімшесінің хирургы, Қазақстан, Алматы; e-mail: doctor-nurzhamal@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9510-4096.

ОБ АВТОРАХ

Исмаилов Мұса Кенжеғалиұлы – докторант НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», врач-хирург отделения хирургии КГП на ПХВ «Городская больница скорой неотложной помощи» Управления общественного здравоохранения, Казахстан, Алматы; e-mail: musa_ismailov_97@list.ru; ORCID: 0009-0002-3043-1170.

Кузиков Марат Анатольевич – доктор медицинских наук, доцент кафедры «Хирургии с курсом анестезиологии и реаниматологии» НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы; e-mail: a.torotot@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4559-1276.

Жанталинова Нуржамал Асеновна – д.м.н., асс. профессор кафедры «Хирургии с курсом анестезиологии и реаниматологии», врач – хирург отделения хирургии КГП на ПХВ «Городская больница скорой неотложной помощи» Управления общественного здравоохранения, Казахстан, Алматы; e-mail: doctor-nurzhamal@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9510-4096.

ABOUT AUTHORS

Ismailov Musa Kenzhegaliuly – doctoral student of the «Kazakh-Russian Medical University», physician - surgeon of the surgery department of the Municipal state enterprise under the right of economic management under the right of economic management «City Emergency Hospital» of the Almaty City Health Department, Almaty, Kazakhstan; e-mail: musa_ismailov_97@list.ru; ORCID: 0009-0002-3043-1170.

Kuzikev Marat Anatolyevich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery with a Course in Anesthesiology and Resuscitation NEI «Kazakh-Russian Medical University», Oncologist, Abdominal Surgeon; e-mail: a.torotot@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4559-1276.

Zhantalinova Nurzhamal Asenovna – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery with a Course in Anesthesiology and Resuscitation NEI «Kazakh-Russian Medical University», Surgeon of the Department of Surgery of the City Hospital of Emergency Care, Almaty; e-mail: doctor-nurzhamal@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9510-4096.

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

***Вклад авторов.** Все авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи. Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах.*

***Финансирование.** Отсутствует*

***Статья поступила:** 11.02.25г.*

***Принята к публикации:** 28.03.2025 г*

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ: «ПЕРСПЕКТИВЫ И БАРЬЕРЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ»

М. Ш. Тулекенов ^{1*}, Г. З. Танбаева ¹, А. М. Төлегенова ², А. Р. Медеулова ²

¹ НАО «Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби», Казахстан, Алматы

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

**Корреспондирующий автор*

Аннотация

На сегодняшний день цифровизация является одной из важных тенденций, которая затрагивает все аспекты современного здравоохранения, в том числе и офтальмологию. Быстрое развитие технологий создает новые возможности для повышения доступности и качества медицинской помощи.

Офтальмология сталкивается со многими глобальными проблемами, такими как рост числа пациентов с заболеваниями глаз, нехваткой врачей-специалистов и ростом нагрузки на систему здравоохранения. Данные проблемы также усугубляются старением населения и распространённостью большого количества хронических заболеваний. Например, сахарный диабет является одной из основных причин потери зрения. В этом контексте цифровизация может стать важным инструментом для преодоления существующих барьеров.

Цель исследования. Изучить текущее состояние цифровизации в офтальмологической помощи, выявить основные барьеры и перспективы.

Материалы и методы. В ходе исследования были проанализированы: научная литература, отчеты международных организаций и практические примеры внедрения цифровых технологий в офтальмологии. Использовались методы сравнительного анализа и систематизации данных, включая международный опыт и текущую ситуацию в нашей стране.

Результаты. Анализ показал, что цифровизация в офтальмологии предполагает использование таких технологий, как телемедицина, искусственный интеллект, электронные медицинские карты и мобильные приложения. Основными барьерами на пути цифровизации являются недостаточная инфраструктура, нехватка квалифицированного персонала, финансовые ограничения и проблемы кибербезопасности. Перспективы включают широкое использование телемедицинских технологий, автоматизацию диагностики и лечения с помощью искусственного интеллекта, что может значительно повысить доступность офтальмологической помощи в отдаленных районах.

Выводы. Цифровизация офтальмологической помощи позволит решить основные проблемы таких отраслей, как нехватка специалистов и высокие затраты на лечение. Для успешного внедрения необходимы инвестиции в инфраструктуру, обучение медицинского персонала и активная государственная поддержка.

Ключевые слова: офтальмология, цифровизация, телемедицина, искусственный интеллект, электронные медицинские записи, цифровые технологии.

Введение

За последние три десятилетия глобальные инициативы в области общественного здравоохранения добились значительного прогресса в области здоровья глаз, включая значительное

сокращение случаев трахомы, дефицита витамина А и онхоцеркоза (речная слепота) [1]. Была снижена стандартизированная по возрасту распространенность слепоты, которую можно избежать, хотя предотвратимые умеренные и тя-

желые нарушения зрения не показали никаких изменений за тот же период [2]. Тем не менее, абсолютное число случаев увеличилось как для предотвратимой слепоты, так и предотвратимого умеренного и тяжелого нарушения зрения.

Офтальмология пользуется огромным количеством цифровых инноваций – от простых виртуальных клиник до сложного анализа изображений с помощью глубокого обучения [3]. В условиях старения населения планеты необходимость планирования здоровья глаз населения имеет первостепенное значение и должна быть признана одним из важнейших аспектов общего здоровья [4]. Однако высококачественные услуги по охране здоровья глаз зачастую предоставляются не везде. Это особенно характерно для стран с низким и средним уровнем дохода (далее – СНСД), население которых страдает от слепоты и нарушений зрения гораздо чаще, чем в более богатых странах [3]. Многочисленные социальные факторы, включая низкий уровень образования, бедность, физическое расстояние и социально-культурные условия, могут способствовать неравному доступу к услугам по охране зрения [5]. Новые способы оказания медицинской помощи, предлагаемые цифровыми инновациями, способны уменьшить неравенство.

Зрение играет важнейшую роль в каждом аспекте нашей жизни, позволяя нам воспринимать окружающий мир и взаимодействовать с ним. Несмотря на развитие здравоохранения в современном мире, множество людей, сообществ и групп населения по-прежнему не имеют достаточного доступа к адекватной и доступной офтальмологической помощи. Впоследствии это приводит к серьезным нарушениям зрения и слепоте, которые можно было бы предотвратить с помощью проактивной и своевременной диагностики и лечения. Недавно пандемия COVID-19 послужила катализатором быстрого внедрения цифровых технологий. Однако эта цифровая трансформация не должна привести к увеличению уже существующего разрыва в здравоохранении, который существует между странами и отдельными подгруппами населения. Особое внимание необходимо уделить социальным детерминантам, которые способствуют неравенству в здравоохранении, включая пол, место проживания, расовую и этническую принадлежность, а также социально-

экономический статус. Новые цифровые решения должны создаваться с учетом принципов справедливости в здравоохранении. Однако после внедрения цифровые услуги по уходу за глазами способны расширить доступ к медицинской помощи и устранить барьеры, связанные со временем, расходами и расстоянием [6].

В 2019 году ВОЗ начала разработку основы для внедрения цифровых инноваций и технологий в здравоохранении. Рекомендации ВОЗ по цифровым мероприятиям в здравоохранении способствуют оценке на основе «преимуществ, вреда, приемлемости, осуществимости, использования ресурсов и соображений равенства» и все еще рассматривают эти инструменты как методы достижения всеобщего охвата услугами здравоохранения и устойчивости [7].

Цель исследования. Изучить текущее состояние цифровизации в офтальмологической помощи, выявить основные барьеры и перспективы.

Научная новизна исследования заключается в комплексном анализе состояния цифровизации офтальмологической помощи с учетом международного и национального опыта. Систематизированы ключевые цифровые технологии, применяемые в офтальмологии, включая телемедицину, искусственный интеллект (далее – ИИ) и электронные медицинские записи. Выявлены основные барьеры цифровизации, такие как недостаточная инфраструктура, нехватка специалистов и проблемы кибербезопасности. Обоснованы перспективы использования ИИ и телемедицины для повышения доступности офтальмологической помощи в отдаленных регионах.

Материалы и методы

Мы провели обзор научной литературы, используя различные базы данных. Настоящая работа носит обзорный характер и направлена на понимание того, как развивается цифровизация в сфере офтальмологической помощи. Для этого был проведен тщательный поиск научных публикаций, аналитических материалов и практических кейсов. Поиск велся с использованием ключевых слов: «цифровизация здравоохранения», «телемедицина в офтальмологии» и других терминов, связанных с цифровыми инструментами в офтальмологии.

Подбор материала основывался на их научной значимости, актуальности и доступ-

ности за последние 10 лет. Все собранные данные были проанализированы с помощью метода сравнения, систематизации и обобщения.

Результаты

В результате проведенного обзора было проанализировано 54 работы, которые были укрупнены в следующие 4 раздела.

Современное состояние цифровизации в офтальмологии

Многие области медицинского обслуживания оставались практически неизменными в течение полувека. Медицинская практика остается в значительной степени институциональной и ориентированной на врача [8].

В офтальмологии новые подходы, использующие инновационные цифровые решения, были разработаны, в частности, в Северной Европе, Великобритании и Австралии, частично в рамках национальных программ, при лечении пациентов с хроническими заболеваниями сетчатки, такими как диабетический макулярный отек (далее - ДМО) и возрастная макулярная дегенерация (далее – ВМД) [9-11].

Оба заболевания являются хроническими и приводят к серьезным нарушениям зрения, если их не лечить. При обнаружении их можно контролировать, хотя и требует сложных, вариативных, частых и длительных режимов лечения – регулярного введения активного вещества непосредственно в глаз несколько раз в год. Соблюдение такого режима лечения в течение длительного периода времени является значительной нагрузкой для пациента и его опекунов [12].

Многие инициативы, включая телемедицинские услуги или программы домашнего мониторинга, направленные на внедрение цифровых инноваций в офтальмологическую помощь для борьбы с перебоями в лечении, все еще находятся в зачаточном состоянии, несмотря на их медицинскую и экономическую значимость. Препятствия на пути внедрения инноваций сложны и зависят от конкретной страны. В ходе опроса мировых экспертов по заболеваниям сетчатки об их взглядах на внедрение цифровых медицинских приложений многие из них высказались довольно скептически. Основной причиной отказа от телеофтальмологии было отсутствие возмещения расходов на подобные услуги, что было устранено во время пандемии SARS-CoV-2 [13].

Цифровое здоровье используется как термин для описания междисциплинарного, инновационного пространства, охватывающего медицину и технологии. ВОЗ рекомендует оценку цифровых инструментов здравоохранения на основе преимуществ, вреда, приемлемости, осуществимости, использования ресурсов и социальных справедливости [14]. Инновации в области цифрового здравоохранения включают в себя искусственный интеллект, телемедицину, виртуальную реальность и технологии беспроводной связи; все они потенциально интегрированы в клиническую диагностику, управление и прогноз.

Искусственный интеллект – четвертая промышленная революция в истории человечества [15]. Глубокое обучение – это класс современных методов машинного обучения, которые вызвали огромный глобальный интерес в последние несколько лет [16].

ИИ показал большой потенциал в автоматизации задач, требующих клинического опыта, особенно в офтальмологической диагностике. Глубокое обучение появилось с 2010-х годов как метод искусственного интеллекта, облегчающий анализ неструктурированных данных, таких как язык, изображения и видео [17]. В офтальмологии глубокое обучение чаще всего применяется для диагностической медицинской визуализации: в основном фотографии глазного дна и оптической когерентной томографии [18].

Алгоритмы, обученные с помощью глубокого обучения, показали экспертную или сверхэкспертную диагностическую точность диабетической ретинопатии, возрастной макулярной дегенерации, глаукомы, ретинопатии недоношенности, рефракционной ошибки, катаракты и заболеваний переднего сегмента; и многие из них были приняты регулирующими органами, такими как Управление по контролю за продуктами и лекарствами США (далее – FDA) и Положение Европейского Союза о медицинском оборудовании [19].

Телемедицина в офтальмологии описывает платформы и механизмы удаленного предоставления помощи пациентам [20]. Хотя уже предпринимались усилия по увеличению количества дистанционных консультаций в доле взаимодействия с пациентами, пандемия COVID-19 ускорила внедрение телефонной и видеосвязи [21].

В статье Yousef и др. партнерство между Онкологическим центром короля Хусейна и Детской исследовательской больницей Святого Иуды продемонстрировало преимущества международных коллегиальных отношений для электронного обмена и анализа информации в обмен на улучшение результатов лечения пациентов [22]. Это привело к успешному снижению уровня смертности и увеличению числа спасенных глаз среди пациентов с ретинобластомой в Иордании, стране с уровнем дохода выше среднего.

Возможности телемедицины еще больше расширяются благодаря инновационным средствам проведения диагностических тестов и предоставления лечения пациентам удаленно. Эти средства включают в себя домашние тесты, например, для остроты зрения или поля зрения [23], которые были успешно развернуты в рамках LMIC.

Многочисленные инновации создали благоприятную среду для процветания телемедицины в офтальмологии, а COVID-19 ускорил развитие и внедрение этих цифровых технологий. Развивающиеся технологии искусственного интеллекта и телекоммуникаций могут потенциально изменить оказание услуг в офтальмологии, богатой данными и зависящей от изображений, во всем мире.

Барьеры на пути цифровизации офтальмологической помощи

Барьеров, препятствующих доступу к безопасной, доступной и своевременной хирургической помощи для 5 миллиардов человек, множество; среди них нехватка рабочей силы, инфраструктуры и финансирования. Эти барьеры в основном влияют на системы здравоохранения в странах с низким и средним уровнем дохода [24].

Высокие первоначальные затраты на телеофтальмологию, такие как стоимость фондус-камер, а также наличие надежной ИТ-инфраструктуры и доступность компьютеров и смартфонов являются дополнительными проблемами, которые необходимо учитывать в контексте формирования цифрового разрыва в отдельных подгруппах населения [6].

Избыточную офтальмологическую заболеваемость в результате отсроченного лечения глаз во время пандемии еще предстоит оценить. Внедрение телемедицины и искусственного

интеллекта представляет собой привлекательное решение для увеличения возможностей обслуживания в офтальмологии. Их внедрение в сложную систему такого масштаба и потенциальное влияние на все пути пациентов в будущем требует срочного и тщательного рассмотрения ряда факторов [25; 26].

Затраты на офтальмологическое оборудование для телемедицины и дополнительное обучение персонала, потенциальный барьер для внедрения новых технологий среди врачей и пациентов, а также неоднородность страхового полиса и медико-правовых правил являются ключевыми проблемами для клинической реализации телеофтальмологии [27].

Дополнительные расходы понесены на обучение персонала и технических специалистов для получения достаточно высококачественных изображений для клинического использования.

Во многих странах с высоким уровнем дохода искусственный интеллект рассматривается как перспективный инструмент для преобразования систем здравоохранения [28]. ИИ играет роль в оптимизации систем здравоохранения и поддержке клинического суждения, потому что его можно использовать для поиска моделей и понимания среди населения в тех случаях, когда познание человека ограничено. Страны с низким и средним уровнем дохода являются разнородной группой стран, когда речь идет о данных и технологическом опыте. Такие страны, как Бразилия, Китай, Индия, Турция и Южная Африка, имеют большие наборы данных на институциональном и национальном уровнях и имеют технологический потенциал для внедрения технологии.

Также следует отметить, низкий уровень цифровой грамотности среди работников медицинского персонала. Данный показатель был определен как один из важных препятствий на пути цифровизации в сфере здравоохранения даже в развитых странах.

Для решения данной проблемы в ряде стран, таких как США и Австралия, внедряется обучение цифровым навыкам [30; 31].

Еще одним барьером является ограниченные финансовые ресурсы и проблемы, которые связаны с доступностью ИТ-технологий [31].

У получателей медицинских услуг тоже возникают препятствия с использованием теле-

медицинских технологий. Чаще всего для того, чтобы получить доступ к телемедицинским услугам нужно использование стандартных девайсов, таких как смартфоны или компьютеры. Но, к сожалению, по статистике некоторые пациенты, чаще всего пожилые люди и люди с когнитивными нарушениями или с уровнем дохода ниже среднего, не владеют такими технологиями или испытывают трудности с их использованием [32].

Также риски и возможные негативные последствия цифровизации, особенно в контексте защиты данных, подробно рассмотрены как в зарубежной, так и в отечественной литературе. Например, авторы S. M. Ahmed, A. Rajput отмечают риски нарушения конфиденциальности данных и недостаточное понимание пациентами политики обработки личной информации [33].

Кроме того, авторы Степанова Н. А. и Мурсалиев Д. А. отметили, что использование данных технологий, несмотря на свои положительные стороны, при низком уровне практического мышления может привести к формированию «осведомленного потребителя», который верит в информационные системы без надлежащей проверки [34]. В своей работе автор Шарипова Г. выделяет такие риски, как возможность роста коррупции в процессе цифровизации [35].

Перспектива цифровизации офтальмологической помощи

Офтальмология сталкивается со многими проблемами при оказании эффективной и значимой помощи все большему числу пациентов. Последние достижения в области диагностических инструментов и терапевтических технологий, таких как лазеры, улучшили результаты лечения пациентов, но связанные с этим расходы слишком дороги для пациентов и медицинских учреждений. Цифровизация может предложить эффективное ценностное предложение для пациентов, врачей и медицинских корпораций по всем вопросам [36].

Одним из перспективных направлений является использование электронных консультаций для связи экспертов по всему миру, например, с помощью платформы Cybersight (<https://cybersight.org/consultation/>), которая объединяет консультации с использованием искусственного интеллекта для онлайн-наставничества и обсуждения случаев. Ожидается, что включение

машинного обучения в телемедицинские системы положительно скажется на рабочем процессе и потенциально улучшит прогноз.

Повышение общей эффективности обслуживания с использованием телеофтальмологии неизменно способствует экономии средств и повышению отдачи от инвестиций [37; 38].

Согласно опросу потребителей, проведенному компанией McKinsey, после пандемии COVID-19 использование телемедицины увеличилось с 11 % в 2019 году до 46 % в 2020 году [39]. При более широком внедрении телеофтальмологии в будущем и снижении стоимости телекоммуникаций и оборудования можно прогнозировать дальнейшее повышение эффективности затрат и экономию за счет масштаба [37].

Алгоритмы искусственного интеллекта продемонстрировали высокую точность определения диабетической ретинопатии, возрастной макулярной дегенерации и ретинопатии недоношенных по изображениям сетчатки [40]. Эти инструменты могут помочь обследовать большие группы населения, особенно в районах с недостаточным уровнем обслуживания, снижая нагрузку на специалистов и способствуя раннему вмешательству.

Были разработаны модели машинного обучения для прогнозирования риска прогрессирования глаукомы на основе анализа изображений головки зрительного нерва и данных о поле зрения [41]. Такая предиктивная аналитика может помочь в составлении планов лечения и стратегий мониторинга для отдельных пациентов.

ИИ был применен для улучшения расчетов мощности внутриглазной линзы, уменьшения ошибок рефракции после операции [42]. Анализируя биометрические данные, алгоритмы искусственного интеллекта могут обеспечить более точные измерения, улучшая хирургические результаты.

Мировой опыт цифровизации

Если пациенты сильно ограничены в передвижении, команда немедицинских специалистов может провести базовое офтальмологическое обследование с телемедицинской оценкой на месте в рамках домашнего ухода. Такая услуга доступна в Швейцарии уже около двух лет и компенсируется медицинскими страховыми компаниями [43]. Пациенты и врачи могут

извлечь много пользы из этой дополнительной услуги. Для пациентов заметно снижается барьер доступа к медицинской помощи, а лечащие врачи могут создать необходимые организационные предпосылки перед визитом к врачу, чтобы обеспечить эффективное обследование и лечение благодаря информации, полученной от службы направления.

Анализ изображений может также выполняться специально обученными немедицинскими специалистами при поддержке автоматизированного анализа изображений вне больницы в центре чтения. В настоящее время центры чтения и другие специалисты с помощью экспертов по сетчатке разрабатывают системы на основе ИИ, которые должны уметь определять активность заболевания и давать рекомендации по лечению, например, по интервалам между процедурами [44; 45]. В Великобритании национальная система, организованная таким образом для выявления диабетиков с заболеваниями сетчатки, требующими лечения, привела к заметному сокращению случаев слепоты и улучшению качества медицинской помощи без необходимости увеличения штата врачей [46]. Ключевым из этих подходов является гибридная модель, сочетающая передовые технологии визуализации с первоначальной автоматизированной оценкой, за которой при необходимости следует повторный виртуальный осмотр человеком.

Хотя в настоящее время существует мало примеров, телемедицина 5G уже внедрена. В Китае успешное использование телемедицинской сети 5G было отмечено в провинции Сычуань [47]. Недавно созданная система China Telecom 5G Dual Gigabit охватила все 208 больниц провинции, обозначенных как COVID-19-центры, при этом одна из больниц была определена в качестве центрального узла. Видео-телемедицинская служба в режиме реального времени позволила осуществлять многопрофильное ведение пациентов с COVID-19 с одновременным просмотром КТ-изображений экспертами в удаленном режиме. Сообщается, что качество передачи видеосигнала и доступность экспертов на основе 5G способствовали более низкому коэффициенту смертности в Сычуани по сравнению с Хубэем и среднемировыми показателями. Кроме того, авторы сообщают о дистанционном

управлении оборудованием КТ экспертами центральной больницы, что позволило преодолеть нехватку квалифицированных техников и обеспечить качество изображений.

В Англии программа скрининга диабетических глаз (далее – DESP) Национальной службы здравоохранения представляет собой эффективную универсальную программу, которая достигает значительного уровня охвата. С момента ее создания в 2003 году и достижения охвата всего населения Англии к 2008 году, показатель участия в DESP составляет 82 % от 2 миллионов человек, имеющих право на участие в программе [48]. В более чем 60 центрах скрининга расширенные мидриатические фотографии сетчатки делаются обученными техниками, а оцениваются обученными оценщиками, которые могут быть неклиницистами, медсестрами или оптометристами, и контролируются консультантом-офтальмологом. Частично благодаря этой успешно реализованной программе ДР больше не является основной причиной подтвержденной слепоты среди трудоспособного населения Англии [49].

Обсуждение

В Республике Казахстан постепенно переходят на электронный формат ведения медицинской документации, это повышает доступность информации и эффективность работы медицинских организаций. Получатели медицинской помощи имеют возможность записаться на прием к врачу, получить результаты анализа на удаленной консультации. Данные введения являются важными для населения, которое живет в отдаленных районах.

20 лет назад, в 2004 году, в соответствии с проектом «Развитие телемедицины и мобильной медицины в сельском здравоохранении», началось активное внедрение телемедицины в Казахстане. Данное внедрение связано с большим расстоянием между населенными пунктами, низкой плотностью населения, нехваткой оборудования и высококвалифицированных специалистов [50].

В 11 регионах нашей страны были созданы консультационные центры телемедицины. Данный проект позволил проводить удаленные консультации для диагностики заболеваний, определения тактики лечения и объема необходимых медицинских услуг.

Эффективность телемедицины была подтверждена на примере диагностики и лечения пациентов с диабетической ретинопатией и глаукомой в отдаленных районах Кызылординской и Жамбылской областей. При проведении таких консультаций у пациентов, проживающих на расстоянии от 20 до 1000 км, в 18,4 % случаев был уточнен диагноз, назначено амбулаторное лечение, а в 39,5 % рекомендована госпитализация [51].

Такое внедрение телемедицины в Казахстане не только сделало высококвалифицированную офтальмологическую помощь доступной, но и способствует росту профессионального уровня медицинского персонала.

Было проведено исследование среди школьников города Алматы с целью разработки комплексной программы профилактики и лечения аномалий рефракции у детей школьного возраста. Данное обследование состояло из 3 этапов: на начальном этапе проводили профилактический осмотр, далее дистантный скрининг в интерактивном режиме преподавателями, а на завершающем этапе среди школьников, у которых было выявлено снижение остроты зрения, проводилось офтальмологическое обследование. В ходе обследования было установлено, что время, которое затрачивается на оценку результатов исследования зрительных функций у исследуемых при помощи метода дистантного скрининга, в 2 раза меньше, чем время на получение тех же результатов методом профосмотра [52].

Диагностика диабетической ретинопатии на данный момент активно внедряет методы машинного обучения и обработки изображений. Данный метод ведет к существенному повышению точности выявления заболевания на ранних стадиях. Один из примеров показан в работе авторов Мамырбаева О. и др. – информационная система, которая была основана на базе нейронных сетей. Для проверки эффективности данной модели были применены стандартные метрики (точность классификации, полнота и специфичность). Данные показатели свидетельствуют о высоком уровне диагностической точности [53].

Выводы

Офтальмологические службы во всем мире претерпели значительную цифровую трансформацию. Хотя прогресс в предостав-

лении офтальмологических услуг в цифровой форме представляется вероятным, в первую очередь это важно для создания новых цифровых систем, связанных с обеспечением равенства в области здравоохранения и предоставлением услуг маргинализированным сообществам. Однако, как только цифровые офтальмологические службы появятся, они могут принести огромную пользу пациентам, особенно при снижении социально-экономического статуса, расширяя доступ к медицинскому обслуживанию и устраняя временные, финансовые и дистанционные барьеры.

Офтальмология сталкивается со многими трудностями при оказании эффективной и значимой офтальмологической помощи постоянно растущей группе людей. Даже те системы здравоохранения, которые пока справляются с ситуацией, столкнутся с глобальным демографическим старением и потребностью в высококвалифицированных специалистах. Цифровая эпоха предлагает новые инновационные подходы к децентрализации, персонализации и демократизации офтальмологической помощи пациентам, позволяя медицинским работникам практиковать на самом высоком уровне, на котором они имеют лицензию.

Для офтальмологии цифровизация может открыть новые возможности для роста качества и доступности медицинской помощи. Данный анализ подчеркнул, что использование всех новейших технологий могут значительно улучшить диагностику, лечение и также проведение мониторинга заболеваний, связанных с глазами. Международные данные свидетельствуют об успешных примерах применения данных технологий, но внедрение и использование их в нашей стране требует усилий.

На сегодняшний день главными препятствиями являются отсутствие инфраструктуры и квалифицированных специалистов, огромные финансовые затраты на внедрение данных технологий. Так, в Казахстане обеспеченность медицинским персоналом колеблется от 24,5 до 75,9 на 100 тысяч жителей, что создает существенный дисбаланс в доступности офтальмологической помощи между районами. Низкий уровень цифровой грамотности населения, особенно в сельской местности, также ограничивает эффективность внедрения новых технологий.

Несмотря на данные барьеры, будущее цифровизации многообещающее. Внедрение медицинских консультаций может значительно сократить время ожидания приема врача, особенно в таких районах, где доступ затруднен. Использование искусственного интеллекта в диагностике таких заболеваний, как диабетическая ретинопатия, глаукома и возрастная макулярная дегенерация, позволит более точно и на более ранних стадиях выявлять заболевания. Использование смартфонов для мониторинга внутриглазного давления и проверки зрения могут повысить самостоятельность пациентов и снизить нагрузку на медицинский персонал.

Успешная цифровизация медицинской помощи в Казахстане может потребовать инвестиций в развитие цифровой инфраструктуры, разработки программ обучения медицинских персонала и увеличение государственной поддержки. Важным аспектом является создание безопасных и надежных систем хранения для передачи медицинских данных, которые обеспечат защиту конфиденциальной информации о пациентах.

Список источников

1. Tan T. F., et al. Artificial intelligence and digital health in global eye health: opportunities and challenges // *The Lancet Global Health*. – 2023. – Vol. 11(9). – P. 1432-1443. – DOI: 10.1016/S2214-109X(23)00323-6.
2. Steinmetz J. D. et al. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years // *The Lancet Global Health*. – 2021. – Vol. 9(2). – P. 144-160. – DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7.
3. Nikolaidou A., Tsaousis K.T. Teleophthalmology and artificial intelligence as game changers in ophthalmic care after the COVID-19 pandemic // *Cureus*. – 2021. – Vol. 13. – DOI: 10.7759/cureus.16392.
4. Swenor B. K., Ehrlich J. R. Ageing and vision loss: looking to the future // *The Lancet Global Health*. – 2021. – Vol. 9. – P. 385-386. – DOI: 10.1016/S2214-109X(21)00031-0.
5. Trimmel J. Inequality and inequity in eye health // *Community Eye Health Journal*. – 2016. – Vol. 29. – P. 1-3. – URL: chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4995830/pdf/jceh_29_93_001.pdf. (Accessed:09.01.2025)
6. Zheng S., Choo J., Chen J., Joshi S., Sun Z. The barriers to global eye care equity and the role of digital innovations // *Advances in Ophthalmology Practice and Research*. – 2021. – Vol. 1. – Article No. 100021. – DOI: 10.1016/j.aopr.2021.100021.
7. WHO. Recommendations on digital interventions for health system strengthening. – Geneva: World Health Organization, 2019. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>.
8. Wasan K. M., Berry L., Kalra J. Physician centric healthcare: is it time for a paradigm shift? // *Journal of the Royal Society of Medicine*. – 2017. – Vol. 110(7). – P. 295-296. – DOI: 10.1177/0141076817707337.
9. Abramoff M.D., Lavin P.T., Birch M., et al. Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices // *NPJ Digital Medicine*. – 2018. – Vol. 1. – Article No. 39. – DOI: 10.1038/s41746-018-0040-6.
10. Chopra R., Wagner S. K., Keane P. A. Optical coherence tomography in the 2020s—outside the eye clinic // *Eye*. – 2021. – Vol. 35. – P. 236-243. – DOI: 10.1038/s41433-020-01263-6.
11. Faes L., Fu D. J., Huemer J. et al. A virtual-clinic pathway... // *Eye*. – 2021. – Vol. 35. – P. 2260-2269. – DOI: 10.1038/s41433-020-01240-z.
12. Vukicevic M., Heraghty J., Cummins R. et al. Caregiver perceptions... // *Eye*. – 2016. – Vol. 30. – P. 413-421. – DOI: 10.1038/eye.2015.235.
13. Bambara J., Owsley C., Wadley V. et al. Family caregiver social problem-solving abilities... // *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. – 2009. – Vol. 50(4). – P. 1585-1592. – DOI: 10.1167/iovs.08-2744.
14. Recommendations on digital interventions for health system strengthening [Electronic source] // World Health Organization [website]. – Geneva: World Health Organization, 2019. – URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311941> (Accessed: 09.01.2025).
15. Schwab K. The fourth industrial revolution. – New York: Crown Currency, 2017. – 192 p. – URL: chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf.
16. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning // *Nature*. – 2015. – Vol. 521. – P. 436-444. – DOI: 10.1038/nature14539.

17. Esteva A., Robicquet A., Ramsundar B. et al. A guide to deep learning in healthcare // *Nature Medicine*. – 2019. – Vol. 25. – P. 24-29. – DOI: 10.1038/s41591-018-0316-z.
18. Ting D. S. W., Pasquale L. R., Peng L. et al. Artificial intelligence and deep learning in ophthalmology // *British Journal of Ophthalmology*. – 2019. – Vol. 103. – P. 167-175. – DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313173.
19. Foo L. L., Ang M., Wong C. W., et al. Is artificial intelligence a solution to the myopia pandemic? // *British Journal of Ophthalmology*. – 2021. – Vol. 105. – P. 741-744. – DOI: 10.1136/bjophthalmol-2021-319129.
20. Al-Khaled T., Cole E. D., Chan R. V. P. Telemedicine, telerenting, and technology... // *Ophthalmology*. – 2021. – Vol. 128. – P. 138-139. – DOI: 10.1016/j.ophtha.2020.10.014.
21. Green M. A., McKee M., Katikireddi S. V. Remote general practitioner consultations during COVID-19 // *The Lancet Digital Health*. – 2022. – Vol. 4. – P. 7. – DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00220-9.
22. Yousef Y. A., Al-Nawaiseh I., Mehyar M. How telemedicine and centralized care changed the natural history of retinoblastoma in a developing country: analysis of 478 patients // *Ophthalmology*. – 2021. – Vol. 128. – P. 130-137. – DOI: 10.1016/j.ophtha.2020.07.026.
23. Thirunavukarasu A. J., Mullinger D., Rufus-Toye R. M. et al. Clinical validation of a novel web-application for remote assessment of distance visual acuity // *Eye (Lond)*. – 2022. – Vol. 36. – P. 2057-2061. – DOI: 10.1038/s41433-021-01760-2.
24. Meara J. G., Leather A. J. M., Hagander L. et al. Global Surgery 2030: Evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development // *Int J Obstet Anesth*. – 2015. – Vol. 25. – P. 75-78. – DOI: 10.1016/j.ijoa.2015.09.006.
25. Greenhalgh T., Wherton J., Shaw S., Morrison C. Video consultations for covid-19 // *BMJ*. – 2020. – Vol. 368. – Article No. 998. – DOI: 10.1136/bmj.m998.
26. Keesara S., Jonas A., Schulman K. Covid-19 and health care's digital revolution // *New England Journal of Medicine*. – 2020. – Vol. 382(23). – P. 82. – DOI: 10.1056/NEJMp2005835.
27. Rathi S., Tsui E., Mehta N. et al. The current state of teleophthalmology in the United States // *Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 124. – P. 1729-1734. – DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.05.026.
28. Panch T., Szolovits P., Atun R. Artificial intelligence: opportunities and risks for public health // *The Lancet Digital Health*. – 2019. – Vol. 1(1). – P. 13-14. – DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30036-0.
29. Adler-Milstein J., Kvedar J., Bates D. W. Telehealth among US hospitals: several factors, including state reimbursement and licensure policies, influence adoption // *Health Affairs*. – 2014. – Vol. 33(2). – P. 207-215. – DOI: 10.1377/hlthaff.2013.1054.
30. Schreiweis B., Pobiruchin M., Strotbaum V. et al. Barriers and facilitators to the implementation of eHealth services: Systematic literature analysis // *Journal of Medical Internet Research*. – 2019. – Vol. 21(11). – Article No. 14197. – DOI: 10.2196/14197.
31. Brown J., Pope N., Bosco A. M. et al. Issues affecting nurses' capability to use digital technology at work: An integrative review // *Journal of Clinical Nursing*. – 2020. – Vol. 29(15)–16. – P. 2801-2819. – DOI: 10.1111/jocn.15321.
32. Шадеркин И. А. Барьеры телемедицины и пути их преодоления // *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. – 2022. – Т. 8. – №2. – С. 59-76. – DOI: 10.29188/2712-9217-2022-8-2-59-76.
33. Ahmed S. M., Rajput A. Threats to patients' privacy in smart healthcare environment // *Innovation in Health Informatics*. – 2020. – P. 375-393. – DOI: 10.1016/B978-0-12-819043-2.00016-2.
34. Стефанова Н. А., Мурсалимов Д. А. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями // *Актуальные вопросы современной экономики*. – 2018. – № 3. – С. 44-47. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233024>. (дата обращения:09.01.2025).
35. Шарипова Г.Р. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями // *Актуальные вопросы современной экономики*. – 2018. – № 8. – С. 181-186. – URL: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://xn--80aimpg.xn--80ae9b7b.xn--p1ai/Files/ArticleFiles/%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf>. (дата обращения:10.01.2025).
36. Digitalization in Ophthalmology – Towards Patient Monitoring & Smart Surgery [Electronic source] // *FutureBridge [Website]*. – URL: <https://www.futurebridge.com/webinar/digitalization-in->

- ophthalmology-towards-patient-monitoring-smart-surgery/ (Accessed: 10.01.2025).
37. Kilduff C. L. S. et al. Creating the Moorfields' virtual eye casualty: video consultations to provide emergency teleophthalmology care during and beyond the COVID-19 pandemic // *BMJ Health & Care Informatics*. – 2020. – Vol. 27(3). – Article No. 100179. – DOI: 10.1136/bmjhci-2020-100179.
38. Razavi H., Copeland S. P., Turner A. W. Increasing the impact of teleophthalmology in Australia: Analysis of structural and economic drivers in a state service // *Australian Journal of Rural Health*. – 2017. – Vol. 25(1). – P. 45-52. – DOI: 10.1111/ajr.12277.
39. Bestsenyy O. et al. Telehealth: a quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality // *McKinsey & Company*. – 2021. – Vol. 9. – 15 p. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality#/>. (Accessed: 12.02.2025).
40. Grzybowski A., Singhanetr P., Nanegrungsunk O., Ruamviboonsuk P. Artificial Intelligence for Diabetic Retinopathy Screening Using Color Retinal Photographs: From Development to Deployment // *Ophthalmology and Therapy*. – 2023. – Vol. 12(3). – P. 1419-1437. – DOI: 10.1007/s40123-023-00691-3.
41. Xu Z., Xu J., Shi C. et al. Artificial Intelligence for Anterior Segment Diseases: A Review of Potential Developments and Clinical Applications // *Ophthalmology and Therapy*. – 2023. – Vol. 12, №3. – P. 1439-1455. – DOI: 10.1007/s40123-023-00690-4.
42. Stopyra W., Voytsekhivskyy O., Grzybowski A. Accuracy of 20 Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Medium-Long Eyes // *Ophthalmology and Therapy*. – 2024. – Vol. 13(7). – P. 1893-1907. – DOI: 10.1007/s40123-024-00954-7.
43. Geschwindner H. Augenmobil bringt die Augenheilkunde ins Pflegezentrum [Electronic source] – 2021. – URL: <https://www.gerontologieblog.ch/augenmobil-bringt-die-augenheilkunde-ins-pflegezentrum/> (Accessed: 15.02.2025).
44. Faes L., Fu D. J., Huemer J. et al. A virtual-clinic pathway for patients referred from a national diabetes eye screening programme reduces service demands whilst maintaining quality of care // *Eye*. – 2021. – Vol. 35. – P. 2260-2269. – DOI: 10.1038/s41433-020-01240-z.
45. Gupta A., Cavallerano J., Sun J. K., Silva P. S. Evidence for Telemedicine for Diabetic Retinal Disease // *Seminars in Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 32. – P. 22-28. – DOI: 10.1080/08820538.2016.1228403.
46. Scanlon P. H. The English National Screening Programme for diabetic retinopathy 2003–2016 // *Acta Diabetologica*. – 2017. – Vol. 54. – P. 515-525. – DOI: 10.1007/s00592-017-1000-y.
47. Hong Z., Li N., Li D. et al. Telemedicine during the COVID-19 pandemic: experiences from western China // *Journal of Medical Internet Research*. – 2020. – Vol. 22. – DOI: 10.2196/19577.
48. NHS Diabetic Eye Screening Programme. Summary Statistics: England [Electronic source] // *Public Health England*. – 2016. – URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/605040/Diabetic_eye_screening_summary_infographic_2015_to_2016.pdf (Accessed: 17.02.2025).
49. Scanlon P. H. The English national screening programme for diabetic retinopathy 2003–2016 // *Acta Diabetologica*. – 2017. – Vol. 54. – P. 515-525. – DOI: 10.1007/s00592-017-0974-1.
50. Шарман А., Балгимбеков Ш. А., Казыбаев Н. К., Исаева С. С. Первый опыт организации районного телемедицинского центра в Казахстане // *Центрально-Азиатский научно-практический журнал по общественному здравоохранению*. – 2005. – №1. – С. 38-40.
51. Ботабекова Т. К., Краморенко Ю. С., Степанова И. С., Исламова С. Е., Шильманов С. О. Опыт применения телемедицины в диагностике офтальмопатологии в Казахстане // *Офтальмологический журнал Казахстана*. – 2008. – №4. – С. 3-6.
52. Ботабекова Т.К., Алдашева Н.А., Абдуллина В.Р., Степанова И.С., Иссергеева Б.И., Искакбаева Ж.С. Разработка комплексной программы профилактики и лечения аномалий рефракции у детей школьного возраста // *Клиническая офтальмология*. – 2021. – №21(3), – С. 135-142. – DOI: 10.32364/2311-7729-2021-21-3-135-142.
53. Мамырбаев О., Павлов С., Момынжанова К. Методы распознавания изображений для раннего выявления диабетической ретинопатии. *Вестник Алматинского университета энергетики и связи*. – 2023. №4. – С. 77-86. – DOI:10.51775/2790-0886_2023_63_4_77.

References

1. Tan, T. F., et al. (2023). Artificial intelligence and digital health in global eye health: Opportunities and challenges. *The Lancet Global Health*, 11(9), 1432-

1443. DOI: 10.1016/S2214-109X(23)00323-6.
2. Steinmetz, J. D., et al. (2021). Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years. *The Lancet Global Health*, 9(2), 144-160. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7.
3. Nikolaidou, A., & Tsaousis, K. T. (2021). Teleophthalmology and artificial intelligence as game changers in ophthalmic care after the COVID-19 pandemic. *Cureus*, 13. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.16392>.
4. Swenor, B. K., & Ehrlich, J. R. (2021). Ageing and vision loss: Looking to the future. *The Lancet Global Health*, 9, 385-386. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00031-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00031-0).
5. Trimmel, J. (2016). Inequality and inequity in eye health. *Community Eye Health Journal*, 29, 1-3. Retrieved January 9, 2025, from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4995830/pdf/jceh_29_93_001.pdf.
6. Zheng, S., Choo, J., Chen, J., Joshi, S., & Sun, Z. (2021). The barriers to global eye care equity and the role of digital innovations. *Advances in Ophthalmology Practice and Research*, 1, 100021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aopr.2021.100021>.
7. World Health Organization. (2019). Recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: WHO.
8. Wasan, K. M., Berry, L., & Kalra, J. (2017). Physician centric healthcare: Is it time for a paradigm shift? *Journal of the Royal Society of Medicine*, 110(7), 295-296. DOI: <https://doi.org/10.1177/0141076817707337>
9. Abramoff, M. D., Lavin, P. T., Birch, M., et al. (2018). Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *NPJ Digital Medicine*, 1, 39. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0040-6>.
10. Chopra, R., Wagner, S. K., & Keane, P. A. (2021). Optical coherence tomography in the 2020s—outside the eye clinic. *Eye*, 35, 236-243. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-020-01263-6>.
11. Faes, L., Fu, D. J., Huemer, J., et al. (2021). A virtual-clinic pathway... *Eye*, 35, 2260-2269. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-020-01240-z>.
12. Vukicevic, M., Heraghty, J., Cummins, R., et al. (2016). Caregiver perceptions... *Eye*, 30, 413-421. DOI: <https://doi.org/10.1038/eye.2015.235>.
13. Bambara, J., Owsley, C., Wadley, V., et al. (2009). Family caregiver social problem-solving abilities... *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 50(4), 1585-1592. DOI: 10.1167/iovs.08-2744.
14. Recommendations on digital interventions for health system strengthening. (2019). World Health Organization. Retrieved January 9, 2025, from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311941>.
15. Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. New York, NY: Crown Currency.
16. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436-444. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14539>.
17. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., et al. (2019). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25, 24-29. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>.
18. Ting, D. S. W., Pasquale, L. R., Peng, L., et al. (2019). Artificial intelligence and deep learning in ophthalmology. *British Journal of Ophthalmology*, 103, 167-175. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313173.
19. Foo, L. L., Ang, M., Wong, C. W., et al. (2021). Is artificial intelligence a solution to the myopia pandemic? *British Journal of Ophthalmology*, 105, 741-744. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2021-319129.
20. Al-Khaled, T., Cole, E. D., & Chan, R. V. P. (2021). Telemedicine, telementoring, and technology... *Ophthalmology*, 128, 138-139. DOI: 10.1016/j.optha.2020.10.014.
21. Green, M. A., McKee, M., & Katikireddi, S. V. (2022). Remote general practitioner consultations during COVID-19. *The Lancet Digital Health*, 4, 7. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00220-9.
22. Yousef, Y. A., Al-Nawaiseh, I., & Mehyar, M. (2021). How telemedicine and centralized care changed the natural history of retinoblastoma in a developing country: Analysis of 478 patients. *Ophthalmology*, 128, 130-137. DOI: 10.1016/j.optha.2020.07.026.
23. Thirunavukarasu, A. J., Mullinger, D., Rufus-Toye, R. M., et al. (2022). Clinical validation of a novel web-application for remote assessment of distance visual acuity. *Eye (London)*, 36, 2057-2061. DOI: 10.1038/s41433-021-01760-2.
24. Meara, J. G., Leather, A. J. M., Hagander, L., et al. (2015). Global Surgery 2030: Evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 25, 75-78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.09.006>

25. Greenhalgh, T., Wherton, J., Shaw, S., & Morrison, C. (2020). Video consultations for COVID-19. *BMJ*, 368, Article m998. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m998>.
26. Keesara, S., Jonas, A., & Schulman, K. (2020). COVID-19 and health care's digital revolution. *New England Journal of Medicine*, 382(23), 82. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMp2005835>.
27. Rathi, S., Tsui, E., Mehta, N., et al. (2017). The current state of teleophthalmology in the United States. *Ophthalmology*, 124, 1729-1734. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.05.026>.
28. Panch, T., Szolovits, P., & Atun, R. (2019). Artificial intelligence: Opportunities and risks for public health. *The Lancet Digital Health*, 1(1), 13-14. DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30036-0.
29. Adler-Milstein, J., Kvedar, J., & Bates, D. W. (2014). Telehealth among US hospitals: Several factors, including state reimbursement and licensure policies, influence adoption. *Health Affairs*, 33(2), 207-215. DOI: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.1054>.
30. Schreiweis, B., Pobiruchin, M., Strotbaum, V., et al. (2019). Barriers and facilitators to the implementation of eHealth services: Systematic literature analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(11), e14197. DOI: <https://doi.org/10.2196/14197>.
31. Brown, J., Pope, N., Bosco, A. M., et al. (2020). Issues affecting nurses' capability to use digital technology at work: An integrative review. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16), 2801-2819. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.15321>.
32. Shaderkin, I. A. (2022). Bariery telemeditsiny i puti ikh preodoleniya. *Russian Journal of Telemedicine and e-Health*, 8(2), 59-76. DOI: <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2022-8-2-59-76>. (In Russian).
33. Ahmed, S. M., & Rajput, A. (2020). Threats to patients' privacy in smart healthcare environment. In *Innovation in Health Informatics* (pp. 375-393). DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819043-2.00016-2>.
34. Stefanova, N. A., & Mursalimov, D. A. (2018). Tsifrovaya ekonomika i yeye rol' v upravlenii sovremennymi sotsial'no-ekonomicheskimi otnosheniyami. *Actual Problems of Modern Economy*, (3), 44-47. Retrieved January 9, 2025, from <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233024> (In Russian).
35. Sharipova, G. R. (2018). Tsifrovaya ekonomika i yeye rol' v upravlenii sovremennymi sotsial'no-ekonomicheskimi otnosheniyami. *Actual Problems of Modern Economy*, (8), 181-186. Retrieved January 10, 2025, from <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgleclefindmkaj/https://xn-80aimpg.xn--80ae9b7b.xn--p1ai/Files/ArticleFiles/%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf>. (In Russian).
36. Digitalization in ophthalmology – Towards patient monitoring & smart surgery [Webinar]. (n.d.). FutureBridge. Retrieved January 10, 2025, from <https://www.futurebridge.com/webinar/digitalization-in-ophthalmology-towards-patient-monitoring-smart-surgery/>.
37. Kilduff, C. L. S., et al. (2020). Creating the Moorfields' virtual eye casualty: Video consultations to provide emergency teleophthalmology care during and beyond the COVID-19 pandemic. *BMJ Health & Care Informatics*, 27(3), Article 100179. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100179>.
38. Razavi, H., Copeland, S. P., & Turner, A. W. (2017). Increasing the impact of teleophthalmology in Australia: Analysis of structural and economic drivers in a state service. *Australian Journal of Rural Health*, 25(1), 45-52. DOI: 10.1111/ajr.12277.
39. Bestsenyy, O., et al. (2021). Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality. *McKinsey & Company*, 9, 15 p. Retrieved February 12, 2025, from https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality#.
40. Grzybowski, A., Singhanetr, P., Nanegrungskun, O., & Ruamviboonsuk, P. (2023). Artificial intelligence for diabetic retinopathy screening using color retinal photographs: From development to deployment. *Ophthalmology and Therapy*, 12(3), 1419-1437. <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00691-3>.
41. Xu, Z., Xu, J., Shi, C., et al. (2023). Artificial intelligence for anterior segment diseases: A review of potential developments and clinical applications. *Ophthalmology and Therapy*, 12(3), 1439-1455. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00690-4>.
42. Stopyra, W., Voytsekhivskyy, O., & Grzybowski, A. (2024). Accuracy of 20 intraocular lens power calculation formulas in medium-long eyes. *Ophthalmology and Therapy*, 13(7), 1893-1907. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40123-024-00954-7>.
43. Geschwindner, H. (2021). Augenmobil bringt die Augenheilkunde ins Pflegezentrum [Ophthalmology mobile brings eye care to the nursing center].

mology mobile brings eye care to nursing home] [Blog post]. Retrieved February 15, 2025, from <https://www.gerontologieblog.ch/augenmobil-bringt-die-augenheilkunde-ins-pflegezentrum/>.

44. Faes, L., Fu, D. J., Huemer, J., et al. (2021). A virtual-clinic pathway for patients referred from a national diabetes eye screening programme reduces service demands whilst maintaining quality of care. *Eye*, 35, 2260-2269. DOI: 10.1038/s41433-020-01240-z.

45. Gupta, A., Cavallerano, J., Sun, J. K., & Silva, P. S. (2017). Evidence for telemedicine for diabetic retinal disease. *Seminars in Ophthalmology*, 32, 22-28. DOI: 10.1080/08820538.2016.1228403.

46. Scanlon, P. H. (2017). The English National Screening Programme for diabetic retinopathy 2003-2016. *Acta Diabetologica*, 54, 515-525. DOI: 10.1007/s00592-017-1000-y.

47. Hong, Z., Li, N., Li, D., et al. (2020). Telemedicine during the COVID-19 pandemic: Experiences from western China. *Journal of Medical Internet Research*, 22. DOI: <https://doi.org/10.2196/19577>.

48. NHS Diabetic Eye Screening Programme. (2016). Summary statistics: England [Infographic]. Public Health England. Retrieved February 17, 2025, from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/605040/Diabetic_eye_screening_summary_infographic_2015_to_2016.pdf.

49. Scanlon, P. H. (2017). The English national screening programme for diabetic retinopathy 2003-2016. *Acta Diabetologica*, 54, 515-525. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00592-017-0974-1>.

50. Sharman, A., Balgimbekov, Sh. A., Kazybaev, N. K., & Isaeva, S. S. (2005). Pervyy opyt organizatsii rayonogo teleditsinskogo tsentra v Kazakhstane. *Central Asian Scientific-Practical Journal of Public Health*, (1), 38-40. (In Russian).

51. Botabekova, T. K., Kramorenko, Yu. S., Stepanova, I. S., Islamova, S. E., & Shilmanov, S. O. (2008). Opyt primeneniya teleditsiny v diagnostike oftalmopatologii v Kazakhstane. *Ophthalmological Journal of Kazakhstan*, (4), 3-6. (In Russian).

52. Botabekova, T. K., Aldasheva, N. A., Abdulina, V. R., Stepanova, I. S., Isergepova, B. I., Iskakbaeva, Zh. S. (2021). Razrabotka kompleksnoj programmy profilaktiki i lecheniya anomalij refrakcii u detej shkol'nogo vozrasta. *Clinical ophthalmology*, 21(3), 135-142. DOI: 10.32364/2311-7729-2021-21-3-135-142. (In Russian).

53. Mamyrbaev O., Pavlov S., Momynzhanova K. (2023). Metody raspoznavaniya izobrazhenij dlya rannego vyyavleniya diabeticheskoy retinopatii. *Almaty University of energy and communications*, 4, 77-86. DOI:10.51775/2790-0886_2023_63_4_77. (In Russian).

ОФТАЛЬМОЛОГИЯЛЫҚ КӨМЕК:

«ЦИФРЛАНДЫРУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН КЕДЕРГІЛЕРІ»

М. Ш. Тулекенов ¹, Г. З. Танбаева ¹, А. М. Төлегенова ^{2*}, А. Р. Медеулова ²

¹ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы

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

*Корреспондент автор

Аңдатпа

Бүгінгі таңда цифрландыру қазіргі заманғы денсаулық сақтаудың барлық аспектілерін, соның ішінде офтальмологияны қозғайтын маңызды үрдістердің бірі болып табылады. Технологияның қарқынды дамуы медициналық көмектің қолжетімділігі мен сапасын арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер жасайды.

Офтальмология көптеген жаһандық проблемаларға тап болады, мысалы, көз аурулары бар науқастардың көбеюі, маман дәрігерлердің жетіспеушілігі және денсаулық сақтау жүйесіне жүктеменің артуы. Бұл проблемалар халықтың қартаюымен және көптеген созылмалы аурулардың таралуымен де нашарлайды. Мысалы, қант диабеті көру қабілетінің жоғалуының негізгі себептерінің бірі болып табылады. Бұл тұрғыда цифрландыру бар кедергілерді жеңудің маңызды құралы бола алады.

Зерттеудің мақсаты. Офтальмологиялық көмектегі цифрландырудың қазіргі жағдайын зерттеу, негізгі кедергілер мен перспективаларды анықтау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу барысында: ғылыми әдебиеттер, халықаралық ұйымдардың есептері және офтальмологияға цифрлық технологияларды енгізудің практикалық мысалдары талданды. Біздің еліміздегі халықаралық тәжірибе мен ағымдағы жағдайды қоса алғанда, деректерді салыстырмалы талдау және жүйелеу әдістері қолданылды.

Нәтижелер. Талдау көрсеткендей, офтальмологиядағы цифрландыру телемедицина, жасанды интеллект, электронды денсаулық жазбалары және мобильді қосымшалар сияқты технологияларды қолдануды қамтиды. Цифрландыру жолындағы негізгі кедергілер инфрақұрылымның жеткіліксіздігі, білікті кадрлардың жетіспеушілігі, қаржылық шектеулер және киберқауіпсіздік мәселелері болып табылады. Перспективаларға телемедициналық технологияларды кеңінен қолдану, жасанды интеллект арқылы диагностика мен емдеуді автоматтандыру кіреді, бұл шалғай аудандарда офтальмологиялық көмектің қолжетімділігін айтарлықтай арттыруы мүмкін.

Қорытындылар. Офтальмологиялық көмекті цифрландыру мамандардың жетіспеушілігі және емделуге жоғары шығындар сияқты салалардың негізгі проблемаларын шешуге мүмкіндік береді. Табысты енгізу үшін инфрақұрылымға инвестициялар, медициналық персоналды оқыту және белсенді мемлекеттік қолдау қажет.

Түйін сөздер: офтальмология, цифрландыру, телемедицина, жасанды интеллект, электрондық медициналық жазбалар, цифрлық технологиялар.

OPHTHALMIC CARE: «PROSPECTS AND BARRIERS OF DIGITALIZATION»

M. Sh. Tulegenov ¹, G. Z. Tanbayeva ¹, A. M. Tolegenova ^{2*}, A. R. Medeulova ²

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

² Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty

*Corresponding author

Аннотация

Today, digitalization is one of the important trends that affects all aspects of modern healthcare, including ophthalmology. The rapid development of technologies creates new opportunities to improve the accessibility and quality of medical care.

Ophthalmology faces numerous global challenges, including an increasing number of patients with eye diseases, a shortage of specialized physicians, and a growing burden on the healthcare system. An aging population and the prevalence of a large number of chronic diseases also exacerbate these challenges. For example, diabetes mellitus is a leading cause of vision loss. In this context, digitalization can be an important tool to overcome existing barriers.

The purpose of this study. To investigate the current state of digitalization in ophthalmic care, to identify the main barriers and prospects.

Materials and methods. The study analyzed scientific literature, reports from international organizations, and practical examples of digitalization in ophthalmology. Methods of comparative analysis and data systematization, including international experience and the current situation in our country, were employed.

Results. The analysis revealed that digitalization in ophthalmology encompasses the utilization of technologies such as telemedicine, artificial intelligence, electronic medical records, and mobile applications. The primary barriers to digitalization include inadequate infrastructure, a lack of qualified personnel, financial constraints, and cybersecurity concerns. Prospects include the widespread use of telemedicine technologies and the automation of diagnosis and treatment with artificial intelligence, which can significantly improve the accessibility of ophthalmic care in remote areas.

Conclusions. The digitalization of ophthalmic care will address the primary challenges of these sectors, including a shortage of specialists and high treatment costs. Successful implementation requires investment in infrastructure, training of medical staff, and active government support.

Keywords: *ophthalmology, digitalization, telemedicine, artificial intelligence, electronic medical records, digital technologies.*

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

Тулекенов Манас Шаяхметович – докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; e-mail: manastulekenov@yandex.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-7707>.

Танбаева Гульнур Зейнеловна – м.ғ.д., Денсаулық сақтау саясаты және ұйымдастыру кафедрасының профессорі, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; e-mail: gulnurtanbayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6611-6020>.

Төлегенова Айдана Мирамбекқызы – MSc, «Менеджмент және денсаулық сақтау саясаты» кафедрасының лекторы, «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ; e-mail: tolegenova.aidana@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0523-2671>.

Медеулова Айгуль Рахмановна – PhD, оториноларингология кафедрасының меңгерушісі, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ; e-mail: medeulova.a@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6941-4525>.

ОБ АВТОРАХ

Тулекенов Манас Шаяхметович – докторант, Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби; e-mail: manastulekenov@yandex.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-7707>.

Танбаева Гульнур Зейнеловна – д.м.н., профессор кафедры политики и организации здравоохранения, Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби; e-mail: gulnurtanbayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6611-6020>.

Төлегенова Айдана Мирамбекқызы – MSc, лектор кафедры политики и менеджмента здравоохранения НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова»; e-mail: tolegenova.aidana@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0523-2671>.

Медеулова Айгуль Рахмановна – PhD, зав. кафедрой оториноларингологии, НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова»; e-mail: medeulova.a@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6941-4525>.

ABOUT AUTHORS

Tulekenov Manas Shayahmetovich – doctoral student, Al-Farabi Kazakh National University; e-mail: manastulekenov@yandex.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-7707>.

Tanbayeva Gulnur Zeinelovna – MD, Professor of the Department of Health Policy and Organization, Al-Farabi Kazakh National University; e-mail: gulnurtanbayeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6611-6020>.

Tolegenova Aidana Mirambekkyzy – MSc, lector of the Department Health Policy and Management, Asfendiyarov Kazakh National Medical University; e-mail: tolegenova.aidana@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0523-2671>.

Medeulova Aigul Rakhmanovna – PhD, Head of the Department of otorhinolaryngology, NAO «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov»; e-mail: medeulova.a@kazmnu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6941-4525>.

Вклад авторов. *Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.*

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

Финансирование – не проводилось.

Статья поступила: 26.02.2025г.

Принята к публикации: 14.03.2025г.

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 – FO), 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» МЕМБМ (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 мәтінде 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 – ЭОЖ) бірінші жолдың сол жағынан жартылай қалың қаріппен, 12 пт ұсынылуы тиіс. ЭОЖ анықтамалығын мына жерден көре аласыз: <http://teacode.com/online/udc/>.

2. Келесі жолда сол жақта ғылыми-техникалық ақпараттың **Мемлекетаралық рубрикаторы** (бұдан әрі – FTAMP) жартылай қалың қаріппен, 12 пт көрсетіледі. FTAMP – әмбебап тақырыптық қамтуы бар иерархиялық жіктеу жүйесі. FTAMP анықтамалығымен мына жерден танысуға болады: <https://grnti.ru/>.

3. Мақаланың атауы мүмкіндігінше қысқа, бірақ мазмұнын дәл көрсететін ақпаратты 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). FTAMP 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. Маханбетқұлова^{1,2*}, Г. Адақ¹, М. В. Хомякова², А. Н. Дауренбекова²,
Ф. Қ. Жолдасова²**

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 қысықтардың, 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, «X» 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 аударып, 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 НОМА-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 «Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины» – рецензируемый мультидисциплинарный 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 оформление 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, индексируемого 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 достигать 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 подписывается 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 посмотреть 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, полужирный 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:

| |
|---|
| <p><i>Образец</i></p> <p>НАЗВАНИЕ СТАТЬИ</p> <p>Д. Н. Маханбеткулова^{1,2*}, Г. Адак¹, М. В. Хомякова², А. Н. Дауренбекова², Ф. Қ. Жолдасова²</p> <p>¹НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы</p> <p>²НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, Алматы</p> <p><i>*Корреспондирующий автор</i></p> <p>Аннотация</p> <p><i>**название статьи, данные об авторах, аннотация, ключевые слова должны быть представлены на 3-х языках</i></p> |
|---|

6. «Аннотация», «Андатпа», «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; подзаголовки – 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 изучить, 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 и при желании 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, наблюдательное, 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 наблюдательных 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 попытаться 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:

| | |
|-------|-------|
| ə = 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 ак 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:

| |
|--|
| <p><i>Sample</i></p> <p>ARTICLE TITLE</p> <p>D. N. Makhanbetkulova^{1,2*}, G. Adak¹, M. V. Khomyakova², A. N. Daurenbekova², F.K. Zholdasova²</p> <p>¹Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov, Kazakhstan, Almaty ²Kazakh-Russian Medical University, Kazakhstan, Almaty <i>*Corresponding author</i></p> <p>Abstract</p> <p><i>** title of the article, information about the authors, abstract, keywords must be presented in 3 languages</i></p> |
|--|

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 | ү = u |
| ө = o | у = u |
| к = 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 ак егеуқұйрықтардың инсулин, глюкоза және НОМА-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-Russian medical university"

8th floor, room 804.

tel. +7-727-279-29-78

e-mail: journal@medkrmu.kz

**ДИЗАЙН, ВЕРСТКА,
ДОПЕЧАТНАЯ ПОДГОТОВКА, ПЕЧАТЬ
ОО «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