# Medicine, Science and Education

Ғылыми-практикалық журналы

Научно-практический журнал

Scientific and practical journal

#2, 2026

June, 2026

ISSN: 3105-7888 (print)

ISSN: 3105-7896 (online)



«ҚДСЖМ»
Қазақстандық медицина университеті ЖШС

# «MEDICINE, SCIENCE AND EDUCATION» ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖУРНАЛЫ

## ЖУРНАЛ ТУРАЛЫ

«Medicine, Science and Education» ғылыми-практикалық журналы (бұдан әрі-Журнал) – әдебиетке шолуларды, түпнұсқа зерттеулердің нәтижелерін, клиникалық медицина мен қоғамдық денсаулыққа байланысты практикадан алынған жағдайларды жариялайды.

Оның ерекшелігі теориялық және практикалық бағыттағы материалдардың ерекше үйлесімінде. Журналдың құрылтайшысы «ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университеті» ЖШС болып табылады.

Ғылыми мақалалардың авторлары және басылымның негізгі оқырман аудиториясы денсаулық сақтауды ұйымдастырушылар мен мамандар, медицина қызметкерлері, ҒЗИ, ҒО ғылыми қызметкерлері және Қазақстаннан, ТМД елдерінен және алыс шетелдерден келген ЖЖОКБҰ педагог қызметкерлері, магистранттар мен докоранттар, резидентура тыңдаушылары, медицина және ғылым саласындағы жас ғалымдар болып табылады. Негізгі тақырып-тық бағыты – журналда медициналық білім беру, денсаулық сақтауды ұйымдастыру, медици-на ғылымы және практика бойынша материалдарды жариялау.

2023 жылы журналдың ребрендингі өткізілді, Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің мерзімді баспасөз басылымын, ақпараттық агенттігін және желілік басылымын қайта есепке қою туралы 2023 жылғы 20 ақпандағы № KZ53VPY00064938 куәлік алынды.

Журнал Қазақстанның дәйексөздер дерекқорында индекстеледі.

### Бас редактор

**Ауезова Ардак Муханбетжановна**
PhD (Алматы, Казақстан)

### Бас редактордың орынбасары

**Камалиев Максут Адильханович**
м.ғ.д., профессор (Алматы, Казақстан)

### Техникалық редактор

**Жантенова Замира Жарылқасынқызы**
(Алматы, Казақстан)

### Редакциялық кеңес

**Joao da Silva Breda** – PhD (Афина, Греция)
**Локшин Вячеслав Нотанович** – м.ғ.д., профессор (Алматы, Қазақстан)
**Konrad Tomasz Juszkiewicz** – MD, MPH, PhD (Амстердам, Нидерланды

**Каратаев Мадамин**– м.ғ.д., профессор (Бишкек, Қырғызстан).
**Ахметов Валихан Исаевич** – м.ғ.д., профессор (Алматы, Қазақстан).
**Капанова Гульнара Жамбаевна** – м.ғ.д., профессор (Алматы, Қазақстан).

## Редакциялық алқа

**Нурбақыт Ардақ Нурбакыткызы** – м.ғ. к., қауымдастырылған профессор (Алматы, Қазақстан).
**Джумабеков Ауесхан Тулегенович** – м.ғ.д., профессор (Алматы, Қазақстан).
**Глушкова Наталья Егоровна** – PhD, қауымдастырылған профессор (Алматы, Қазақстан).
**Кульжанов Максут Каримович** – м.ғ.д., профессор, (Алматы, Қазақстан).
**Оспанова Динара Алмахановна** – м. ғ. д., қауымдастырылған профессор (Алматы, Қазақстан)
**Куракбаев Куралбай Куракбаевич** – м.ғ.д., профессор (Алматы, Қазақстан).
**Рыскулова Алма-Гуль Рахимовна** – м.ғ.к., доцент, қауымдастырылған профессор (Алматы, Қазақстан).
**Аимбетова Гулшара Ергазыевна** – м.ғ.к., доцент (Алматы, Қазақстан).
**Джунусбекова Гульнара Алдешовна** – м.ғ.д., қауымдастырылған профессор (Алматы, Қазақстан).
**Танбаева Гульнур Зейнеловна** – м.ғ.д. (Алматы, Қазақстан).
**Камалиев Максут Адильханович** – м.ғ.д.,профессор, (Алматы,Қазақстан).
**Байсугурова Венера Юрьевна** – PhD, доцент (Алматы, Қазақстан).
**Коркан Ануар Иванович** – м.ғ.д., доцент (Алматы, Қазақстан).
**Тулебаева Индира Казбековна** – PhD (Алматы, Қазақстан).

## Заңды мекен-жайы

050060, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Өтепов к-сі, 19а
Веб-сайт: https://mse.ksph.edu.kz/
Құрылтайшы: «ҚДСЖМ» Қазақстандық Медициналық Университеті ЖШС
Таралымы: 1 рет 3 ай сайын

LLP Kazakhstan's Medical University
«KSPH»

# SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL «MEDICINE, SCIENCE AND EDUCATION»

## ABOUT THE JOURNAL

Scientific and Practical Journal «Medicine, Science and Education» (-hereinafter Journal) - publishes literary reviews, results of original research, cases from practice related to clinical medicine and public health. Its feature in a unique combination of theoretical and practical. materials

The founder of the journal is LLP Kazakhstan's Medical University "KSPH"

The authors of scientific articles and the main readership of the publication are the health care professionals, practitioners, researchers of scientific research centers, research institutes and teaching staff of EPHE Kazakhstan, CIS countries and far abroad, master and doctoral students, residents, and young scientists in the field of medicine and science.

. The main thematic focus is the publication in the journal of materials in the field of medical education, health organization, medical science and practice.

In 2023 the journal was re-branded, received a certificate on re-listing of the periodical print edition, information agency and online publication of the Ministry of Information and Public Development of the Republic of Kazakhstan KZ53VPY064938 from the 20 of February 2023.

The journal is indexed in the Kazakhstan Citation Database.

### Chief editor

**Auyezova Ardak Mukhanbetzhanovna**
PhD (Almaty, Kazakhstan)

### Deputy editor in Chief

**Kamaliev Maksut Adilkhanovich**
Doctor of medical sciences, Professor
(Almaty, Kazakhstan)

### Technical Editor

**Zhantenova Zamira Zharylkassynkyzy**
(Almaty, Kazakhstan)

### Editorial board

**Joao da Silva Breda** – PhD (Athens, Greece)

**Lokshin Vyacheslav Notanovich** – Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).

**Konrad Tomasz Juszkiewicz** – MD, MPH, PhD (Амстердам, Нидерланды).

**Karatayev Madamin** – Doctor of medical sciences, Professor (Bishkek, Kyrgyzstan).

**Akhmetov Valikhan Isayevich** – Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).
**Kapanova Gulnara Zhambayevna** – Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).

## Editorial staff

**Nurbakyt Ardak Nurbakytkyzy** - Candidate of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Jumabekov Auyeskhan Tulegenovich** - Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).
**Glushkova Natalya Egorovna** - PhD, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Kulzhanov Maksut Karimovich** - Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).
**Ospanova Dinara Almakhanovna** - Doctor of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Kurakbayev Kuralbay Kurakbayevich** - Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).
**Ryskulova Alma-Gul Rakhimovna** - Candidate of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Aimbetova Gulshara Ergazyevna** - Candidate of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Dzhunussbekova Gulnara Aldeshovna** - Doctor of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Tanbayeva Gulnur Zeinelovna** - Doctor of medical sciences (Almaty, Kazakhstan).
**Kamaliyev Maksut Adilkhanovich** - Doctor of medical sciences, Professor (Almaty, Kazakhstan).
**Baisugurova Venera Yuryevna** - PhD, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Korcan Anuar Ivanovich** - Doctor of medical sciences, Associate professor (Almaty, Kazakhstan).
**Tulebayeva Indira Kazbekovna** - PhD (Almaty, Kazakhstan).

## Legal address

050060, Republic of Kazakhstan, Almaty, Utepova str. 19A
Website: https://mse.ksph.edu.kz/
Founder: LLP Kazakhstan's Medical University «KSPH»
Frequency: 1 time in 3 months

ТОО Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ»

# НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «MEDICINE, SCIENCE AND EDUCATION»

## О ЖУРНАЛЕ

Научно-практический журнал «Medicine, Science and Education» (-далее Журнал) – публикует литературные обзоры, результаты оригинальных исследований, случаи из практики связанные с клинической медициной и общественным здоровьем. Его особенность в уникальном сочетании материалов как теоретической, так и практической направленности.

Учредителем журнала является ТОО «Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ».

Авторами научных статей и основной читательской аудиторией издания являются организаторы и специалисты здравоохранения, практикующие врачи, научные работники НИИ, НЦ и педагогические работники ОВПО из Казахстана, стран СНГ и дальнего зарубежья, магистран-ты и докторанты, слушатели резидентуры, молодые ученые в области медицины и науки.

Основная тематическая направленность – публикация материалов в журнале по медицинскому образованию, организации здравоохранения, медицинской науке и практике.

В 2023 году проведен ре-брендинг журнала, получено свидетельство о постановке на переучет периодического печатного издания, информационного агентства и сетевого издания Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ53VPY00064938 от 20 февраля 2023 года.

Журнал индексируется в Казахстанской базе цитирования.

**Главный редактор**
**Ауезова Ардак Муханбетжановна**
PhD (Алматы, Казахстан)

**Заместитель главного редактора**
**Камалиев Максут Адильханович**
д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан)

**Технический редактор**
**Жантенова Замира Жарылқасынқызы**
(Алматы, Казахстан)

**Редакционный совет**

**Joao da Silva Breda –** PhD, (Афины, Греция)
**Локшин Вячеслав Нотанович** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Konrad Tomasz Juszkiewicz** – MD, MPH, PhD (Амстердам, Нидерланды).
**Каратаев Мадамин** – д.м.н., профессор (Бишкек, Кыргызстан).

**Ахметов Валихан Исаевич** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Капанова Гульнара Жамбаевна** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).

## Редакционная коллегия

**Нурбақыт Ардақ Нурбакыткызы** – к.м.н., ассоциированный профессор (Алматы, Казахстан).
**Джумабеков Ауесхан Тулегенович** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Глушкова Наталья Егоровна** – PhD, ассоциированный профессор (Алматы, Казахстан).
**Кульжанов Максут Каримович** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Оспанова Динара Алмахановна** – д.м.н., ассоциированный профессор (Алматы, Казахстан)
**Куракбаев Куралбай Куракбаевич** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Кауышева Алмагуль Амангельдиновна** – к.м.н.(Алматы, Казахстан).
**Рыскулова Алма-Гуль Рахимовна –** к.м.н., доцент, ассоциированный профессор (Алматы, Казахстан).
**Аимбетова Гулшара Ергазыевна** – к.м.н., доцент (Алматы, Казахстан).
**Джунусбекова Гульнара Алдешовна** – д.м.н., ассоциированный профессор (Алматы, Казахстан).
**Танбаева Гульнур Зейнеловна -** д.м.н. (Алматы, Казахстан).
**Камалиев Максут Адильханович** – д.м.н., профессор (Алматы, Казахстан).
**Байсугурова Венера Юрьевна** – PhD, доцент (Алматы, Казахстан)
**Коркан Ануар Иванович** – д.м.н., доцент (Алматы, Казахстан)
**Тулебаева Индира Казбековна** – PhD (Алматы, Казахстан).

## Юридический адрес

050060, Республика Казахстан, г.Алматы, ул. Утепова 19А
Веб-сайт: https://mse.ksph.edu.kz/
Учредитель ТОО «Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ»
Периодичность: ежеквартально

# СОДЕРЖАНИЕ

## КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

### КАРДИОЛОГИЯ

**Систолическая функция левого желудочка у пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации как предиктор толерантности к физической нагрузке при кардиореабилитации**

Рыбин Е.В. ..... 11

### НЕВРОЛОГИЯ

**Применение кобыльего молока в практике невролога**

Атантаева Э.Б., Бимбетов Б.Р., Джумагулов К.М., Салыкбаев А.А., Мухамбетова Б.К., Оксикбай М.Н., Алтаев Ә.А., Бобек М.Ж. ..... 22

## ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

**Когнитивные и организационные факторы профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: структурированный нарративный обзор**

Амиржанова А., Лактионова М., Баймуратова М., Тобылбаева З. ..... 35

**Осведомленность врачей-гинекологов об офтальмологических рисках заместительной гормональной терапии и междисциплинарное взаимодействие в амбулаторной практике: поперечное анкетное исследование**

Малярова О., Лактионова М. ..... 58

# МАЗМҰНЫ

## КЛИНИКАЛЫҚ МЕДИЦИНА

### КАРДИОЛОГИЯ

**Эндоваскулярлық реваскуляризациядан кейінгі жедел миокард инфарктісі бар науқастарда сол жақ қарыншаның систолалық қызметі кардиореабилитация кезінде жаттығуларға төзімділіктің болжаушысы ретінде**

Рыбин Е.В. ..... 11

### НЕВРОЛОГИЯ

**Бие сүтін неврологиялық тәжірибеде қолдану**

Атантаева Е.Б., Биімбетов Б.Р., Жұмағұлов Қ.М., Салықбаев А.А., Мұхамбетова Б.Қ., Өксікбай М.Н., Алтаев Ә.А., Бөбек М.Ж. ..... 22

## ҚОҒАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ

**Медициналық көмекке байланысты инфекциялардың алдын алудағы когнитивтік және ұйымдастырушылық факторлар: құрылымдалған нарративтік шолу**

Амиржанова А., Лактионова М., Баймуратова М., Тобылбаева З. ..... 35

**Гинеколог дәрігерлердің гормоналды алмастыру терапиясының офтальмологиялық қауіптері туралы хабардарлығы және амбулаториялық тәжірибедегі пәнаралық өзара әрекеттесу: көлденең сауалнамалық зерттеу**

Малярова О., Лактионова М. ..... 58

# CONTENTS

## CLINICAL MEDICINE

### CARDIOLOGY

**Systolic function of the left ventricle in patients with acute myocardial infarction after endovascular revascularization as a predictor of exercise tolerance during cardiac rehabilitation**

Rybin E.V. ..... 11

### NEUROLOGY

**The use of mare's milk in the practice of a neurologist**

Atantayeva E.B., Bimbetov B.R., Dzhumagulov K.M., Salykbaev A.A., Mukhambetova B.K., Oxikbay M.N., Altayev A.A., Bobek M.Zh. ..... 22

## PUBLIC HEALTH

**Cognitive and organizational factors in the prevention of healthcare-associated infections: a structured narrative review**

Amirzhanova A., Laktionova M., Baimuratova M., Tobylbaeva Z. ..... 35

**Awareness of gynecologists regarding ophthalmological risks of hormone replacement therapy and interdisciplinary interaction in outpatient practice: a cross-sectional survey**

Malyarova O., Laktionova M. ..... 58

**Статья поступила:** 08.05.2026
**Статья принята:** 06.06.2026
**Тип статьи:** Оригинальное исследование
**УДК:** 616.127-005.8-073.7+616.1-036.8
**МРНТИ:** 76.29.30
**DOI:** 10.24412/1609-8692-2026-2-11-21

# СИСТОЛИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА ПОСЛЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ КАК ПРЕДИКТОР ТОЛЕРАНТНОСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ПРИ КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ

**Рыбин Евгений Владимирович**
*СПБ ГБУЗ «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы»*
*(СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»),*
*г. Санкт-Петербург, Россия*

**Введение.** Систолическая функция левого желудочка, оцениваемая по фракции выброса левого желудочка при эхокардиографии, является одним из наиболее изученных и широко используемых в клинической практике показателей для оценки прогноза и функциональных возможностей пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Систолическая функция левого желудочка может снижаться при длительном течении ишемической болезни сердца, особенно при развитии острого инфаркта миокарда, даже несмотря на своевременную эндоваскулярную реваскуляризацию миокарда, назначение оптимальной медикаментозной терапии, раннюю кардиореабилитацию.
**Цель исследования.** Оценка влияния фракции выброса левого желудочка на уровень толерантности к физической нагрузке по результатам нагрузочных проб у пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации на стационарном этапе кардиореабилитации.
**Материал и методы.** Обследовано 210 пациентов с острым инфарктом миокарда (ИМ с подъемом сегмента ST - 115 пациентов, ИМ без подъема сегмента ST - 95 пациентов), средний возраст – 60,8±10,7 года. С сохраненной фракцией выброса левого желудочка
(≥ 50% по Симпсону) - 135 пациентов, умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка (40-49% по Симпсону) - 75 пациентов. Перед окончанием стационарного этапа кардиореабилитации проведены нагрузочные пробы (симптом-лимитированная велоэргометрия и тест шестиминутной ходьбы). По прямым и расчетным показателям нагрузочных проб проведена стратификация пациентов по уровню толерантности к физической нагрузке.
**Результаты.** Различия показателей нагрузочных проб, выполненных в ранние сроки лечения и реабилитации пациентов с острым инфарктом миокарда в группах с разной фракцией выброса левого желудочка, определили различия при стратификации по уровню толерантности к физической нагрузке. Более половины - 85 (63 %) пациентов с сохраненной сократительной функцией левого желудочка имели высокую и среднюю толерантность к физической нагрузке, тогда как в группе с умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка у большинства - 51 (68 %) пациентов толерантность к физической нагрузке характеризовалась как низкая.
**Обсуждение.** Полученные различия показывают, что при планировании ранней физической кардиореабилитации после острого инфаркта миокарда необходимо учитывать систолическую функцию левого желудочка совместно с результатами нагрузочных проб.
**Выводы.** Фракция выброса левого желудочка у пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации является значимым предиктором толерантности к физической нагрузке на ранних сроках лечения, что требует персонализированных подходов к формированию программ ранней физической кардиореабилитации.
**Ключевые слова:** фракция выброса левого желудочка; толерантность к физической нагрузке; велоэргометрия; тест шестиминутной ходьбы; кардиореабилитация.

# ЭНДОВАСКУЛЯРЛЫҚ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯДАН КЕЙІНГІ ЖЕДЕЛ МИОКАРД ИНФАРКТІСІ БАР НАУҚАСТАРДА СОЛ ЖАҚ ҚАРЫНШАНЫҢ СИСТОЛАЛЫҚ ҚЫЗМЕТІ КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИЯ КЕЗІНДЕ ЖАТТЫҒУЛАРҒА ТӨЗІМДІЛІКТІҢ БОЛЖАУШЫСЫ РЕТІНДЕ

**Рыбин Евгений Владимирович**
*Санкт-ГБУЗ "Әулие Елизавета қалалық ауруханасы",*
*Санкт-Петербург қ., Ресей*

**Кіріспе.** Эхокардиографиядағы сол жақ қарыншаның Эжекция фракциясы бойынша бағаланған сол жақ қарыншаның систолалық қызметі жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастардың болжамы мен функционалдығын бағалау үшін клиникалық тәжірибеде ең көп зерттелген және кеңінен қолданылатын көрсеткіштердің бірі болып табылады. Сол жақ қарыншаның систолалық қызметі жүректің ишемиялық ауруының ұзақ ағымында, әсіресе жедел миокард инфарктісінің дамуында, тіпті миокардтың уақтылы эндоваскулярлық реваскуляризациясына, оңтайлы дәрілік терапияны тағайындауға, ерте кардиореабилитацияға қарамастан төмендеуі мүмкін.
**Зерттеудің мақсаты.** Кардиореабилитацияның стационарлық кезеңінде эндоваскулярлық реваскуляризациядан кейін жедел миокард инфарктісі бар емделушілерде жүктеме сынамаларының нәтижелері бойынша сол жақ қарыншаның шығарылу фракциясының физикалық жүктемеге төзімділік деңгейіне әсерін бағалау.
**Материал және әдістер.** Жедел миокард инфарктісі бар 210 пациент тексерілді (st - 115 пациент сегменті көтерілген, st - 95 пациент көтерілмеген), орташа жасы - 60,8±10,7 жас. Сол жақ қарыншаның Эжекция фракциясы сақталған (≥50% Симпсон) - 135 пациент және сол жақ қарыншаның Эжекция фракциясы орташа төмендеген (40-49% Симпсон) - 75 пациент. Кардиореабилитацияның стационарлық кезеңі аяқталғанға дейін тікелей және есептік көрсеткіштер бойынша жүктеме сынамалары (симптом-шектеулі велоэргометрия және алты минуттық жүру сынағы) жүргізілді, олардың нәтижелері бойынша пациенттерді дене жүктемесіне төзімділік деңгейі бойынша стратификациялау жүргізілді.
**Нәтижелер.** Сол жақ қарыншаның шығарылу фракциясы әртүрлі топтарда жедел миокард инфарктісімен ауыратын науқастарды емдеу мен оңалтудың ерте кезеңдерінде орындалған жүктеме сынамалары көрсеткіштерінің айырмашылықтары жаттығуларға төзімділік деңгейі бойынша стратификация кезіндегі айырмашылықтарды анықтады. Сол жақ қарыншаның жиырылу функциясы сақталған пациенттің жартысынан көбі - 85 (63 %) жоғары және орташа жаттығуларға төзімділікке ие болды, ал сол жақ қарыншаның шығарылу фракциясы орташа төмендеген топта пациенттердің көпшілігінде - 51 (68 %) жаттығуларға төзімділік төмен деп сипатталды.
**Талқылау.** Алынған нәтижелер ерте кардиореабилитация бағдарламасын жоспарлау кезінде сол жақ қарыншаның систолалық қызметін жүктемелік сынамалардың нәтижелерімен бірге ескеру қажеттігін көрсетеді.
**Қорытындылар.** Эндоваскулярлық реваскуляризациядан кейінгі жедел миокард инфарктісі бар емделушілерде сол жақ қарыншаның Эжекция фракциясы ерте физикалық кардиореабилитация бағдарламаларын қалыптастырудың жекелендірілген тәсілдерін қажет ететін ерте емдеудегі жаттығуларға төзімділіктің маңызды болжаушысы болып табылады.
**Түйінді сөздер.** Сол жақ қарыншаның Эжекция фракциясы; жаттығуларға төзімділік; велоэргометрия; алты минуттық жаяу жүру сынағы; кардиореабилитация.

# SYSTOLIC FUNCTION OF THE LEFT VENTRICLE IN PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION AFTER ENDOVASCULAR REVASCULARIZATION AS A PREDICTOR OF EXERCISE TOLERANCE DURING CARDIAC REHABILITATION

**Evgeny V. Rybin**

*Ph.D. of Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Therapy*
*St. Petersburg State Medical Institution "City Hospital of the Holy Martyr Elizabeth" (St. Petersburg State Medical Institution "Elizavetinskaya Hospital"), Saint Petersburg, Russia*

**Background.** The systolic function of the left ventricle, estimated by the left ventricular ejection fraction during echocardiography, is one of the most studied and widely used indicators in clinical practice to assess the prognosis and functional capabilities of patients with cardiovascular diseases. The systolic function of the left ventricle may decrease with prolonged coronary heart disease, especially with the development of acute myocardial infarction, even despite timely endovascular revascularization of the myocardium, the appointment of optimal drug therapy, and early cardiac rehabilitation.
**Aim.** Evaluation of the effect of the left ventricular ejection fraction on the level of exercise tolerance based on the results of exercise tests in patients with acute myocardial infarction after endovascular revascularization at the inpatient stage of cardiorehabilitation.
**Materials and methods.** 210 patients with acute myocardial infarction were examined (MI with ST segment elevation - 115 patients, MI without ST segment elevation - 95 patients), the average age was 60.8±10.7 years. 135 patients with preserved left ventricular ejection fraction (≥50% according to Simpson) and 75 patients with moderately reduced left ventricular ejection fraction (40-49% according to Simpson). Before the end of the inpatient stage of cardiorehabilitation, stress tests were performed (symptom-limited bicycle ergometry and a six-minute walking test) according to direct and calculated indicators, the results of which stratified patients according to the level of exercise tolerance.
**Results.** Differences in the parameters of exercise tests performed in the early stages of treatment and rehabilitation of

patients with acute myocardial infarction in groups with different left ventricular ejection fractions determined differences in exercise tolerance stratification. More than half - 85 (63%) patients with preserved contractile function of the left ventricle had high and moderate exercise tolerance, whereas in the group with a moderately reduced left ventricular ejection fraction, the majority - 51 (68%) patients had low exercise tolerance.
**Discussion.** The findings indicate that left ventricular systolic function should be considered together with exercise-test results when planning early individualized cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction.
**Conclusions.** The left ventricular ejection fraction in patients with acute myocardial infarction after endovascular revascularization is a significant predictor of exercise tolerance in the early stages of treatment, which requires personalized approaches to the formation of early physical cardio rehabilitation programs.
**Keywords.** Left ventricular ejection fraction; exercise tolerance; bicycle ergometry; six-minute walking test; cardio rehabilitation.

## Введение

По данным ВОЗ, более 7 млн человек ежегодно переносят острый инфаркт миокарда (ОИМ), ассоциирующийся с высокими показателями смертности от осложнений сердечно-сосудистых заболеваний, инвалидизацией с потерей трудоспособности и, соответственно, значимым социально-экономическим ущербом. В структуре заболеваемости и смертности сердечно-сосудистые заболевания занимают лидирующие позиции как в Российской Федерации, так и в мировом масштабе, несмотря на регулярное проведение лечебно-профилактических мероприятий у пациентов после сосудистых катастроф, этапной системы реабилитации после оперативных кардиохирургических и эндоваскулярных вмешательств, вторичной профилактики ишемической болезни сердца (ИБС). В Российской Федерации на протяжении последних десятилетий болезни системы кровообращения остаются значимой медицинской и социально-экономической проблемой в связи с высокой летальностью и инвалидизацией пациентов. Ишемическая болезнь сердца преобладает в структуре заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения. При этом очень высокими остаются показатели смертности от ИБС, несмотря на серьезные мероприятия по улучшению доступности и качества лечения, в том числе, эндоваскулярной реваскуляризации при остром коронарном синдроме (ОКС). Это обусловливает высокую актуальность разработки современных ранних реабилитационных мероприятий, а также определения факторов, характеризующих переносимость оказываемых воздействий [1]. С позиции современных знаний «золотым стандартом» лечения пациентов с ОИМ является сочетанное применение высокотехнологичных возможностей рентгенэндоваскулярной хирургии и современной фармакологической поддержки как в предоперационном периоде, так и после чрескожного коронарного вмешательства [2].

Практически все пациенты с ОИМ после эндоваскулярной реваскуляризации миокарда при отсутствии осложнений, тяжелой соматической патологии и наличии реабилитационного потенциала нуждаются в проведении этапной кардиореабилитации для восстановления трудоспособности. Реабилитация является важным дополнением вторичной профилактики ИБС [3,4,5]. Однако, пациенты с ОИМ представляют крайне неоднородную группу по состоянию сердечно-сосудистой системы, объему эндоваскулярной реваскуляризации, сопутствующей соматической патологии, что требует персонализированного подхода к составлению и прогнозированию программ ранней кардиореабилитации (КР) на стационарном этапе [6].

Прогнозирование и построение персонализированных программ кардиореабилитации на основании различного уровня ТФН, у пациентов с ИБС и разной сократительной функцией левого желудочка, будет основой рекомендаций по раннему проведению эффективной персонализированной физической реабилитации после эндоваскулярной реваскуляризации, которая безусловно будут определять успешность реабилитационных

мероприятий на последующих этапах для восстановления здоровья и трудоспособности пациентов, а также снижение рисков повторных коронарных событий.

Правильно построенная программа физической и психологической реабилитации, основанная на индивидуальной клинической оценке пациентов, функционального состояния кардиореспираторной системы, выраженности соматической патологии способствует повышению приверженности к медикаментозному лечению и мероприятиям вторичной профилактики ИБС. После определения индивидуальной переносимости физической нагрузки и оценки связанного с ней риска рекомендуется разработать программу реабилитации [5].

Толерантность к физической нагрузке (ТФН) - это функциональный показатель, характеризующий способность выполнять мышечную работу без развития патологических изменений, объективно и воспроизводимо оценивающий текущее состояние кардиопульмональной системы и являющийся главным критерием эффективности восстановительного лечения. ТФН является суммарным показателем физиологических возможностей организма, позволяющей оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и эффективность реабилитационных мероприятий на всех этапах лечения. Оценка ТФН является обязательной при проведении программ кардиореабилитации [7]. Оценка переносимости физической нагрузки и физических тренировок в процессе реабилитационных мероприятий является одним из главных критериев эффективности и безопасности реабилитации кардиологических пациентов. Программа физической активизации пациентов с ОИМ после реваскуляризирующих вмешательств должна составляться с учетом уровня ТФН, определенной с помощью нагрузочных проб на каждом этапе реабилитации и преемственности к предшествующему этапу реабилитации, что позволяет персонализировано подобрать безопасные и эффективные режимы физических тренировок на последующих этапах лечения, ускорить восстановление трудоспособности пациентов [8].

Нагрузочное тестирование - ключевой момент оценки ТФН у пациентов с ИБС в системе КР. Проведение нагрузочных проб перед включением в программы физических тренировок позволяет определить реакцию пациента на физическую нагрузку, осуществить подбор интенсивности тренирующей нагрузки, основанный на максимальной пользе и безопасности, а также корректировать нагрузку при увеличении тренированности. Оценка изменений уровня ТФН после завершения программы физической реабилитации на каждом этапе дает информацию о клинической эффективности для пациента [9].

Пациенты с ОИМ после эндоваскулярной реваскуляризации миокарда имеют различную систолическую функцию левого желудочка, что во многом определяет ТФН после стационарного этапа КР, которая определяет подбор индивидуальных эффективных и безопасных программ персонализированной физической реабилитации.

Целью исследования являлась оценка влияния систолической функции левого желудочка (по ФВ ЛЖ) на уровень ТФН по результатам нагрузочных проб у пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации на стационарном этапе кардиореабилитации.

**Научная новизна.** Научная новизна исследования заключается в комплексном сопоставлении систолической функции левого желудочка с результатами двух нагрузочных проб - теста шестиминутной ходьбы и симптом-лимитированной велоэргометрии - у клинически стабильных пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации на стационарном этапе ранней кардиореабилитации. Полученные данные уточняют различия в ранней толерантности к физической нагрузке при сохраненной и

умеренно сниженной ФВ ЛЖ и могут использоваться для формирования гипотез и персонализации последующих реабилитационных программ; независимая прогностическая роль ФВ ЛЖ данным дизайном не подтверждается.

**Материалы и методы**

**Дизайн исследования.** Одноцентровое наблюдательное сравнительное исследование.

Обследовано 210 пациентов, поступивших экстренно с ОКС в СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница» в 2025 году. ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСпST) - 115 пациентов (54,8 %), ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST) - 95 пациентов (45,2 %). Средний возраст составил 60,8±10,7 года, пациенты мужского пола преобладали – 149 (71 %). Все пациенты госпитализированы в стационар, подписано информированное добровольное согласие. Выполнена эндоваскулярная реваскуляризация методом ангиопластики и стентирования коронарных артерий.

При поступлении пациентам выполнена трансторакальная эхокардиография для оценки фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Пациенты были разделены на группы: 1 группа - с сохраненной ФВ ЛЖ (≥50% по Симпсону) - 135 пациентов (64,3 %); 2 группа - с умеренно сниженной ФВ ЛЖ (40-49% по Симпсону) - 75 пациентов (35,7 %). После проведения эндоваскулярной реваскуляризации миокарда пациентам проводилась интенсивная терапия в кардиореанимации. При стабилизации состояния пациенты проходили лечение в кардиологических отделениях. В отделении пациенты получали весь необходимый объем медикаментозного лечения, диагностических исследований при наличии сопутствующей соматической патологии, проводился стационарный этап кардиореабилитации согласно клиническим рекомендациям и критериям качества оказания медицинской помощи при ОКС/ОИМ. Средняя продолжительность стационарного лечения составила 10,7±2,9 дня.

**Критерии включения.** В исследование включали пациентов с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации, отнесенных к легкой или средней группе тяжести по реабилитационной классификации (Аронов Д.М., 1983; модификация 2014) [8], имеющих средний или высокий реабилитационный потенциал, клинически стабильное состояние и допуск к нагрузочным пробам перед завершением стационарного этапа кардиореабилитации.

**Критерии исключения.** Пациентов не включали при наличии абсолютных противопоказаний к нагрузочным пробам: стенокардии высокого функционального класса, сердечной недостаточности III–IV функционального класса по NYHA, постинфарктной аневризмы левого желудочка, тромбов в камерах сердца, гемодинамически значимых нарушений сердечного ритма и проводимости, синкопальных состояний, неконтролируемой артериальной гипертензии или неадекватной гемодинамической реакции на физическую нагрузку. В анализ вошли только пациенты с ФВ ЛЖ ≥40%.

Перед выпиской пациентов из стационара, перевода в стационарное отделение реабилитации или специализированный кардиологический санаторий, что, в соответствии с клиническими рекомендациями соответствовало 8-10 и более суткам после вмешательства, пациентам выполняли тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) по стандартной методике [9, 10, 11] и велоэргометрию (ВЭМ) (симптом-лимитированный нагрузочный тест) на вертикальном велоэргометре [12, 13, 14]. Для субъективной оценки восприятия пациентами интенсивности выполняемой ФН и оценки выраженности одышки применяли модифицированную шкалу Борга (Borg CR10 – Category Ratio scale) [15].

Стратификацию пациентов по уровню ТФН на основании результатов нагрузочных проб - ТШХ и ВЭМ, проводили по рекомендуемой методике [13,16,17,18] с дополнительной оценкой субъективной переносимости ФН и выраженность

одышки по шкале Борга.

**Исходы исследования.** Первичным исходом был уровень толерантности к физической нагрузке (высокий, средний или низкий), определенный по совокупности результатов ТШХ и ВЭМ в соответствии с использованной методикой [13,16–18]. Вторичными исходами были дистанция ТШХ, субъективная интенсивность нагрузки и выраженность одышки по шкале Борга, максимальная мощность и продолжительность ВЭМ, максимальная частота сердечных сокращений, пороговая мощность в расчете на массу тела, а также частота нежелательных событий при проведении нагрузочных проб.

**Оценка безопасности.** Во время ТШХ и ВЭМ проводили клиническое наблюдение за переносимостью нагрузки и регистрировали стенокардию, гипотензию, неадекватную гемодинамическую реакцию и преходящие нарушения сердечного ритма. Серьезными считали события, потребовавшие неотложной помощи, коррекции терапии или продления текущей госпитализации.

Статистический анализ результатов проводили с помощью программного комплекса IBM SPSS Statistics 25. Количественные признаки представлены в виде «среднее значение ± стандартное отклонение (SD)». Оценка нормальности распределения проводилась с помощью теста Колмогорова-Смирнова. Для оценки различий в группах использовали параметрические тесты (t-тест Стьюдента для независимых и зависимых выборок). Критическое значение уровня значимости было принято равным 5% ($p < 0,05$).

**Этические аспекты.** Все пациенты до включения в исследование подписали информированное добровольное согласие на участие и обработку обезличенных данных.

**Результаты**

**Безопасность нагрузочных проб**

В отобранной группе клинически стабильных пациентов нагрузочные тесты были выполнены на стационарном этапе кардиореабилитации перед выпиской. Все обследуемые пациенты выполнили ТШХ без клинических признаков нарастающей сердечной и коронарной недостаточности. При раннем проведении ВЭМ нежелательные события были зарегистрированы у 17 пациентов (8,1%). К ним относились стенокардия напряжения, гипотензия или неадекватная гемодинамическая реакция на нагрузку и преходящие нарушения сердечного ритма. Эти события не потребовали неотложной помощи, коррекции терапии или продления текущей госпитализации; серьезных нежелательных событий не зарегистрировано.

Результаты ТШХ в группах с различной (1 группа - с сохраненной ФВ ЛЖ, 2 группа - с умеренно сниженной ФВ ЛЖ) представлены в таблице 1.

**Таблица 1** - Результаты теста шестиминутной ходьбы у пациентов в исследуемых группах

| Группа пациентов | Пройденная дистанция, м M±SD | Интенсивность нагрузки (шкала Борга) M±SD | Выраженность одышки (шкала Борга) M±SD |
|---|---|---|---|
| 1 группа С сохраненной ФВ ЛЖ | 374,1±43,4 | 2,2±0,3 | 1,9±0,4 |
| 2 группа С умеренно сниженной ФВ ЛЖ | 266,9±37,8* | 3,2±0,4* | 3,4±0,6* |

*Примечание: * - $p < 0,05$; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка.*

Полученные данные результатов нагрузочного теста позволили выявить значимые различия у пациентов с различной систолической функцией ЛЖ. При проведении ТШХ пациенты с умеренно сниженной ФВ ЛЖ за определенное время проходили в среднем темпе значимо меньшую дистанцию при

субъективном восприятии нагрузки как более тяжелой и с большей выраженностью одышки при выполнении физической нагрузки.

Аналогичные результаты, демонстрирующие различия в показателях нагрузочной пробы у пациентов с разной сократительной функцией ЛЖ у пациентов с ОИМ, были выявлены и при проведении ВЭМ (таблица 2).

**Таблица 2** - Результаты велоэргометрии у пациентов в исследуемых группах

| Группа пациентов | Максимальная нагрузка, Вт M±SD | Время выполнения нагрузки, мин M±SD | Максимальная ЧСС при ВЭМ, уд/мин M±SD | Пороговая мощность, Вт/кг M±SD |
|---|---|---|---|---|
| 1 группа С сохраненной ФВ ЛЖ | 98,6±18,3 | 11,2±0,5 | 114,8±17,3 | 1,35±0,3 |
| 2 группа С умеренно сниженной ФВ ЛЖ | 55,4±16,1* | 6,9±0,6* | 99,7±15,9 | 0,65±0,3* |

*Примечание: * - p <0,05; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; ЧСС - частота сердечных сокращений; ВЭМ - велоэргометрия.*

Пациенты с сохраненной ФВ ЛЖ в сравнении с пациентами с умеренно сниженной ФВ ЛЖ выполняли более интенсивную нагрузку при проведении ВЭМ (98,6±18,3 Вт против 55,4±16,1*, p=0,022) в течение более длительного времени (11,2±0,5 мин против 6,9±0,6* мин, p < 0,05) с большим приростом ЧСС.

Различия показателей выполненных нагрузочных проб, проведенных пациентам с ОКС после эндоваскулярной реваскуляризации перед выпиской из стационара, позволили стратифицировать по уровню ТФН в исследуемых группах (таблица 3).

**Таблица 3** - Стратификация пациентов с различной фракцией выброса левого желудочка по уровню толерантности к физической нагрузке

| Группа пациентов | Толерантность к физической нагрузке | | | Всего |
|---|---|---|---|---|
| | Высокая | Средняя | Низкая | |
| 1 группа С сохраненной ФВ ЛЖ | 31 (23 %) | 54 (40 %) | 50 (37 %) | 135 |
| 2 группа С умеренно сниженной ФВ ЛЖ | 5 (6,7 %) | 19 (25,3 %) | 51 (68 %) | 75 |

Более половины - 85 (63 %) пациентов с сохраненной ФВ ЛЖ имели высокую и среднюю ТФН, в группе с умеренно сниженной ФВ ЛЖ у большинства - 51(68 %) пациентов ТФН характеризовалась как низкая.

**Обсуждение**

Таким образом, систолическая функция ЛЖ у пациентов с ОИМ после эндоваскулярной реваскуляризации на стационарном этапе КР определила различия в уровне ТФН на основании результатов нагрузочных проб, проведенных при окончании стационарного этапа лечения. Фракция выброса левого желудочка является предиктором ТФН на стационарном этапе кардиореабилитации у пациентов с ОИМ после эндоваскулярной реваскуляризации.

Результаты проведенного исследования сопоставимы с результатами современных исследований в области КР. Так, авторами Uznańska-Loch B, Wądołowska E. at al [19] показано, что умеренно сниженная систолическая функция ЛЖ у пациентов с ОКС и исходно невысокая толерантность к физической нагрузке являются предикторами наибольшего улучшения в процессе реабилитации. В работах Галлямшин А., Муталлапов Ю.А. с соавт. [20] также показана необходимость

определения ранних предикторов эффективности КР для составления и проведения инновационных персонализированных программ.

**Ограничения исследования**

Исследование выполнено в одном стационаре и включало клинически стабильных пациентов с фракцией выброса левого желудочка не менее 40%, допущенных к нагрузочным пробам. Выборка не включала пациентов с тяжелым клиническим состоянием, низким реабилитационным потенциалом или противопоказаниями к нагрузочному тестированию, что ограничивает переносимость результатов на всех пациентов с ОИМ. Не проводились предварительный расчет объема выборки и многофакторный анализ влияния возраста, пола, типа инфаркта, сопутствующей патологии, объема реваскуляризации и лекарственной терапии. Оценка проводилась только в ранние сроки стационарного лечения; долгосрочные функциональные и клинические исходы не изучались. Поэтому результаты характеризуют связь ФВ ЛЖ с толерантностью к физической нагрузке в обследованной выборке и не позволяют рассматривать ФВ ЛЖ как независимо подтвержденный предиктор.

**Выводы**

Нагрузочные пробы пациентам с острым инфарктом миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации являются безопасным функциональным методом оценки состояния сердечно-сосудистой системы и оценки толерантности к физической нагрузке на всех этапах физической реабилитации. Персонализированная оценка толерантности к физической нагрузке при различной систолической функции левого желудочка при остром инфаркте миокарда является основой для применения безопасных и эффективных реабилитационных технологий, индивидуальных физических тренировок на амбулаторном этапе. Эффективная реабилитация после реваскуляризирующих оперативных вмешательств будет способствовать восстановлению трудоспособности и улучшению качества жизни пациентов, а также вносить значимый вклад в решение важной социально-экономической задачи здравоохранения Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1 Aronov DM. Osnovy kardioreabilitatsii [Fundamentals of cardiac rehabilitation]. Kardiologiya: Novosti, Mneniya, Obuchenie. 2016;(3):104–10. [in Russian]. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-kardioreabilitatsii.

2 Chernyaev MV, Faibushevich AG, Muzganova YuS. Endovaskulyarnoe lechenie bolnykh s ostrym koronarnym sindromom s ispolzovaniem stentov s limusvydelyayushchim pokrytiem [Endovascular treatment with limus-eluting stents in patients with acute coronary syndrome]. Zhurnal imeni N.V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch. 2019;8(1):45–52. doi: 10.23934/2223-9022-2019-8-1-45-52.

3 Aronov DM, Bubnova MG, Krasnitskii VB. Novye podkhody k reabilitatsii i vtorichnoi profilaktike u bolnykh, perenesshikh ostryi infarkt miokarda s podemom segmenta ST elektrokardiogrammy [New approaches to rehabilitation and secondary prevention after ST-segment elevation myocardial infarction]. Kardiologiia. 2015;55(12):125–32. [in Russian]. PMID: 28294776.

4 Pogosova NV. Znachimost kardioreabilitatsii v epokhu sovremennogo lecheniya serdechno-sosudistykh zabolevanii [Importance of cardiac rehabilitation in the era of modern cardiovascular treatment]. Kardiologiia. 2022;62(4):3–11. doi: 10.18087/cardio.2022.4.n2015.

5 Bubnova MG, Aronov DM. Kardioreabilitatsiya: etapy, printsipy i Mezhdunarodnaya klassifikatsiya funktsionirovaniya [Cardiac rehabilitation: stages, principles, and the International Classification of Functioning]. Profilakticheskaya meditsina. 2020;23(5):40–9. doi: 10.17116/profmed20202305140.

6 Rybin EV, Pleskachev KV, Evstyukhina AK, Galenko AS. Podkhody k rannei personalizirovannoi kardioreabilitatsii patsientov s ishemicheskoi boleznyu serdtsa posle revaskulyarizatsii [Approaches to early personalized cardiac rehabilitation after revascularization]. Juvenis Scientia. 2025;11(4):13–23. doi: 10.32415/jscientia_2025_11_4_13-23.
7 Barbarash OL, Karpov YuA, Panov AV, et al. Stabilnaya ishemicheskaya bolezn serdtsa. Klinicheskie rekomendatsii 2024 [2024 clinical practice guidelines for stable coronary artery disease]. Russ J Cardiol. 2024;29(9):6110. doi: 10.15829/1560-4071-2024-6110.
8 Bubnova MG, Barbarash OL, Doletskii AA, et al. Ostry infarkt miokarda s podemom segmenta ST elektrokardiogrammy: reabilitatsiya i vtorichnaya profilaktika [Acute ST-segment elevation myocardial infarction: rehabilitation and secondary prevention]. Russ J Cardiol. 2015;(1):6–52. doi: 10.15829/1560-4071-2015-1-6-52.
9 Bubnova MG, Persiyanova-Dubrova AL. Primenenie testa s shestiminutnoi khodboi v kardioreabilitatsii [Use of the six-minute walk test in cardiac rehabilitation]. Cardiovasc Ther Prev. 2020;19(4):2561. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2561.
10 Budnevsky AV, Kravchenko AYa, Tokmachev RE, et al. Diagnosticheskie, prognosticheskie i terapevticheskie vozmozhnosti ispolzovaniya testa 6-minutnoi khodby u patsientov s khronicheskoi serdechnoi nedostatochnostyu [Diagnostic, prognostic, and therapeutic potential of the six-minute walk test in heart failure]. Cardiovasc Ther Prev. 2020;19(6):2460. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2460.
11 Diniz LS, Neves VR, Starke AC, Barbosa MPT, Britto RR, Ribeiro ALP. Safety of early performance of the six-minute walk test following acute myocardial infarction: a cross-sectional study. Braz J Phys Ther. 2017;21(3):167–74. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.03.013.
12 Rebrov BA, Rebrova OA, Blagodarenko AB, Bludova NG. Prakticheskie podkhody k provedeniyu testa s fizicheskoi nagruzkoi [Practical approaches to exercise testing]. Med Vestn Yuga Rossii. 2021;12(2):22–7. doi: 10.21886/2219-8075-2021-12-2-22-27.
13 Tavrovskaya TV. Veloergometriya: prakticheskoe posobie dlya vrachei [Cycle ergometry: a practical guide for physicians]. Saint Petersburg: Neo; 2007. 138 p. Available from: https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/stress.pdf.
14 Chaudhry S, Kumar N, Arena R, Verma S. The evolving role of cardiopulmonary exercise testing in ischemic heart disease: state-of-the-art review. Curr Opin Cardiol. 2023;38(6):552–72. doi: 10.1097/HCO.0000000000001086.
15 Bokeriya LA, Aronov DM. Rossiiskie klinicheskie rekomendatsii: koronarnoe shuntirovanie bolnykh ishemicheskoi boleznyu serdtsa — reabilitatsiya i vtorichnaya profilaktika [Russian clinical guidelines: rehabilitation and secondary prevention after coronary artery bypass grafting]. CardioSomatika. 2016;7(3–4):5–71. doi: 10.26442/CS45210.
16 Drapkina OM, Novikova NK, Dzhioeva ON. Sovremennye vozmozhnosti i perspektivy kompleksnoi fizicheskoi aktivnosti bolnykh s serdechno-sosudistoi patologiei [Current opportunities and prospects for comprehensive physical activity in cardiovascular disease]. Profilakticheskaya meditsina. 2020;23(3):61–119. doi: 10.17116/profmed20202303261.
17 Dovgalyuk YuV, Mishina IE, Chistyakova YuV. Dinamika tolerantnosti k fizicheskoi nagruzke v otsenke effektivnosti programm reabilitatsii bolnykh, perenesshikh ostryi koronarnyi sindrom, na ambulatornom etape [Changes in exercise tolerance in evaluating outpatient rehabilitation after acute coronary syndrome]. Vestn Vosstanov Med. 2019;(3):11–4. [in Russian]. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-tolerantnosti-k-fizicheskoy-nagruzke-v-otsenke-effektivnosti-programm-reabilitatsii-bolnyh-perenesshih-ostryy-koronarnyy.
18 Reeves GR, Gupta S, Forman DE. Evolving role of exercise testing in contemporary cardiac rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil Prev. 2016;36(5):309–19. doi: 10.1097/HCR.0000000000000176.
19 Uznańska-Loch B, Wądołowska E, Wierzbowska-Drabik K, Cieślik-Guerra U, Kasprzak JD, Kurpesa M, et al. Left ventricular systolic function and initial exercise capacity—their importance for results of cardiac rehabilitation after acute coronary syndrome. Explor Cardiol. 2023;1:26–34.

doi: 10.37349/ec.2023.00004.
20 Gallamshin AA, Mutallapov IA, Matzhanova S, et al. Osobennosti vedeniya i klinicheskogo techeniya rannego reabilitatsionnogo perioda posle ostrogo koronarnogo sindroma [Features of management and clinical course of the early rehabilitation period after acute coronary syndrome]. Russ J Physiother Balneol Rehabil. 2025;24(5):332–47. doi: 10.17816/rjpbr678789.

**Этические аспекты.** Автор подписал информированное добровольное согласие.
**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
**Вклад автора.** Рыбин Е.В.: концептуализация; методология; проведение исследования; курирование данных; формальный анализ; программное обеспечение; визуализация; администрирование проекта; подготовка первоначального варианта рукописи; рецензирование и редактирование. Автор прочитал и одобрил окончательную версию рукописи и несет ответственность за целостность работы.
**Финансирование.** Исследование не получало спонсорской или целевой финансовой поддержки.
**Доступность данных.** Обезличенные данные могут быть предоставлены автором для корреспонденции по обоснованному запросу с учетом этических и правовых ограничений.

**Этикалық аспектілер.** Автор жазбаша ақпараттандырылған ерікті келісім берді.
**Мүдделер қақтығысы.** Автор мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.
**Автордың үлесі (CRediT).** Рыбин Е.В.: тұжырымдамалау; әдіснама; зерттеуді жүргізу; деректерді басқару; формалды талдау; бағдарламалық қамтамасыз ету; визуализация; жобаны әкімшілендіру; қолжазбаның бастапқы нұсқасын дайындау; қолжазбаны қайта қарау және редакциялау. Автор қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады және жұмыстың тұтастығына жауап береді.
**Қаржыландыру.** Зерттеу демеушілік немесе мақсатты қаржылық қолдау алған жоқ.
**Деректердің қолжетімділігі.** Иесіздендірілген деректер этикалық және құқықтық шектеулерді ескере отырып, негізделген сұрау бойынша хат-хабарға жауапты автордан берілуі мүмкін.

**Ethical considerations.** The author provided written informed consent.
**Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.
**Author contribution.** E.V. Rybin: Conceptualization; Methodology; Investigation; Data curation; Formal analysis; Software; Visualization; Project administration; Writing – original draft; Writing – review and editing. The author read and approved the final manuscript and accepts responsibility for the integrity of the work.
**Funding.** The study received no sponsor or targeted financial support.
**Data availability.** De-identified data may be available from the corresponding author upon reasonable request, subject to ethical and legal restrictions.

**Информация об авторах:**
**Рыбин Евгений Владимирович** - кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по терапии СПБ ГБУЗ «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы» (СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»), Вавиловых улица, дом 14, Санкт-Петербург, 195427, Россия +79217471497; ORCID 0000-0002-3565-2821
Для корреспонденции: Рыбин Евгений Владимирович, e-mail: doctorrybin@mail.ru

**Information about the authors:**
**Evgeny V. Rybin** - Ph.D. of Medical Sciences. Deputy Chief Physician for Therapy St. Petersburg City Hospital of the Holy Martyr Elizabeth («Elizavetinskaya Hospital»), 14 Vavilovyh Street, St. Petersburg, 195427, Russian Federation; +79217471497;

ORCID 0000-0002-3565-2821; SPIN-код: 7152-6252

**Авторлар туралы ақпарат:**
**Рыбин Евгений Владимирович** - медицина ғылымдарының кандидаты, Санкт-Петербург, 195427, Ресей +79217471497, Санкт-Петербург көшесі, 14-үй, Вавилов көшесі, "Әулие Елизавета қалалық ауруханасы" Санкт-Петербург қалалық ауруханасы бас дәрігерінің терапия жөніндегі орынбасары; ORCID 0000-0002-3565-2821
Хат алмасу үшін: Рыбин Евгений Владимирович, e-mail: doctorrybin@mail.ru

**Редакцияға келіп түсті:** 15.04.2026 **Мақала түрі:** Түпнұсқалық зерттеу
**Жариялауға қабылданды:** 13.05.2026
**ӘОЖ:** 616.8-08:637.171
**ҒТАХА:** 76.29.51
**DOI:** 10.24412/1609-8692-2026-2-22-34

# БИЕ СҮТІН НЕВРОЛОГИЯЛЫҚ ТӘЖІРИБЕДЕ ҚОЛДАНУ

**Атантаева Э.Б.[1]*, Бимбетов Б.Р.[2,3], Жұмағұлов Қ.М.[4], Салықбаев А.А.[1], Мұхамбетова Б.Қ.[1], Өксікбай М.Н.[1], Алтаев Ә.А.[1], Бөбек М.Ж.[3]**
*[1] С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан*
*[2] Қазақстан Республикасы Президенті Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы, Астана, Қазақстан*
*[3] Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан*
*[4] «Saumal Deluxe» ЖШС, Алматы облысы, Қазақстан*
** Хат-хабар алмасуға жауапты автор*

**Кіріспе.** Бие сүті тағамдық құндылығы жоғары функционалдық өнім ретінде қарастырылады, алайда оны неврологиялық бейіндегі пациенттерде қолдану жөніндегі клиникалық деректер шектеулі.
**Мақсаты.** Неврологиялық шағымдары бар пациенттерде жаңа сауылған бие сүтін 10 күн қабылдауға байланысты астения, мазасыздық және когнитивтік көрсеткіштердің қысқа мерзімді динамикасын бағалау.
**Материалдар мен әдістер.** Бір орталықты, бақыланбайтын, «дейін–кейін» дизайнындағы пилоттық зерттеуге 30–70 жастағы 30 пациент (16 әйел, 14 ер адам) енгізілді. Қатысушылар 10 күн бойы тәулігіне 5–6 рет, тамақтан 30–40 минут бұрын 200–400 мл жаңа сауылған бие сүтін қабылдады; базистік терапия өзгертілмеді. Нәтижелер 1- және 10-күндері астениялық жағдай шкаласы (ШАС), Гамильтонның мазасыздық шкаласы (HAM-A) және Montreal Cognitive Assessment (MoCA) арқылы бағаланды.
**Нәтижелер.** ШАС орташа көрсеткіші 61,76±14,82 балдан 37,66±11,03 балға, HAM-A көрсеткіші 21,36±7,43 балдан 10,40±3,81 балға төмендеді; MoCA көрсеткіші 25,10±2,45 балдан 27,63±1,43 балға артты (барлық салыстырулар үшін $p<0,001$). Астения белгілері бар пациенттердің үлесі 73,3%-дан 23,3%-ға, когнитивтік бұзылыстар 43,3%-дан 6,7%-ға төмендеді. Он күндік бақылау кезеңінде құжатталған жағымсыз әсерлер тіркелмеді.
**Талқылау.** Көрсеткіштердің бағыттас өзгеруі бие сүтінің тағамдық құрамы және «ішек–микробиота–ми» осімен байланысты ықтимал әсерлер туралы гипотезамен үйлеседі. Дегенмен бақылау тобының болмауы, шағын және клиникалық тұрғыдан әртекті үлгі, қысқа бақылау мерзімі, демалыс режимі, күту әсері және MoCA-ны қайталап орындау нәтижелерді бие сүтінің дербес әсері ретінде түсіндіруге мүмкіндік бермейді.
**Қорытынды.** Жаңа сауылған бие сүтін 10 күн қабылдау астения, мазасыздық және когнитивтік көрсеткіштердің топішілік қысқа мерзімді жақсаруымен байланысты болды. Алынған нәтижелер тиімділікті дәлелдемейді, бірақ стандартталған доза, бақылау тобы және ұзақ бақылау кезеңі бар рандомизацияланған зерттеулер жүргізуге негіз береді.
**Түйінді сөздер:** бие сүті, саумал, неврология, астения, мазасыздық, когнитивтік бұзылыстар, пилоттық зерттеу.

# ПРИМЕНЕНИЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА В НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**Атантаева Э.Б.[1]*, Бимбетов Б.Р.[2,3], Джумагулов К.М.[4], Салыкбаев А.А.[1], Мухамбетова Б.К.[1], Оксикбай М.Н.[1], Алтаев А.А.[1], Бобек М.Ж.[3]**
*[1] Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан*
*[2] Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан*
*[3] Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан*
*[4] ТОО «Saumal Deluxe», Алматинская область, Казахстан*
**Автор, ответственный за корреспонденцию*

**Введение.** Кобылье молоко рассматривается как функциональный пищевой продукт с потенциальными метаболическими и нейропсихологическими эффектами, однако клинических исследований в неврологической практике недостаточно.
**Цель.** Оценить краткосрочную динамику астении, тревоги и когнитивных показателей у пациентов неврологического профиля на фоне 10-дневного приема свежего кобыльего молока.
**Материалы и методы.** В одноцентровое неконтролируемое пилотное исследование с дизайном «до–после» включены 30 пациентов 30–70 лет (16 женщин и 14 мужчин). В течение 10 дней участники принимали по 200–400 мл свежего кобыльего молока 5 - 6 раз в сутки за 30 - 40 минут до еды без изменения базисной терапии.

Состояние оценивали в 1-й и 10-й дни по шкале астенического состояния, шкале тревоги Гамильтона (HAM-A) и Montreal Cognitive Assessment (MoCA).
**Результаты.** Средний показатель по шкале астенического состояния снизился с 61,76±14,82 до 37,66±11,03 балла, HAM-A - с 21,36±7,43 до 10,40±3,81 балла; показатель MoCA увеличился с 25,10±2,45 до 27,63±1,43 балла (для всех сравнений p<0,001). Доля пациентов с астенией снизилась с 73,3 до 23,3%, с когнитивными нарушениями — с 43,3 до 6,7%. За 10 дней наблюдения документированных нежелательных явлений не зарегистрировано.
**Обсуждение.** Однонаправленная динамика согласуется с гипотезами о возможном влиянии пищевых компонентов кобыльего молока и оси «кишечник–микробиота–мозг». Вместе с тем отсутствие контрольной группы, малый и клинически неоднородный состав выборки, короткий период наблюдения, режим отдыха, эффект ожидания и повторное тестирование MoCA не позволяют установить причинную связь.
**Заключение.** Десятидневный прием свежего кобыльего молока был связан с краткосрочным улучшением внутригрупповых показателей астении, тревоги и когнитивного статуса. Результаты следует рассматривать как гипотезообразующие; необходимы рандомизированные контролируемые исследования со стандартизацией продукта и дозы.
**Ключевые слова:** кобылье молоко, саумал, неврология, астения, тревога, когнитивные нарушения, пилотное исследование.

## THE USE OF MARE'S MILK IN NEUROLOGICAL PRACTICE

**Atantayeva E.B.[1]*, Bimbetov B.R.[2,3], Dzhumagulov K.M.[4], Salykbayev A.A.[1], Mukhambetova B.K.[1], Oksikbay M.N.[1], Altayev A.A.[1], Bobek M.Zh.[3]**
*[1] Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan*
*[2] Hospital of the Medical Center of the Administrative Office of the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*
*[3] Astana Medical University, Astana, Kazakhstan*
*[4] Saumal Deluxe LLP, Almaty Region, Kazakhstan*
**Corresponding author*

**Introduction.** Mare's milk is regarded as a functional food with potential metabolic and neuropsychological effects; however, clinical evidence in neurological practice remains limited.
**Objective.** To assess short-term changes in asthenia, anxiety, and cognitive performance in neurological patients during a 10-day course of fresh mare's milk intake.
**Methods.** This single-center uncontrolled pre–post pilot study included 30 patients aged 30–70 years (16 women and 14 men). Participants consumed 200–400 mL of fresh mare's milk 5–6 times daily, 30–40 minutes before meals, for 10 days without changes to background therapy. Outcomes were assessed on days 1 and 10 using the Asthenic State Scale, Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A), and Montreal Cognitive Assessment (MoCA).
**Results.** The mean Asthenic State Scale score decreased from 61.76±14.82 to 37.66±11.03, and the HAM-A score decreased from 21.36±7.43 to 10.40±3.81. The mean MoCA score increased from 25.10±2.45 to 27.63±1.43 (p<0.001 for all comparisons). The proportion of patients with asthenia decreased from 73.3% to 23.3%, while cognitive impairment decreased from 43.3% to 6.7%. No documented adverse events were recorded during the 10-day observation period.
**Discussion.** The consistent direction of change is compatible with hypotheses involving the nutritional composition of mare's milk and the gut–microbiota–brain axis. Nevertheless, the absence of a control group, small and clinically heterogeneous sample, short follow-up, the restorative setting, expectancy effects, and repeated MoCA testing preclude causal attribution.
**Conclusion.** A 10-day course of fresh mare's milk intake was associated with short-term within-group improvements in asthenia, anxiety, and cognitive scores. These findings are hypothesis-generating and require confirmation in randomized controlled studies with standardized product composition and dosing.
**Keywords:** mare's milk, saumal, neurology, asthenia, anxiety, cognitive impairment, pilot study.

## Кіріспе

Қазіргі неврологияда мазасыздық, астения, есте сақтау мен зейіннің төмендеуі сияқты психоэмоциялық және когнитивтік бұзылыстар жиі кездеседі. Мұндай симптомдар созылмалы цереброваскулярлық және вегетативтік бұзылыстардың ағымын ауырлатып, күнделікті белсенділік пен өмір сапасын төмендетуі мүмкін. Сондықтан дәрілік емді алмастырмайтын, бірақ оңалту бағдарламасын толықтыра алатын қауіпсіз тағамдық және мінез-құлықтық тәсілдерге қызығушылық сақталуда. Бие сүтімен емдеу немесе саумалотерапия осындай қосымша тәсілдердің бірі ретінде

қарастырылады, алайда оның неврологиялық практикадағы клиникалық тиімділігі жеткілікті зерттелмеген.

Жаңа сауылған бие сүті өзінің химиялық құрамы және әйел сүтіне салыстырмалы жақындығына байланысты функционалдық тағамдық өнім ретінде сипатталады [1]. Оның құрамында алмастырылмайтын май қышқылдары, альбуминдер, дәрумендер және минералдар бар [2]. Қанықпаған май қышқылдары жасушалық мембраналардың құрылымына қатысады, ал галактоза туындылары жүйке тінінің миелиндік компоненттері үшін маңызды субстраттар болып табылады [2,3]. Бие сүтінде А, В тобы, С және Е дәрумендері, сондай-ақ кальций мен фосфор анықталған [4]. Бұл компоненттердің болуы өнімнің тағамдық құндылығын негіздейді, бірақ олардың болуы өздігінен клиникалық неврологиялық әсерді дәлелдемейді.

Бие сүті және одан алынатын ашытылған өнімдер құрамынан пробиотикалық қасиеттері бар Lactobacillus spp. штамдары бөлініп алынған [5,6]. Эксперименттік және метагеномдық зерттеулер бие сүтінің ішек микробиотасының құрамына, ішек тосқауылының қызметіне және қабыну медиаторларына ықтимал әсерін көрсетеді [7]. Осы деректер «ішек–микробиота–ми» осін ықтимал биологиялық механизм ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Бұл ось жүйке, эндокриндік және иммундық сигналдар арқылы орталық жүйке жүйесі мен асқазан-ішек жолының екіжақты байланысын қамтамасыз етеді. Микробиота құрамындағы өзгерістер нейродегенеративтік және аффективтік бұзылыстармен байланысты болуы мүмкін, алайда себеп-салдарлық қатынастар толық анықталмаған [8].

Ашытылған сүт өнімдерінің психоэмоциялық жағдайға әсері жөніндегі клиникалық нәтижелер біркелкі емес. Мысалы, рандомизацияланған зерттеудің екінші реттік талдауы сүт кефирінің депрессиялық симптомдарды айқын төмендететінін растамаған [9]. Егде жастағы адамдарда ашытылған тағамдар мен сусындардың ықтимал нейропротекторлық әсерін бағалаған жүйелі шолу перспективалы, бірақ гетерогенді және шектеулі дәлелдерді сипаттайды [10]. Бұл мәліметтер бие сүтінің әсерін басқа ашытылған өнімдерден тікелей экстраполяциялауға болмайтынын көрсетеді.

Балалардағы зейін тапшылығы мен гиперактивтілік синдромында жылқы және сиыр сүтін салыстырған кроссоверлік зерттеу симптомдардың динамикасын бағалауға талпыныс жасаған [11]. Басқа клиникалық жұмыстарда бие сүті созылмалы диффузды бауыр аурулары бар пациенттерде қосымша тағамдық компонент ретінде зерттелген [12]. Сонымен қатар бие сүтіне функционалдық өнім ретінде қоғамдық қызығушылық артып келеді [13]. Жануарлар моделінде лактозаға бай моңғол бие сүті физикалық қажу көрсеткіштері мен жаттығу төзімділігінің жақсаруымен байланысты болған [14], алайда мұндай нәтижелерді адамдарға тікелей көшіруге болмайды.

Әртүрлі сүт түрлерінің май қышқылдық профилін салыстырған жұмыстарда бие сүтінің атерогендік және тромбогендік индекстері төмен және полиқанықпаған май қышқылдарының үлесі жоғары болуы мүмкін екені көрсетілген [15]. Бие сүті дәстүрлі медицинада және функционалдық тамақтануда кеңінен қолданылғанымен, оның неврологиялық симптомдарға әсері туралы деректер негізінен теориялық, жанама немесе шағын зерттеулермен шектеледі [16].

Осы жұмыстың ғылыми жаңалығы – жаңа сауылған бие сүтінің 10 күндік курсы кезінде неврологиялық бейіндегі пациенттерде астения, мазасыздық және когнитивтік функцияны бір мезгілде үш валидтелген психометриялық құралмен бағалаған жергілікті пилоттық клиникалық деректерді ұсыну. Зерттеу тиімділікті дәлелдеуге емес, ықтимал әсер көлемін сипаттауға, әдістемелік шектеулерді анықтауға және кейінгі бақыланатын зерттеулерге гипотеза қалыптастыруға бағытталды.

**Зерттеудің мақсаты** – неврологиялық шағымдары бар пациенттерде жаңа сауылған бие сүтін 10 күн қабылдауға

байланысты астения, мазасыздық және когнитивтік көрсеткіштердің қысқа мерзімді динамикасын бағалау.

**Материалдар мен әдістер**

**Зерттеу дизайны және орны**

2025 жылғы сәуір–қазан аралығында «Saumal Deluxe» сауықтыру кешенінде бір орталықты, проспективті, бақыланбайтын, «дейін–кейін» дизайнындағы пилоттық зерттеу жүргізілді. Кешенде жаңа сауылған бие сүті сауықтыру бағдарламасының негізгі тағамдық компоненті ретінде ұсынылды. Пациенттердің жағдайы курс басталған күні және бие сүтін қабылдаудың 10-күні бағаланды. Бақылау тобы қарастырылмады, өйткені зерттеу кезеңінде орталыққа келген демалушылардың барлығына саумал қабылдау ұсынылған.

Орталыққа негізінен Алматы қаласы мен Талғар ауданының тұрғындары, сирек жағдайда Қазақстанның басқа өңірлерінен келген адамдар жүгінді. Келушілердің болу ұзақтығы бірнеше күннен бірнеше аптаға дейін өзгерді. Зерттеуге неврологиялық шағымдары және тұрақты соматикалық жағдайы бар ересектер енгізілді.

**Қатысушылар**

Зерттеуге 30–70 жас аралығындағы 30 пациент енгізілді: 16 әйел және 14 ер адам. Қатысушыларда мазасыздық, есте сақтау мен зейіннің төмендеуі және астения белгілері болды. Барлық қатысушылар зерттеуге қатысуға жазбаша ақпараттандырылған ерікті келісім берді.

Енгізу критерийлері: 18 жастан жоғары жас; созылмалы неврологиялық аурудың немесе неврологиялық шағымдардың болуы (мидың созылмалы ишемиясы, созылмалы ауырсыну синдромы, вегетативтік жүйке жүйесінің бұзылыстары, созылмалы шаршау синдромы және т.б.); соматикалық аурулардың тұрақты ағымы; жазбаша ақпараттандырылған келісім.

Шығару критерийлері: жедел қабыну немесе инфекциялық аурулар; ауыр декомпенсацияланған жағдайлар; онкологиялық аурулар; психоздық бұзылыстар; бие сүті өнімдеріне аллергия; лактозаға төзбеушілік; антидепрессанттарды, анксиолитиктерді немесе астенияға қарсы препараттарды қабылдау.

**Интервенция**

Қатысушылар 10 күн бойы тамақтан 30–40 минут бұрын тәулігіне 5–6 рет 200–400 мл жаңа сауылған бие сүтін қабылдады. Базистік терапия және жалпы күн тәртібі өзгертілмеді. Бие сүтінің нақты тәуліктік көлемі пациенттің төзімділігі мен орталықтағы қабылдау режиміне байланысты белгіленген диапазонда болды.

**Нәтижелерді бағалау**

Негізгі нәтижелер 1- және 10-күндер арасындағы үш психометриялық көрсеткіштің өзгерісі болды: астениялық жағдай шкаласы (ШАС), Гамильтонның мазасыздық шкаласы (HAM-A) және Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Қосымша нәтижелерге неврологиялық және соматикалық шағымдардың жиілігі, синдромдардың ауырлық санаттары және бақылау кезеңінде құжатталған жағымсыз құбылыстар кірді. Шағымдарды бағалау, анамнез жинау және стандартты неврологиялық тексеру курсқа дейін және кейін жүргізілді.

**Статистикалық талдау**

Санаттық деректер абсолюттік сан және пайыз түрінде, үздіксіз деректер орташа мән, стандартты ауытқу (SD) және орташа мәннің 95% сенімділік интервалы (СИ) түрінде берілді. Бір пациентте курсқа дейін және кейін алынған орташа көрсеткіштер жұпталған Стьюдент t-критерийімен салыстырылды. Екіжақты $p<0,05$ статистикалық мәнділік шегі ретінде қабылданды. Бастапқы деректер мен есептеу хаттамасы болмағандықтан, қолжазбада берілген p-мәндер сақталып, стандартты ғылыми форматта көрсетілді.

**Этикалық мәселелер**

Зерттеуге Қазақстан Республикасы Президенті Іс басқармасы Медициналық орталығы ауруханасының Жергілікті этикалық комитеті мақұлдау берген (2025 жылғы 16 қазандағы №4 қорытынды). Барлық қатысушылар жазбаша ақпараттандырылған келісімге қол қойды.

**Нәтижелер**

**Қатысушылардың сипаттамасы**

Әйелдердің орташа жасы 52 жас, ерлердің

орташа жасы 50 жас болды. Алғашқы тексеру кезінде мидың II сатыдағы созылмалы ишемиясы 10 пациентте (33,3%), мидың I сатыдағы созылмалы ишемиясы 12 пациентте (40,0%), вегетативтік жүйке жүйесінің бұзылыстары 8 пациентте (26,7%) анықталды.

**1-кесте** - Қатысушылардың бастапқы клиникалық сипаттамасы

| Көрсеткіш | n | % |
|---|---|---|
| Барлық қатысушылар | 30 | 100 |
| Әйелдер | 16 | 53,3 |
| Ерлер | 14 | 46,7 |
| Мидың созылмалы ишемиясы, I саты | 12 | 40,0 |
| Мидың созылмалы ишемиясы, II саты | 10 | 33,3 |
| Вегетативтік жүйке жүйесінің бұзылыстары | 8 | 26,7 |

**Шағымдардың динамикасы**

Бастапқы тексеруде жалпы әлсіздік пен тез шаршағыштық барлық 30 пациентте (100%) тіркелді. Бас ауруы 10 (33,3%), ашушаңдық 7 (23,3%), көңіл күйдің төмендеуі 5 (16,7%), ұйқының бұзылуы 10 (33,3%), қорқыныш сезімі 11 (36,7%), есте сақтау қабілетінің төмендеуі 16 (53,3%), зейіннің төмендеуі 14 (46,7%) пациентте болды. Соматикалық шағымдар арасында бұлшықет ауыруы 12 (40,0%), бұлшықеттердің тартылуы 5 (16,7%), құлақтағы шуыл 3 (10,0%), тахикардия 10 (33,3%), кеуде қуысының ауыруы 8 (26,7%), ауыздың құрғауы 5 (16,7%), жүрек айнуы 6 (20,0%), жиі зәр шығару 5 (16,7%), ыстық басу 7 (23,3%), тремор 7 (23,3%), артық дене салмағы 15 (50,0%), артериялық қысымның жоғарылауы 17 (56,7%) және жалпы хал-жағдайының нашарлауы 17 (56,7%) жағдайда анықталды.

Курс аяқталғаннан кейін жалпы әлсіздік пен тез шаршағыштыққа шағымданғандар үлесі 53,3%-ға дейін, бас ауруы 20,0%-ға, ашушаңдық 16,7%-ға, көңіл күйдің төмендеуі 10,0%-ға, ұйқының бұзылуы 10,0%-ға, қорқыныш сезімі 23,3%-ға, есте сақтау қабілетінің төмендеуі 46,7%-ға, зейіннің төмендеуі 30,0%-ға дейін азайды. Бұлшықет ауыруы 33,3%-ға, тахикардия 30,0%-ға, кеуде қуысының ауыруы 20,0%-ға, жүрек айнуы 16,7%-ға, жиі зәр шығару 10,0%-ға, ыстық басу және тремор 20,0%-ға, артериялық қысымның жоғарылауы 46,7%-ға, жалпы хал-жағдайының нашарлауы 36,7%-ға дейін төмендеді. Бұл деректер сипаттамалық сипатта берілді; әрбір шағым бойынша жеке статистикалық гипотеза тексерілген жоқ.

**Психометриялық синдромдардың таралуы**

Бастапқы бағалауда астениялық синдром 22 пациентте (73,3%) анықталды: 14 жағдайда (46,7%) жеңіл, 8 жағдайда (26,7%) орташа дәрежеде. Айқын астения тіркелген жоқ. HAM-A бойынша мазасыздық 29 пациентте (96,7%) анықталды: 5 пациентте (16,7%) жеңіл, 12 пациентте (40,0%) орташа және 12 пациентте (40,0%) айқын. MoCA бойынша когнитивтік бұзылыстар 13 пациентте (43,3%) болды: 10 жағдайда (33,3%) жеңіл немесе шекаралық, 3 жағдайда (10,0%) орташа дәрежеде.

10-күнгі бағалауда астениялық синдром 7 пациентте (23,3%) ғана жеңіл дәрежеде сақталды. Мазасыздық 24 пациентте (80,0%) анықталды: 19 жағдайда (63,3%) жеңіл, 5 жағдайда (16,7%) орташа дәрежеде; айқын мазасыздық тіркелмеді. Когнитивтік бұзылыстар 2 пациентте (6,7%) жеңіл дәрежеде сақталды.

**2-кесте** - Психометриялық синдромдардың курсқа дейін және кейін таралуы

| Көрсеткіш | Курсқа дейін, n (%) | 10-күннен кейін, n (%) | Өзгеріс |
|---|---|---|---|

| Көрсеткіш | Курсқа дейін, n (%) | 10-күннен кейін, n (%) | Өзгеріс |
|---|---|---|---|
| Астениялық синдром | 22 (73,3) | 7 (23,3) | −50,0 п.т. |
| Мазасыздық синдромы | 29 (96,7) | 24 (80,0) | −16,7 п.т. |
| Когнитивтік бұзылыстар | 13 (43,3) | 2 (6,7) | −36,6 п.т. |

**Шкалалар бойынша сандық динамика**

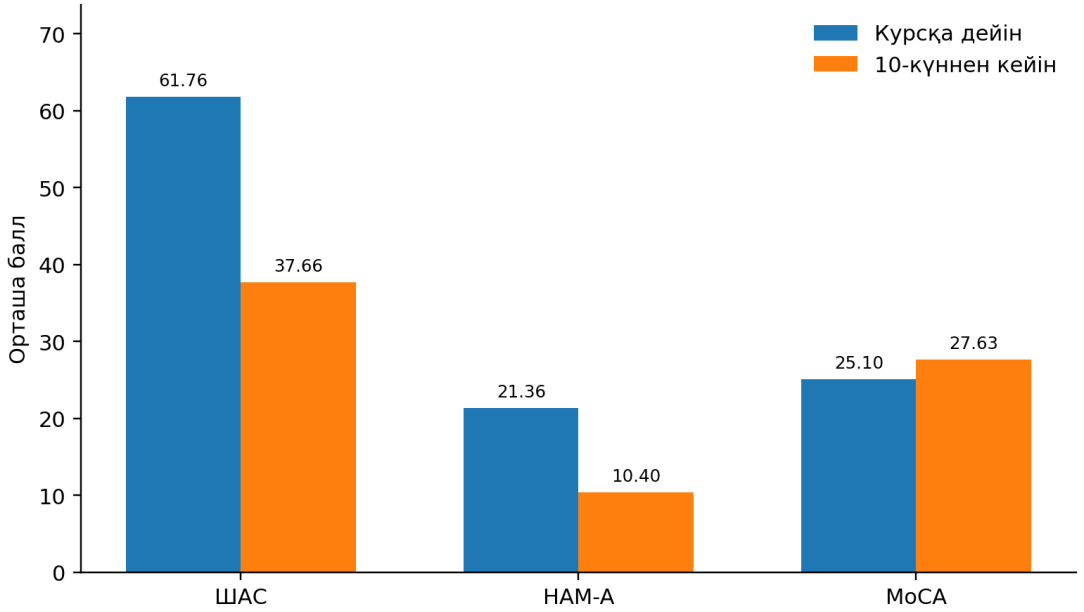
ШАС бойынша орташа көрсеткіш 61,76±14,82 балдан 37,66±11,03 балға төмендеді; орташа айырмашылық 24,10 бал болды ($p=2,94\times10^{-18}$). Орташа мәннің 95% СИ курсқа дейін 56,23–67,30, курс аяқталғаннан кейін 33,55–41,79 құрады.

HAM-A бойынша орташа көрсеткіш 21,36±7,43 балдан 10,40±3,81 балға төмендеді; орташа айырмашылық 10,96 бал болды ($p=2,32\times10^{-14}$). 95% СИ тиісінше 18,59–24,14 және 8,98–11,82 құрады.

MoCA бойынша орташа көрсеткіш 25,10±2,45 балдан 27,63±1,43 балға артты; арифметикалық орташа айырмашылық 2,53 бал болды ($p=2,04\times10^{-12}$). 95% СИ тиісінше 24,18–26,02 және 27,10–28,17 құрады.

**3-кесте** - Психометриялық шкалалар көрсеткіштерінің динамикасы

| Шкала | Курсқа дейін, орташа±SD | 10-күннен кейін, орташа±SD | Орташа айырмашылық | p |
|---|---|---|---|---|
| ШАС | 61,76±14,82 | 37,66±11,03 | −24,10 | <0,001 |
| HAM-A | 21,36±7,43 | 10,40±3,81 | −10,96 | <0,001 |
| MoCA | 25,10±2,45 | 27,63±1,43 | +2,53 | <0,001 |




**1-сурет** - Психометриялық көрсеткіштердің курсқа дейін және 10-күннен кейінгі динамикасы

Он күндік бақылау кезеңінде асқынулар немесе құжатталған жағымсыз әсерлер тіркелмеді. Ерлер мен әйелдер арасындағы жауап айырмашылықтары сипаттамалық бағалауда айқын байқалмады, алайда зерттеу жыныс бойынша сенімді салыстыру жүргізуге жеткілікті қуатқа ие болған жоқ.

**Талқылау**

Бұл пилоттық зерттеуде жаңа сауылған бие сүтін 10 күн қабылдау аясында астения мен мазасыздық шкалаларының орташа балдары төмендеп, MoCA көрсеткіші артты. Шағымдар мен синдромдардың таралуында да бағыттас динамика

байқалды. Нәтижелер бір пациенттерде курсқа дейін және кейін жүргізілген өлшемдерге негізделгендіктен, олар қысқа мерзімді топішілік өзгерісті сипаттайды, бірақ бие сүтінің себептік терапиялық әсерін дәлелдемейді.

Астения мен жалпы әл-ауқаттың жақсаруы бие сүтінің тағамдық құндылығымен, жеңіл сіңетін ақуыздарымен, май қышқылдарымен, дәрумендерімен және минералдарымен байланысты болуы ықтимал [1–4]. Жануарлардағы экспериментте бие сүтін қабылдау физикалық қажу сынақтарының жақсаруымен байланысты болған [14]. Біздің зерттеудегі физикалық белсенділік пен төзімділік туралы шағымдардың азаюы осы бағыттағы гипотезамен үйлеседі, алайда бұл көрсеткіштер объективті физикалық тестілермен өлшенбеген.

Психоэмоциялық және когнитивтік динамиканы түсіндіретін ықтимал механизмдердің бірі – «ішек–микробиота–ми» осі. Бие сүті мен оның ашытылған өнімдерінен бөлінген Lactobacillus spp. штамдары және микробиотаға ықтимал әсері осы болжамға биологиялық негіз береді [5–8]. Пробиотиктерді когнитивтік бұзылыстары бар адамдарда бағалаған мета-талдау кейбір когнитивтік көрсеткіштердің жақсаруы мүмкін екенін көрсеткен [17]. Дегенмен бұл деректер нақты жаңа сауылған бие сүтіне тікелей дәлел емес, ал клиникалық зерттеулердің нәтижелері біркелкі емес: сүт кефиріне қатысты зерттеу депрессиялық симптомдардың төмендеуін растаған жоқ [9]. Сондықтан микробиотаға, қабынуға немесе нейромедиаторларға әсер ету туралы түсіндірмелер осы жұмыста тек гипотеза ретінде қарастырылуы тиіс.

Бие сүтіндегі триптофан серотонин мен мелатонин синтезінің тағамдық прекурсоры болып табылады; бұл ұйқы, көңіл күй және циркадиялық ырғақтармен байланысты болуы мүмкін. Сонымен қатар қанықпаған май қышқылдары нейрондық мембраналардың құрамына қатысады. Алайда зерттеуде бие сүтінің нақты химиялық құрамы, триптофан деңгейі, микробиота, қабыну маркерлері немесе нейромедиаторлар өлшенген жоқ. Сол себепті байқалған клиникалық өзгерістерді белгілі бір компонентпен немесе механизммен байланыстыруға болмайды.

Біздің нәтижелер бие сүтін функционалдық өнім ретінде сипаттайтын отандық еңбектермен және шолулармен жалпы бағытта үйлеседі [16,18–20]. Жұмыстың негізгі жаңалығы – неврологиялық бейіндегі пациенттерде астения, мазасыздық және когнитивтік функцияны бір мезгілде стандартталған шкалалармен бағалау. Бұл тәсіл кейінгі зерттеулер үшін ықтимал бастапқы нәтижелерді таңдауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге қазіргі деректер тек гипотеза қалыптастырушы сипатқа ие.

Зерттеудің күшті жақтарына нақты клиникалық ортада жүргізілуі, бір қатысушыларда екі рет өлшеу, үш валидтелген шкаланы қатар қолдану және қабылдау режимінің сипатталуы жатады. Дегенмен шектеулер нәтижелерді түсіндіруде шешуші мәнге ие. Біріншіден, бақылау және плацебо тобы болмағандықтан, өзгерістерді демалыс режимінен, күн тәртібінің өзгеруінен, пациенттің күтуінен, базистік терапиядан, регрессиядан немесе симптомдардың табиғи ауытқуынан ажырату мүмкін емес. Екіншіден, 30 пациенттен тұратын үлгі шағын және диагноздар бойынша әртекті; іріктеу тәсілі мен үлгі көлемінің алдын ала есебі көрсетілмеген.

Үшіншіден, бие сүтінің бір реттік дозасы 200–400 мл, қабылдау жиілігі 5–6 рет болғандықтан, нақты тәуліктік экспозиция едәуір өзгеруі мүмкін. Өнімнің химиялық және микробиологиялық құрамы, сақтау уақыты, температурасы және партияаралық өзгергіштігі стандартталмаған. Төртіншіден, MoCA-ны 10 күннен кейін қайталау үйрену әсеріне әкелуі ықтимал. Бесіншіден, бақылау мерзімі қысқа, ұзақ сақталатын әсерлер мен қауіпсіздік бағаланбаған. Алтыншыдан, бірнеше нәтиже қатар талданғанымен, көптік салыстыруға түзету және әсер көлемдері берілмеген. Жеке бастапқы деректердің болмауы статистикалық есептеулерді тәуелсіз қайта тексеруге мүмкіндік бермеді.

Зерттеу «Saumal Deluxe» базасында жүргізілді және авторлардың бірі осы ұйымның құрылтайшысы болып табылады. Бұл жағдай нәтижелерді жоққа шығармайды, бірақ ықтимал мүдделер қақтығысы ретінде ашық көрсетіліп, келесі зерттеулерде деректерді тәуелсіз жинау және талдау арқылы ескерілуі тиіс. Қауіпсіздікке қатысты қорытынды да сақтықты талап етеді: 30 пациентте 10 күн ішінде жағымсыз құбылыстардың тіркелмеуі жақсы төзімділікті көрсетуі мүмкін, бірақ сирек немесе кеш дамитын қауіптерді жоққа шығармайды.

Келесі кезеңде стандартталған бие сүті препараты немесе нақты сипатталған жаңа сауылған өнім қолданылатын, алдын ала тіркелген рандомизацияланған бақыланатын зерттеу қажет. Доза мен қабылдау режимі біріздендіріліп, салыстыру тобына әдеттегі күтім немесе плацебо-бақылау енгізілуі, MoCA-ның баламалы нұсқалары пайдаланылуы және бақылау мерзімі ұзартылуы тиіс. Клиникалық шкалалармен қатар өмір сапасы, ұйқы, объективті физикалық белсенділік, микробиота және қабыну маркерлері бағаланса, ықтимал механизмдер мен клиникалық маңыздылықты дәлірек анықтауға болады.

**Қорытынды**

Бір орталықты бақыланбайтын пилоттық зерттеуде жаңа сауылған бие сүтін 10 күн қабылдау астения мен мазасыздық көрсеткіштерінің төмендеуі және MoCA бойынша когнитивтік балдың жоғарылауымен байланысты болды. Шағымдардың жиілігі мен психометриялық синдромдардың таралуында да қысқа мерзімді оң динамика байқалды.

Сонымен бірге бақылау тобының болмауы, шағын және клиникалық әртекті үлгі, дозаның өзгергіштігі, қысқа бақылау мерзімі және ықтимал аралас факторлар бие сүтінің тиімділігі жөнінде түпкілікті қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді. Он күн ішінде құжатталған жағымсыз құбылыстардың болмауы жақсы қысқа мерзімді төзімділікті көрсеткенімен, қауіпсіздікті дәлелдеу үшін жеткіліксіз.

Алынған деректер бие сүтін неврологиялық оңалту бағдарламаларында қосымша тағамдық компонент ретінде әрі қарай зерттеудің орындылығын көрсетеді. Клиникалық ұсыныс жасау үшін стандартталған өнім, жеткілікті үлгі, бақылау тобы, алдын ала тіркелген хаттама және ұзақ мерзімді бақылауы бар рандомизацияланған зерттеулер қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Kossaliyeva G, Rysbekuly K, Zhaparkulova K, Kozykan S, Li J, Serikbayeva A, et al. Chemical composition, physical properties, and immunomodulating study of mare’s milk of the Adaev horse breed from Kazakhstan. Front Nutr. 2025;12:1443031. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1443031

2 Musaev A, Sadykova S, Anambayeva A, Saizhanova M, Balkanay G, Kolbaev M. Mare’s milk: composition, properties, and application in medicine. Arch Razi Inst. 2021;76(4):1125-35. https://doi.org/10.22092/ari.2021.355834.1725 Available from: https://www.researchgate.net/publication/358290665_Mare's_Milk_Composition_Properties_and_Application_in_Medicine

3 Jastrzębska E, Wadas E, Daszkiewicz T, Pietrzak-Fiećko R. Nutritional value and health-promoting properties of mare’s milk: a review. Czech J Anim Sci. 2017;62(12):511-8. https://doi.org/10.17221/61/2016-CJAS

4 Afzaal M, Saeed F, Anjum FM, et al. Nutritional and ethnomedicinal scenario of koumiss: a concurrent review. Food Sci Nutr. 2021;9(11):6421-8. https://doi.org/10.1002/fsn3.2595

5 Szkolnicka K, Mituniewicz-Małek A, Dmytrów I, Bogusławska-Wąs E. The use of mare’s milk for yogurt ice cream and synbiotic ice cream production. PLoS One. 2024;19(8):e0304692. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304692

6 Martuzzi F, Franceschi P, Formaggioni P. Fermented mare milk and its microorganisms for human consumption and health. Foods. 2024;13(3):493. https://doi.org/10.3390/foods13030493

7 Wang R, Ren W, Liu S, et al. Metagenomic analysis reveals the anti-inflammatory properties of mare milk. Int J Mol Sci. 2025;26(17):8239. https://doi.org/10.3390/ijms26178239
8 Епишина ИВ, Буданова ЕВ. Роль микробиоты человека в развитии нейродегенеративных заболеваний. Журн неврол психиатр им С.С. Корсакова. 2022;122(10):57-65. https://doi.org/10.17116/jnevro202212210157
9 Mohsenpour MA, Mohammadi F, Razmjooei N, Eftekhari MH, Hejazi N. Milk kefir drink may not reduce depression in patients with non-alcoholic fatty liver disease: secondary outcome analysis of a randomized, single-blinded, controlled clinical trial. BMC Nutr. 2023;9(1):80. https://doi.org/10.1186/s40795-023-00732-x
10 Porras-García E, Calderón IFE, Gavala-González J, Fernández-García JC. Potential neuroprotective effects of fermented foods and beverages in old age: a systematic review. Front Nutr. 2023;10:1170841. https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1170841
11 Jokar SZ, Sadeghieh T, Shakiba M, et al. Comparison of horse and cow milk on the symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in children: a cross-over clinical trial study. Trad Integr Med. 2023;8(1). https://doi.org/10.18502/tim.v8i1.12403
12 Бимбетов БР, Мусаев АТ, Жангабылов АК, и др. Клинико-лабораторные показатели больных с хроническими диффузными заболеваниями печени на фоне приема Саумал. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019;(10-2):273-7.
13 Akhmetkali A. Ultimate nomadic superfood: mare's milk that covers all nutritional bases [Internet]. The Astana Times. 2024 Sep 22 [cited 2025 Sep 18]. Available from: https://astanatimes.com/2024/09/ultimate-nomadic-superfood-mares-milk-that-covers-all-nutritional-bases/
14 Hsu YJ, Jhang WL, Lee MC, Bat-Otgon B, Narantungalag E, Huang CC. Lactose-riched Mongolian mare's milk improves physical fatigue and exercise performance in mice. Int J Med Sci. 2021;18(2):564-74. https://doi.org/10.7150/ijms.53098
15 Simonenko ES, Simonenko SV, Khovanova YuS. Prospects of using mare's milk in creating therapeutic and preventive diet food. Int Res J. 2021;12(114 Pt 1):157-61. https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.026
16 Kushugulova A, Kozhakhmetov S, Sattybayeva R, Nurgozhina A, Ziyat A, Yadav H, et al. Mare's milk as a prospective functional product. Funct Foods Health Dis. 2018;8(11):548-54. https://doi.org/10.31989/ffhd.v8i11.528
17 Liu N, Yang D, Sun J, Li Y. Probiotic supplements are effective in people with cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr Rev. 2023;81(9):1091-104. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac113
18 Сеитова АМ, Есназарова ГС, Құдабаева ВЖ, и др. Саумал (кобылье молоко) как природный функциональный продукт. Актуальные проблемы терапевтической и клинической медицины. 2019;3(25):34-8.
19 Жангабылов АК. Саумал, кумыс: исцеляющие свойства. Алматы; 2015. 182 с.
20 Бимбетов БР. Кобылье молоко: лечебно-диагностические свойства. Нур-Султан; 2021. 166 с.

REFERENCES

1 Kossaliyeva G, Rysbekuly K, Zhaparkulova K, Kozykan S, Li J, Serikbayeva A, et al. Chemical composition, physical properties, and immunomodulating study of mare's milk of the Adaev horse breed from Kazakhstan. Front Nutr. 2025;12:1443031. doi: 10.3389/fnut.2025.1443031.
2 Musaev A, Sadykova S, Anambayeva A, Saizhanova M, Balkanay G, Kolbaev M. Mare's milk: composition, properties, and application in medicine. Arch Razi Inst. 2021;76(4):1125–35. doi: 10.22092/ari.2021.355834.1725.
3 Jastrzębska E, Wadas E, Daszkiewicz T, Pietrzak-Fiećko R. Nutritional value and health-promoting properties of mare's milk: a review. Czech J Anim Sci. 2017;62(12):511–8. doi: 10.17221/61/2016-CJAS.

4 Afzaal M, Saeed F, Anjum FM, et al. Nutritional and ethnomedicinal scenario of koumiss: a concurrent review. Food Sci Nutr. 2021;9(11):6421–8. doi: 10.1002/fsn3.2595.
5 Szkolnicka K, Mituniewicz-Małek A, Dmytrów I, Bogusławska-Wąs E. The use of mare's milk for yogurt ice cream and synbiotic ice cream production. PLoS One. 2024;19(8):e0304692. doi: 10.1371/journal.pone.0304692.
6 Martuzzi F, Franceschi P, Formaggioni P. Fermented mare milk and its microorganisms for human consumption and health. Foods. 2024;13(3):493. doi: 10.3390/foods13030493.
7 Wang R, Ren W, Liu S, et al. Metagenomic analysis reveals the anti-inflammatory properties of mare milk. Int J Mol Sci. 2025;26(17):8239. doi: 10.3390/ijms26178239.
8 Epishina IV, Budanova EV. Rol' mikrobioty cheloveka v razvitii neirodegenerativnykh zabolevanii [The role of the human microbiota in the development of neurodegenerative diseases]. Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova. 2022;122(10):57–65. doi: 10.17116/jnevro202212210157. [in Russian].
9 Mohsenpour MA, Mohammadi F, Razmjooei N, Eftekhari MH, Hejazi N. Milk kefir drink may not reduce depression in patients with non-alcoholic fatty liver disease: secondary outcome analysis of a randomized, single-blinded, controlled clinical trial. BMC Nutr. 2023;9(1):80. doi: 10.1186/s40795-023-00732-x.
10 Porras-García E, Calderón IFE, Gavala-González J, Fernández-García JC. Potential neuroprotective effects of fermented foods and beverages in old age: a systematic review. Front Nutr. 2023;10:1170841. doi: 10.3389/fnut.2023.1170841.
11 Jokar SZ, Sadeghieh T, Shakiba M, et al. Comparison of horse and cow milk on the symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in children: a cross-over clinical trial study. Trad Integr Med. 2023;8(1). doi: 10.18502/tim.v8i1.12403.
12 Bimbetov BR, Musaev AT, Zhangabylov AK, et al. Kliniko-laboratornye pokazateli bol'nykh s khronicheskimi diffuznymi zabolevaniyami pecheni na fone priema Saumal [Clinical and laboratory parameters in patients with chronic diffuse liver diseases during Saumal intake]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovanii. 2019;(10-2):273–7. [in Russian].
13 Akhmetkali A. Ultimate nomadic superfood: mare's milk that covers all nutritional bases [Internet]. The Astana Times. 2024 Sep 22 [cited 2025 Sep 18]. Available from: https://astanatimes.com/2024/09/ultimate-nomadic-superfood-mares-milk-that-covers-all-nutritional-bases/
14 Hsu YJ, Jhang WL, Lee MC, Bat-Otgon B, Narantungalag E, Huang CC. Lactose-riched Mongolian mare's milk improves physical fatigue and exercise performance in mice. Int J Med Sci. 2021;18(2):564–74. doi: 10.7150/ijms.53098.
15 Simonenko ES, Simonenko SV, Khovanova YuS. Prospects of using mare's milk in creating therapeutic and preventive diet food. Int Res J. 2021;12(114 Pt 1):157–61. doi: 10.23670/IRJ.2021.114.12.026.
16 Kushugulova A, Kozhakhmetov S, Sattybayeva R, Nurgozhina A, Ziyat A, Yadav H, et al. Mare's milk as a prospective functional product. Funct Foods Health Dis. 2018;8(11):548–54. doi: 10.31989/ffhd.v8i11.528.
17 Liu N, Yang D, Sun J, Li Y. Probiotic supplements are effective in people with cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr Rev. 2023;81(9):1091–104. doi: 10.1093/nutrit/nuac113.
18 Seitova AM, Esnazarova GS, Kudabaeva VZh, et al. Saumal (kobyl'e moloko) kak prirodnyi funktsional'nyi produkt [Saumal (mare's milk) as a natural functional product]. Aktual'nye problemy terapevticheskoi i klinicheskoi meditsiny. 2019;3(25):34–8. [in Russian].
19 Zhangabylov AK. Saumal, kumys: istselyayushchie svoistva [Saumal and kumis: healing properties]. Almaty; 2015. 182 p. [in Russian].
20 Bimbetov BR. Kobyl'e moloko: lechebno-diagnosticheskie svoistva [Mare's milk: therapeutic and diagnostic properties]. Nur-Sultan; 2021. 166 p. [in Russian].

**Этикалық мақұлдау**
Зерттеуді Қазақстан Республикасы Президенті Іс басқармасы Медициналық орталығы ауруханасының Жергілікті этикалық комитеті мақұлдады (№4, 16 қазан 2025 жыл). Барлық қатысушылар жазбаша ақпараттандырылған келісім берді.
Исследование одобрено Локальным этическим комитетом Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (№4 от 16 октября 2025 года). Все участники подписали письменное информированное согласие.
The study was approved by the Local Ethics Committee of the Hospital of the Medical Center of the Administrative Office of the President of the Republic of Kazakhstan (Approval No. 4, October 16, 2025). All participants provided written informed consent.

**Мүдделер қақтығысы / Конфликт интересов / Conflict of interest**
Жұмағұлов Қ.М. зерттеу жүргізілген «Saumal Deluxe» ЖШС құрылтайшысы болып табылады. Қалған авторлар ашып көрсетуді талап ететін мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.
Джумагулов К.М. является учредителем ТОО «Saumal Deluxe», на базе которого проводилось исследование. Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия.
K.M. Dzhumagulov is the founder of Saumal Deluxe LLP, where the study was conducted. The other authors declare no conflicts of interest requiring disclosure.

**Қаржыландыру / Финансирование / Funding**
Зерттеу сыртқы қаржыландырусыз жүргізілді. / Исследование выполнено без внешнего финансирования. / No external funding was received for this study.

**Авторлардың үлесі / Вклад авторов / Author contributions**
Атантаева Э.Б. - зерттеу тұжырымдамасы мен дизайны, ғылыми жетекшілік, пациенттерге консультация беру, қолжазбаны дайындау және түпкілікті редакциялау.
Бимбетов Б.Р. - зерттеу тұжырымдамасы мен дизайны, ғылыми жетекшілік, пациенттерге консультация беру, қолжазбаны сыни қайта қарау.
Жұмағұлов Қ.М. - зерттеу орнындағы күнделікті ұйымдастыру және пациенттерді бақылау.
Салықбаев А.А. - әдебиеттерді іздеу және талдау, қолжазбаның бастапқы нұсқасын дайындау.
Мұхамбетова Б.Қ. - пациенттерді тексеру және сауалнамаларды толтыру.
Өксікбай М.Н. - пациенттерді тексеру, сауалнамаларды толтыру және деректерді өңдеу.
Алтаев Ә.А. - пациенттерді тексеру, сауалнамаларды толтыру және деректерді өңдеу.
Бөбек М.Ж. - пациенттерді тексеру және сауалнамаларды толтыру.
Барлық авторлар қолжазбаның түпкілікті нұсқасын оқып, мақұлдады және жұмыстың тұтастығына жауап береді.

Атантаева Э.Б. - разработка концепции и дизайна исследования, научное руководство, консультирование пациентов, подготовка и окончательное редактирование рукописи.
Бимбетов Б.Р. - разработка концепции и дизайна исследования, научное руководство, консультирование пациентов, критический пересмотр рукописи.
Джумагулов К.М. - ежедневная организация работы на базе исследования и наблюдение за пациентами.
Салыкбаев А.А. - поиск и анализ литературы, подготовка первоначального варианта рукописи.
Мухамбетова Б.К. - обследование пациентов и заполнение анкет.
Оксикбай М.Н. - обследование пациентов, заполнение анкет и обработка данных.
Алтаев А.А. - обследование пациентов, заполнение анкет и обработка данных.

Бобек М.Ж. - обследование пациентов и заполнение анкет.
Все авторы прочитали и одобрили окончательную версию рукописи и несут ответственность за целостность представленной работы.

Atantaeva E.B. - study conception and design, scientific supervision, patient consultation, manuscript preparation, and final revision.
Bimbetov B.R. - study conception and design, scientific supervision, patient consultation, and critical revision of the manuscript.
Dzhumagulov K.M. - daily coordination of activities at the study site and patient follow-up.
Salykbaev A.A. - literature search and analysis and preparation of the initial manuscript draft.
Mukhambetova B.K. - patient examinations and questionnaire completion.
Oksikbay M.N. - patient examinations, questionnaire completion, and data processing.
Altaev A.A. - patient examinations, questionnaire completion, and data processing.
Bobek M.Zh. - patient examinations and questionnaire completion.
All authors read and approved the final version of the manuscript and accept responsibility for the integrity of the work.

**Авторлар туралы мәлімет:**
Атантаева Эльмира Балабекқызы – медицина ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: docelmira@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8787-1906. Хат-хабар алмасуға жауапты автор. Тел.: +7 777 237 0531.
Бимбетов Бақытжан Рысқұлұлы – Қазақстан Республикасы Президенті Іс басқармасы Медициналық орталығы ауруханасының бас гастроэнтерологы, медицина ғылымдарының докторы, профессор, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан; e-mail: bimbetov2010@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4460-0692.
Жұмағұлов Құрманғали Мақсұтұлы – «Saumal Deluxe» ЖШС құрылтайшысы, Алматы, Қазақстан; e-mail: Alemtrade@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-3335-1041.
Салықбаев Азамат – интерн, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: iaxillex@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6898-3981.
Мұхамбетова Бақыт – резидент, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: t.ooo.p@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7094-5962.
Өксікбай Маржан – резидент, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: marzhan-007@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-2196-5571.
Алтаев Әлібек – резидент, С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: ali818bekhappy@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-6231-4689.
Бөбек Мерей – резидент, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан; e-mail: mereybobek@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7520-2991.

**Информация об авторах:**
Атантаева Эльмира Балабеккызы – кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан; e-mail: docelmira@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8787-1906. Корреспондирующий автор. Тел.: +7 777 237 0531.
Бимбетов Бакытжан Рыскулович – главный гастроэнтеролог Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, доктор медицинских наук, профессор, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан; e-mail:

bimbetov2010@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4460-0692.
Джумагулов Курмангали Максутулы – учредитель ТОО «Saumal Deluxe», Алматы, Казахстан; e-mail: Alemtrade@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-3335-1041.
Салыкбаев Азамат – интерн, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан; e-mail: iaxillex@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6898-3981.
Мухамбетова Бахыт – резидент, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан; e-mail: t.ooo.p@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7094-5962.
Оксикбай Маржан – резидент, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан; e-mail: marzhan-007@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-2196-5571.
Алтаев Алибек – резидент, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан; e-mail: ali818bekhappy@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-6231-4689.
Бобек Мерей – резидент, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан; e-mail: mereybobek@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7520-2991.

**Information about the authors:**
Elmira Balabekkyzy Atantayeva – Candidate of Medical Sciences (PhD equivalent), Associate Professor, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: docelmira@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8787-1906. Corresponding author. Tel.: +7 777 237 0531.
Bakytzhan Ryskulovich Bimbetov – Chief Gastroenterologist, Hospital of the Medical Center of the Administrative Office of the President of the Republic of Kazakhstan; Doctor of Medical Sciences, Professor, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan; e-mail: bimbetov2010@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4460-0692.
Kurmangali Maksutuly Dzhumagulov – Founder, Saumal Deluxe LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Alemtrade@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0007-3335-1041.
Azamat Salykbayev – Medical Intern, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: iaxillex@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6898-3981.
Bakhyt Mukhambetova – Medical Resident, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: t.ooo.p@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7094-5962.
Marzhan Oksikbay – Medical Resident, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: marzhan-007@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-2196-5571.
Alibek Altayev – Medical Resident, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: ali818bekhappy@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-6231-4689.
Merey Bobek – Medical Resident, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan; e-mail: mereybobek@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7520-2991.

**Received:** 08.04.2026
**Accepted:** 22.05.2026
**UDC:** 616.9-022:614.2 616-022.36
**IRSTI:** 76.33.43
**DOI:** 10.24412/1609-8692-2026-2-35-57

**Article type:** Review article

# COGNITIVE AND ORGANIZATIONAL FACTORS IN THE PREVENTION OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS: A STRUCTURED NARRATIVE REVIEW

**Aida Amirzhanova[1], Mariya Laktionova [2], Mairash Baimuratova[3], Zaure Tobylbayeva[4]**
*[1] Kazakhstan-Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan*
*[2] LLP "LS Clinic", Almaty, Kazakhstan*
*[3] Kazakhstan Medical University "KSPH", Almaty, Kazakhstan*
*[4] Corporate Fund "University Medical Center (UMC)", Department of Anesthesiology and Intensive Care, Astana, Kazakhstan*

**Introduction.** Healthcare-associated infections (HAIs) remain a major patient-safety problem in intensive care because critically ill patients are exposed to invasive devices, repeated contacts with healthcare workers, and prolonged treatment. Compliance with infection-prevention measures depends not only on professional knowledge but also on the conditions in which care is delivered.
**Objective.** To synthesize evidence on the relationship between healthcare workers' knowledge, infection-prevention practice, workload, staffing, and organizational support in intensive care and other high-risk hospital settings.
**Materials and Methods.** A structured narrative review was conducted using PubMed (MEDLINE) and Google Scholar. English-language search terms covered HAIs, infection prevention and control, healthcare workers' knowledge and practice, workload, staffing, intensive care, and organizational factors. Publications from 2016 to July 2026 were considered; one earlier study was retained because it provided foundational evidence on shift duration and organizational burden. Of 183 records identified, 49 publications met the eligibility criteria and were included in the qualitative synthesis. Evidence was organized into cognitive, behavioral, and organizational domains, with attention to study design and measurement method.
**Results.** Knowledge levels varied across professional groups and settings. Relatively high questionnaire scores did not consistently correspond to correct observed practice, especially for hand hygiene and standard precautions. Educational interventions improved knowledge, but their effect weakened when training was not reinforced. Workload, staffing shortages, time pressure, inadequate supplies, and limited organizational support were repeatedly associated with lower compliance and missed preventive care. Studies using direct observation, staffing data, or workload measures provided stronger support for these associations than self-reported surveys. The evidence indicates that knowledge is necessary but does not compensate for insufficient organizational capacity.
**Discussion.** The findings suggest that the knowledge–practice gap cannot be explained by insufficient training alone. Compliance is shaped by the interaction of professional competence with workload, staffing, access to supplies, and the local safety culture. Educational measures implemented without organizational changes are therefore unlikely to produce a sustained effect.
**Conclusion.** HAI prevention should be treated as an implementation problem involving both cognitive readiness and organizational capacity. Training should be combined with adequate staffing, workload monitoring, access to supplies, audit and feedback, and supportive safety leadership. Because most available studies are observational and heterogeneous, the findings should be interpreted as associations rather than proof of direct causation.
**Keywords:** healthcare-associated infections; infection prevention and control; healthcare workers; knowledge–practice gap; workload; staffing; intensive care; patient safety.

# МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕККЕ БАЙЛАНЫСТЫ ИНФЕКЦИЯЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУДАҒЫ КОГНИТИВТІК ЖӘНЕ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ФАКТОРЛАР: ҚҰРЫЛЫМДАЛҒАН НАРРАТИВТІК ШОЛУ

**Аида Әміржанова[1], Мария Лактионова [2], Майраш Баймұратова[1], Зауре Тобылбаева[4]**
*[1] Қазақстан-Ресей медицина университеті, Алматы, Қазақстан;*
*[2] «LS Clinic» ЖШС, Алматы, Қазақстан;*
*[3] «ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университеті, Алматы, Қазақстан;*
*[4] «University Medical Center (UMC)» корпоративтік қоры, анестезиология және қарқынды терапия бөлімшесі, Астана, Қазақстан*

**Кіріспе.** Медициналық көмекке байланысты инфекциялар қарқынды терапия бөлімшелеріндегі пациент қауіпсіздігінің маңызды мәселесі болып қала береді. Профилактикалық шаралардың орындалуы медицина қызметкерлерінің біліміне ғана емес, сонымен қатар жұмыс жүктемесіне, кадрлық қамтамасыз етуге, ресурстардың қолжетімділігіне және ұйымдық қолдауға байланысты.
**Мақсаты.** Қарқынды терапия және инфекциялық қауіпі жоғары басқа да стационарлық бөлімшелерде медицина қызметкерлерінің білімі, инфекциялық бақылау шараларын іс жүзінде орындауы, жұмыс жүктемесі, кадрлық қамтамасыз ету және ұйымдық жағдайлар арасындағы байланысты сипаттайтын деректерді жинақтау.
**Материалдар мен әдістер.** PubMed (MEDLINE) және Google Scholar дерекқорларынан табылған жарияланымдарға құрылымдалған нарративтік шолу жүргізілді. Іздеу медициналық көмекке байланысты инфекциялар, инфекциялық бақылау, медицина қызметкерлерінің білімі мен тәжірибесі, жұмыс жүктемесі, кадрлық қамтамасыз ету және қарқынды терапияға қатысты терминдерді қамтыды. 2016 жылдан 2026 жылғы шілдеге дейінгі жарияланымдар қарастырылды; ауысым ұзақтығы мен ұйымдық жүктеме бойынша негізгі дерек беретін бір ертерек зерттеу сақталды. Табылған 183 жазбаның 49 жарияланымы сапалық синтезге енгізілді.
**Нәтижелер.** Білім деңгейі кәсіби топтар мен медициналық ұйымдар арасында айтарлықтай ерекшеленді. Сауалнамадағы жоғары көрсеткіштер әрдайым қол гигиенасы мен стандартты сақтық шараларының дұрыс орындалуына сәйкес келмеді. Оқыту білімді жаңартты, бірақ қайталау, бақылау және кері байланыс болмаған жағдайда әсері төмендеді. Жоғары жүктеме, кадр тапшылығы, уақыттың шектеулілігі, қорғаныш құралдарының жеткіліксіздігі және ұйымдық қолдаудың әлсіздігі профилактикалық талаптарды орындаудың төмендеуімен және қажетті іс-шаралардың өткізіп алынуымен байланысты болды.
**Талқылау.** Жинақталған деректер білім мен тәжірибе арасындағы алшақтықты тек персонал даярлығының жеткіліксіздігімен түсіндіруге болмайтынын көрсетеді. Профилактикалық талаптардың орындалуына кәсіби құзыреттілікпен қатар жұмыс жүктемесі, кадрлық қамтамасыз ету, ресурстардың қолжетімділігі және қауіпсіздік мәдениеті әсер етеді. Сондықтан ұйымдық өзгерістермен ұштастырылмаған оқыту шараларының тұрақты нәтиже беруі шектеулі.
**Қорытынды.** Инфекциялардың алдын алуды персоналдың когнитивтік дайындығы мен ұйымның стандарттарды орындауға қажетті жағдай жасау қабілетін біріктіретін енгізу міндеті ретінде қарастыру қажет. Оқыту жеткілікті кадрлық қамтамасыз етумен, жүктемені бақылаумен, ресурстарға қолжетімділікпен, аудитпен, кері байланыспен және қауіпсіздік мәдениетін қолдаумен толықтырылуы тиіс. Енгізілген зерттеулердің көпшілігі бақылаулық дизайнда болғандықтан, анықталған байланыстарды тікелей себеп-салдарлық қатынас ретінде түсіндіруге болмайды.
**Түйінді сөздер:** медициналық көмекке байланысты инфекциялар; инфекциялық бақылау; медицина қызметкерлері; білім мен тәжірибе арасындағы алшақтық; жұмыс жүктемесі; кадрлық қамтамасыз ету; қарқынды терапия; пациент қауіпсіздігі.

# КОГНИТИВНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ: СТРУКТУРИРОВАННЫЙ НАРРАТИВНЫЙ ОБЗОР

**Аида Амиржанова[1], Мария Лактионова [2], Майраш Баймуратова[3], Зауре Тобылбаева[4]**
*[1] Казахстанско-Российский медицинский университет, Алматы, Казахстан;*
*[2] ТОО «LS Clinic», Алматы, Казахстан;*
*[3] Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Алматы, Казахстан;*
*[4] Корпоративный фонд «University Medical Center (UMC)», отделение анестезиологии и интенсивной терапии, Астана, Казахстан*

**Введение.** Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, остаются одной из основных проблем безопасности пациентов в отделениях интенсивной терапии. Соблюдение профилактических мер зависит не только от знаний медицинских работников, но и от нагрузки, кадрового обеспечения, доступности ресурсов и организационной поддержки.
**Цель.** Обобщить данные о взаимосвязи знаний медицинских работников, фактического выполнения мер инфекционного контроля, рабочей нагрузки, кадрового обеспечения и организационных условий в отделениях интенсивной терапии и других подразделениях высокого риска.
**Материалы и методы.** Проведен структурированный нарративный обзор публикаций, найденных в PubMed (MEDLINE) и Google Scholar. Поиск включал термины, относящиеся к инфекциям, связанным с оказанием медицинской помощи, инфекционному контролю, знаниям и практике медицинских работников, нагрузке, кадровому обеспечению и интенсивной терапии. Рассматривались публикации за 2016–июль 2026 гг.; одна более ранняя работа была сохранена как основополагающий источник по продолжительности смен и организационной нагрузке. Из 183 найденных записей 49 публикаций были включены в качественный синтез.
**Результаты.** Уровень знаний существенно различался между профессиональными группами и учреждениями.

Высокие показатели анкетирования не всегда соответствовали правильному выполнению процедур, особенно гигиены рук и стандартных мер предосторожности. Обучение улучшало знания, однако эффект снижался без повторного закрепления, наблюдения и обратной связи. Высокая нагрузка, дефицит персонала, нехватка времени, ограниченный доступ к средствам защиты и недостаточная организационная поддержка были связаны со снижением соблюдения требований и пропуском профилактических мероприятий.

**Обсуждение.** Полученные данные показывают, что разрыв между знаниями и практикой нельзя объяснить только недостаточной подготовкой персонала. Соблюдение профилактических требований формируется под совместным влиянием профессиональной компетентности, нагрузки, кадрового обеспечения, доступности ресурсов и культуры безопасности. Поэтому изолированные образовательные меры без организационных изменений вряд ли обеспечат устойчивый эффект.

**Заключение.** Профилактику инфекций следует рассматривать как задачу внедрения, требующую сочетания когнитивной готовности персонала и организационной способности учреждения обеспечить выполнение стандартов. Обучение необходимо дополнять адекватным кадровым обеспечением, мониторингом нагрузки, доступом к ресурсам, аудитом, обратной связью и поддержкой культуры безопасности. Большинство включенных исследований имели наблюдательный дизайн, поэтому выявленные связи не следует интерпретировать как безусловно причинные.

**Ключевые слова:** инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи; инфекционный контроль; медицинские работники; разрыв между знаниями и практикой; рабочая нагрузка; кадровое обеспечение; интенсивная терапия; безопасность пациентов.

## Introduction

Healthcare-associated infections remain among the most frequent and consequential complications of hospital care. The problem is especially pronounced in anesthesiology, resuscitation, and intensive care units, where patients often have severe underlying disease, impaired host defenses, prolonged exposure to the hospital environment, and repeated invasive interventions. Mechanical ventilation, central venous and urinary catheters, extracorporeal support, and frequent manipulation of devices increase the number of opportunities for microbial transmission. In the EPIC III study, infection was recorded in a substantial proportion of intensive care patients and was associated with poorer clinical outcomes [1].

HAIs are generally understood as infections that arise in connection with healthcare delivery and were neither present nor incubating at the time of admission. They are associated with increased mortality, longer hospital stays, antimicrobial use, and additional costs [2]. Surveillance studies from intensive care settings consistently identify ventilator-associated pneumonia, bloodstream infection, urinary tract infection, and other device-associated infections among the main clinical forms [3,4]. Their distribution varies across hospitals and countries, but the combination of patient acuity and high device utilization makes intensive care a priority setting for prevention.

Infection prevention and control depends on reliable performance of routine measures: hand hygiene, appropriate use of personal protective equipment, aseptic technique, environmental cleaning, isolation precautions, and adherence to device-care bundles. These measures are implemented through repeated actions by healthcare workers and therefore require adequate knowledge of transmission routes, correct procedural skills, realistic risk perception, and consistent professional habits. Knowledge is a necessary foundation; however, it is not equivalent to performance. Studies repeatedly describe a gap between questionnaire-based knowledge and observed adherence to standard precautions [5,6].

This gap has practical importance. A worker may correctly identify the indications for hand hygiene yet omit the procedure during periods of high task intensity. Another may know the elements of a catheter-care bundle but be unable to complete them when staffing is insufficient or equipment is not immediately available. Workload, shift duration, interruptions, staffing levels, skill mix, access to supplies, supervisory support, and the local safety climate can therefore modify the extent to which knowledge is translated into practice [7,8]. These conditions are not secondary background variables; they shape the feasibility and reliability of preventive care.

Kazakhstan faces the same clinical and organizational challenges. Available studies from Astana and multicenter hospital surveys have documented HAIs, substantial antimicrobial use, and a prominent role of

Gram-negative organisms, including infections occurring in critical care units [9,10]. At the same time, published evidence from Kazakhstan on healthcare workers' infection-control behavior, nursing workload, staffing, and organizational safety remains limited. This creates a need to interpret local findings within the broader international evidence base while avoiding direct transfer of recommendations that may not fit staffing models, infrastructure, or resource availability.

Previous publications have often considered knowledge, hand hygiene, staffing, workload, or HAI epidemiology as separate topics. Such separation does not fully explain why educational programs may improve test scores without producing stable changes in practice. The present review addresses this limitation by examining the implementation pathway that connects cognitive readiness, organizational capacity, preventive behavior, and patient-safety outcomes. The intended contribution is not a new pooled estimate, but an integrated explanation of the knowledge–practice gap in high-risk hospital care.

The objective of this structured narrative review was to synthesize evidence on cognitive and organizational factors associated with HAI prevention. Three questions guided the analysis: (1) how are healthcare workers' knowledge and training related to preventive practice; (2) which organizational conditions facilitate or hinder adherence; and (3) how do cognitive and organizational factors interact in intensive care and other high-risk settings?

## Materials and Methods

### Review design and reporting approach

This work was designed as a structured narrative review. A narrative approach was selected because the evidence base included heterogeneous study designs, settings, professional groups, measurement instruments, and outcomes. The review combined descriptive mapping with critical thematic synthesis rather than statistical pooling. Preparation and revision of the manuscript were guided by the principles of the SANRA instrument, particularly the need for a clearly stated objective, a transparent description of literature searching, appropriate referencing, scientific reasoning, and presentation of relevant endpoint data [50].

The review did not constitute a systematic review or meta-analysis. No pooled effect estimate was calculated, and no claim of exhaustive global coverage is made. Nevertheless, a structured search and explicit eligibility criteria were used to reduce arbitrary source selection and to make the basis of the synthesis clear.

### Information sources and search strategy

Literature was searched in PubMed (MEDLINE) and Google Scholar. The search covered publications from 2016 to July 2026. The 2013 study by Stimpfel et al. [8] was retained outside the primary date range because it provides foundational evidence on long hospital shifts and organizational burden and was directly relevant to interpretation of workload-related findings.

The search strategy combined terms from four concept blocks: (1) healthcare-associated infection and hospital-acquired infection; (2) infection prevention, infection control, standard precautions, hand hygiene, and personal protective equipment; (3) healthcare workers, nurses, physicians, knowledge, attitude, practice, compliance, and training; and (4) workload, staffing, missed care, organizational factors, intensive care, and ICU. Boolean operators AND and OR were used to combine synonyms and concept blocks. Search terms were applied in English. Reference lists of relevant reviews and eligible articles were also examined to identify additional publications closely related to the review questions.

A representative search formulation was: ("healthcare-associated infection*" OR "hospital-acquired infection*" OR "nosocomial infection*") AND ("infection prevention" OR "infection control" OR "standard precaution*" OR "hand hygiene") AND ("healthcare worker*" OR nurse* OR physician*) AND (knowledge OR practice OR compliance OR training OR workload OR staffing OR "organizational factor*" OR "intensive care" OR ICU). Database syntax

was adapted to the requirements of each source.

**Eligibility criteria**

Eligible publications examined one or more of the following: HAI epidemiology in intensive care; healthcare workers' knowledge, attitudes, skills, or preventive practices; hand hygiene or standard-precaution compliance; education and training; staffing and nursing workload; missed care; organizational support; or associations between these factors and HAI-related outcomes. Studies involving physicians, nurses, other healthcare workers, or multidisciplinary teams were considered. Intensive care was the principal context, while studies from emergency departments and other high-risk hospital units were retained when they addressed mechanisms directly relevant to infection-prevention implementation.

Primary quantitative and qualitative studies, surveillance studies, mixed-methods studies, systematic reviews, rapid reviews, and meta-analyses were eligible. Conference abstracts, brief reports without sufficient methodological or outcome information, publications unrelated to the review questions, and records for which the full text could not be assessed were excluded. Studies focused exclusively on pathogen susceptibility without a link to prevention practice, staffing, workload, or organizational conditions were not used for the thematic conclusions.

**Study selection and data extraction**

Records were screened in two stages. Titles and abstracts were assessed first, followed by full-text evaluation of potentially relevant publications. The review team considered relevance to the predefined cognitive and organizational domains, the clarity of methods, and the availability of interpretable outcomes. The selection process identified 183 records, of which 65 were excluded at title and abstract screening. Full texts were assessed for 118 publications; 69 were excluded because the full text was unavailable, the content was not relevant to the review question, or the publication was a conference material. Forty-nine publications were included in the qualitative synthesis.

For each included publication, the following information was extracted where available: country and clinical context, participant group, design, sample size, method used to measure knowledge or practice, workload or staffing indicator, infection-prevention outcome, HAI outcome, principal association, and major methodological limitation. Data were organized in a working evidence matrix before thematic synthesis.

**Critical appraisal and synthesis**

Because the review included markedly different designs, a single formal risk-of-bias instrument was not applied across all publications. The evidence was appraised qualitatively. Greater interpretive weight was assigned to systematic reviews and meta-analyses, multicenter surveillance studies, prospective cohorts, studies using staffing or Nursing Activities Score data, and studies based on direct observation. Findings from single-center cross-sectional surveys and self-reported compliance measures were treated more cautiously because of selection, recall, and social-desirability bias.

The synthesis was conducted in four stages. First, findings were grouped into cognitive factors, observed preventive behavior, organizational conditions, and patient-safety outcomes. Second, agreement and inconsistency between studies were examined. Third, the role of measurement method was considered, particularly differences between self-report and direct observation. Fourth, an implementation pathway was developed to explain how cognitive readiness and organizational capacity jointly influence adherence. The synthesis was qualitative because definitions, instruments, populations, and outcome measures were too heterogeneous for meaningful statistical pooling.

**Results**

**Study selection and profile of the evidence**

The search and selection process resulted in 49 included publications (Figure 1). The evidence base comprised global and regional cross-sectional studies of knowledge, attitudes, and practices; studies of hand hygiene using self-report or direct observation; educational

intervention studies; ICU surveillance cohorts; analyses of staffing and missed care; investigations using the Nursing Activities Score; and systematic reviews or meta-analyses of workload, staffing, and HAI outcomes.

The publications represented diverse healthcare systems and resource settings. This diversity increased the relevance of recurring patterns but limited direct comparison of percentages. Knowledge and adherence were measured using non-equivalent questionnaires, locally developed scores, checklists, direct observation, electronic monitoring, administrative staffing data, and clinical surveillance. The findings are therefore presented as thematic patterns rather than as a single summary value.

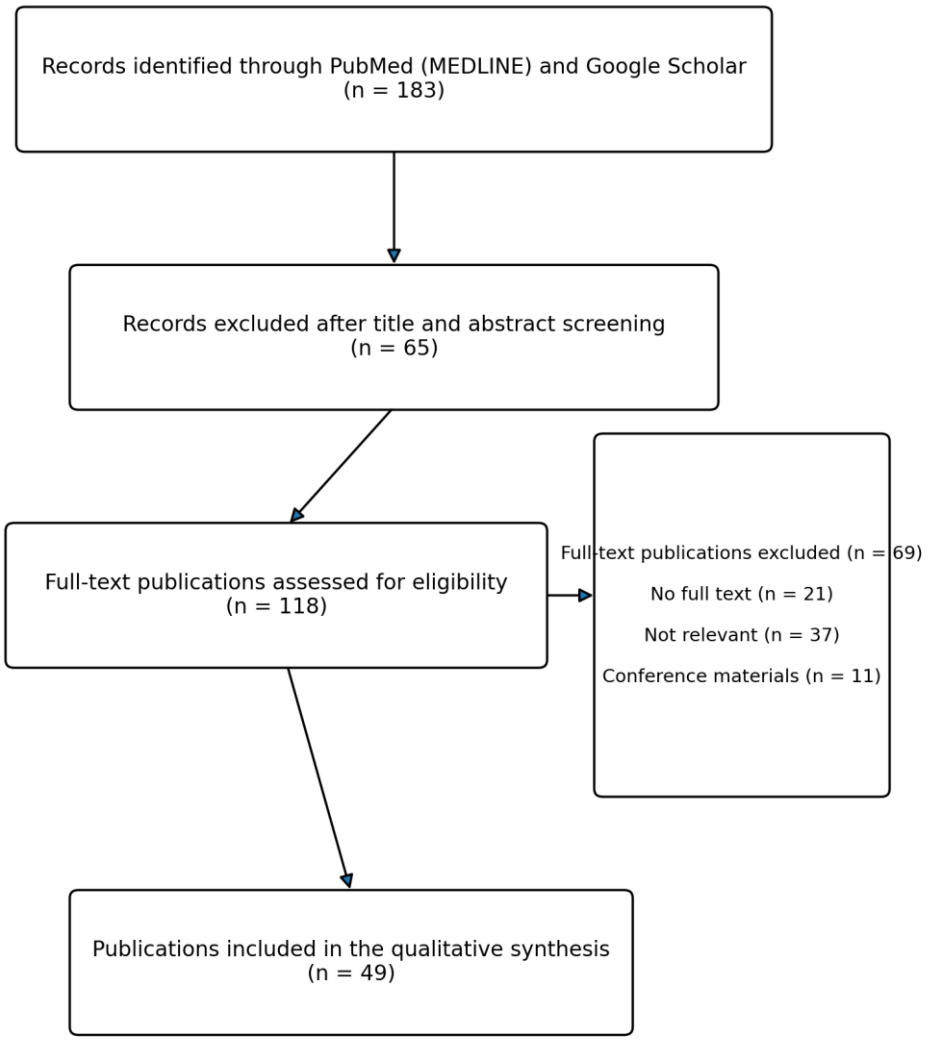



**Figure 1. Study selection process**

**Table 1** - Main analytical domains and patterns identified in the included literature

| Domain | Typical indicators | Main pattern | Representative references |
|---|---|---|---|
| Knowledge and risk understanding | Knowledge scores, transmission routes, standard precautions | Knowledge ranged from limited to high; higher scores did not consistently predict observed adherence. | [5,6,11–13,15,18–21,42] |
| Training and skill retention | Pre/post training scores, time since last training, technique assessment | Training improved knowledge and short-term performance, but gains weakened without reinforcement, supervision and feedback. | [14–18] |
| Hand hygiene and standard precautions | Observed or self-reported compliance, completeness of technique, PPE use | Observed practice was usually lower than self-report; high opportunity density and interruptions reduced reliability. | [7,16–18,23–26,44,45] |
| Staffing and workload | Nurse-to-patient ratio, Nursing Activities Score, task volume, shift duration | Higher workload and lower staffing were associated with missed care, lower compliance and adverse outcomes. | [8,22,27–35,46,47,49] |
| Organizational support | Supplies, protocols, leadership, audit, feedback, safety culture | Knowledge was more likely to translate into practice when supplies, protocols, monitoring and managerial support were available. | [19,21,26,42–45] |
| HAI and patient outcomes | HAI prevalence, device-associated infection, mortality, length of stay | HAIs remained common in ICU populations; staffing and workload were associated with infection and outcome measures, although most evidence was observational. | [1–4,9,10,27–30,34,35,38–41,47,48] |

## Cognitive factors: knowledge, beliefs, and practical competence

The included studies did not support a uniform description of healthcare workers' knowledge. In a global cross-sectional study, mean knowledge indicators were relatively high among physicians and nurses, although professional-group differences remained [11]. Other studies reported considerably lower levels, often between 40% and 60%, particularly when questionnaires assessed detailed indications, transmission mechanisms, or application of standard precautions rather than general awareness [6,12,13,18,19]. These differences probably reflect variation in training, professional composition, instruments, scoring thresholds, and clinical context.

The most consistent finding was not simply inadequate knowledge but the separation between knowing and doing. Participants frequently reported awareness of infection-prevention requirements while demonstrating lower compliance in practice [5,6,11–13]. This difference was especially apparent when self-reported behavior was compared with direct

observation. Self-report is vulnerable to recall and social-desirability bias, while observation may be influenced by the Hawthorne effect; nevertheless, repeated discrepancies suggest that theoretical knowledge alone is an incomplete proxy for safe practice.

Hand hygiene illustrates this problem. Several studies found that healthcare workers recognized its importance, but correct execution of all required steps was observed in only a proportion of participants [16–18]. Knowledge of indications did not guarantee adequate duration, coverage of all hand surfaces, or performance at every opportunity. In neonatal and intensive care settings, deficits persisted in specific areas despite acceptable overall scores [18,20]. These findings indicate that cognitive assessment should distinguish declarative knowledge from procedural competence.

Training generally improved knowledge and immediate test performance. Targeted educational programs produced statistically significant gains [14], and staff with more recent training tended to perform better than those whose training had occurred earlier [15]. However, one-time instruction did not reliably produce sustained adherence. The evidence favors recurrent training combined with skills assessment, direct observation, feedback, and reinforcement within clinical workflows. Training is therefore best understood as one component of an implementation system rather than an isolated intervention.

Experience, educational level, access to protocols, and availability of protective equipment were also associated with knowledge and practice [19]. Their effects were inconsistent across studies, suggesting that individual characteristics operate within the local work environment. An experienced worker may perform poorly in an overloaded unit, while a less experienced worker may follow protocols reliably when supervision, supplies, and workflow design are adequate. The relation between cognitive factors and behavior is therefore conditional rather than linear [21,42].

**Organizational factors: workload, staffing, resources, and work design**

Organizational conditions determine whether preventive procedures can be completed reliably during routine care. In intensive care, workload is not captured by patient numbers alone. It also reflects patient acuity, frequency of interventions, documentation, monitoring, admissions, transfers, emergency events, isolation procedures, and the number of device-related tasks. A single critically ill patient may generate a large number of hand hygiene opportunities and aseptic procedures within a short period.

Cross-sectional evidence shows that nurses and other healthcare workers frequently identify workload and lack of time as barriers to standard precautions [22,25]. These self-reports are consistent with observational findings. Chang et al. found that hand hygiene compliance remained relatively stable up to approximately 30 opportunities per hour and then decreased by about one percentage point for each additional opportunity [7]. A separate prospective study using continuous electronic measures also found an inverse relationship between workload and hand hygiene performance even in a highly trained and well-staffed setting [23]. These studies strengthen the interpretation that workload is not merely a perceived excuse but a measurable constraint.

High patient-load periods were also associated with reduced compliance with broader infection-control protocols, including personal protective equipment [24]. The effect was not limited to a single procedure. Under time pressure, healthcare workers must prioritize urgent clinical tasks, and preventive actions may be delayed, abbreviated, or omitted. This mechanism is consistent with research on missed nursing care, in which more than 70% of nurses reported omission of at least one required activity during a shift [29]. Preventive and supportive tasks are particularly vulnerable because their consequences may not be immediately visible.

Staffing is closely related to workload but should be considered separately. A reduced number of staff members increases task density and limits the ability to redistribute

work during deterioration, admission, or emergency procedures. Systematic reviews have linked lower staffing levels with hospital-acquired conditions and HAIs [27,28]. Unit-level and multisource studies similarly reported associations between staffing, missed care, safety attitudes, quality, and infection outcomes [29,30]. Short-term staffing reductions may affect infection risk within the following days, which is biologically plausible because lapses in asepsis or device care may precede clinical recognition of infection.

Workload studies using the Nursing Activities Score show that required nursing time may approach or exceed available capacity [31–33]. During admission, deterioration, or high-acuity care, direct patient-care demands increase further. When workload exceeds staffing capacity, adherence cannot be treated solely as an individual motivational issue. The problem becomes one of work-system design, including task allocation, skill mix, shift scheduling, supply placement, and protected time for infection-prevention activities.

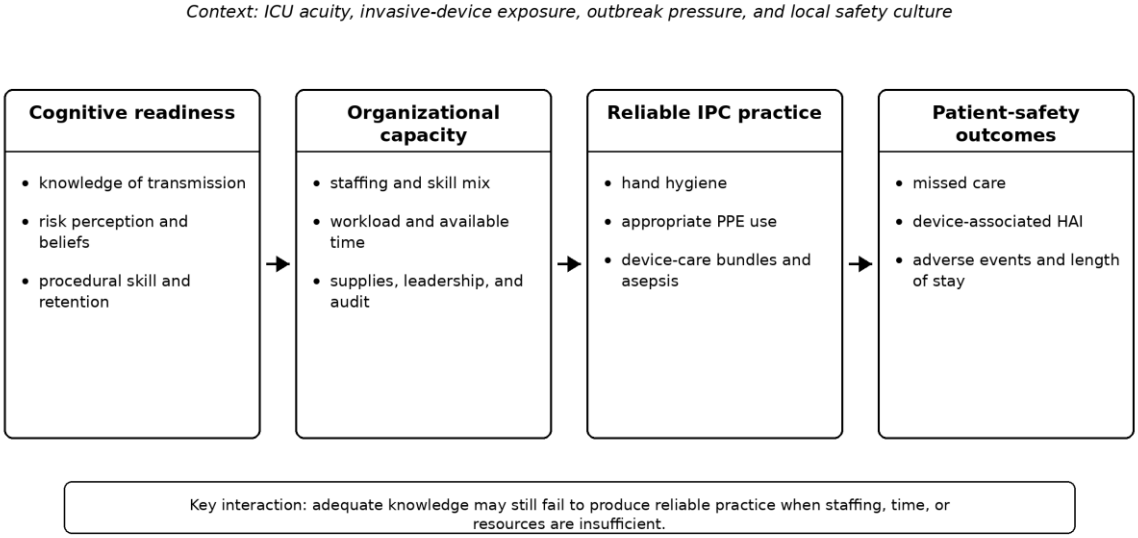
Resource availability and organizational support modify the effect of workload. Access to hand-rub dispensers, personal protective equipment, written protocols, functioning isolation facilities, and timely replacement of supplies reduces the effort required to perform preventive actions [19,26]. Leadership, audit, and feedback also matter. Staff are more likely to treat infection prevention as a non-negotiable component of care when expectations are consistent, data are visible, and supervisors respond to system barriers rather than attributing every lapse to individual negligence [42–45].

**Interaction between cognitive and organizational factors**

The evidence supports an interaction model. Cognitive readiness includes knowledge of transmission, risk perception, understanding of protocols, and practical skills. Organizational capacity includes staffing, workload, time, supplies, supervision, audit, feedback, and safety culture. Reliable preventive behavior is most likely when both are adequate. Weakness in either component can disrupt implementation.

When cognitive readiness is low, staff may not recognize an indication for hand hygiene, may use personal protective equipment incorrectly, or may fail to understand the purpose of a bundle element. When organizational capacity is low, staff may recognize the correct action but omit it because several urgent tasks compete for the same time. Education primarily addresses the first pathway; staffing, workflow redesign, point-of-care supplies, and leadership address the second. A program limited to training may therefore improve knowledge scores without reducing missed care.

This interaction also explains variation between settings. The same educational intervention may be effective in a unit with stable staffing and accessible supplies but have little impact in a unit with sustained overload. Conversely, increasing staffing without addressing knowledge gaps or local norms may not ensure correct practice. Multicomponent interventions are more consistent with the causal structure suggested by the evidence than single interventions aimed only at individual behavior.




**Association with HAIs and other patient-safety outcomes**

HAIs remain common in intensive care populations, although reported prevalence varies widely because of differences in case mix, surveillance definitions, device utilization, and healthcare systems [38–41,46]. Device-associated infections are especially important because their prevention depends on repeated, standardized care processes. Surveillance studies show that HAIs are associated with mortality and other adverse outcomes [38,39,48].

The relationship between organizational factors and infection outcomes is supported by several lines of evidence. Reviews and observational studies associate nursing workload with infections, pressure injuries, medication errors, mortality, and poorer patient-focused outcomes [34,35]. Prospective work has linked staffing and workload with ventilator-associated pneumonia and mortality [47]. Similar relationships have been described for other device-associated infections [48]. These findings are clinically coherent, but causal interpretation should remain cautious because staffing and workload are also influenced by patient severity, unit type, resources, and case complexity.

During infectious outbreaks, workload increases because of isolation measures, additional monitoring, communication requirements, and staff absence [36]. Adherence may remain incomplete despite greater awareness of infection risk [37]. Outbreak conditions therefore reveal the limits of relying on motivation alone: heightened concern does not remove time constraints, supply problems, or staffing shortages.

**Evidence relevant to Kazakhstan**

Kazakhstan-specific evidence confirms the clinical relevance of HAIs but remains insufficient for a detailed analysis of cognitive and organizational mechanisms. The observational study from a critical care unit in Astana and the later multicenter point-prevalence survey documented HAI and antimicrobial-use patterns consistent with the wider international literature [9,10]. These studies establish the importance of surveillance, but they do not provide a complete national picture of healthcare workers' knowledge, observed adherence, staffing adequacy, or nursing workload.

The main research gap is therefore not the absence of international evidence, but the limited availability of standardized local data linking staff knowledge, direct observation of practice, objective workload indicators, staffing, and HAI outcomes. Future studies in Kazakhstan should use validated instruments, clearly defined denominators, device-days, nurse-to-patient ratios, Nursing Activities Score or comparable workload measures, and

prospective surveillance. Multicenter designs would allow comparison between hospitals and help distinguish local organizational effects from differences in patient severity.

The design and principal analytical domain of all included publications are summarized in Supplementary Table 1 [1–49].

**Supplementary Table 1 -** Design and principal review domain of the included publications

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| 1 | Vincent J.L., Sakr Y., Singer M., Martin-Loeches I., Machado F.R., Marshall J.C., Finfer S., Pelosi P., Brazzi L., Aditianingsih D., Timsit J.F., Du B., Wittebole X., Máca J., Kannan S., Gorordo-Delsol L.A., De Waele J.J., Mehta Y., Bonten M.J.M., Khanna A.K., Kollef M., Human M., Angus D.C. (2020) Prevalence and outcomes of infection among patients in intensive care units in 2017. JAMA, vol. 323, no 15, pp. 1478–1487. | Multicenter prevalence study | ICU infection epidemiology |
| 2 | Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. (2018) Health care-associated infections – an overview. Infectious Drug Resistance, vol. 11, pp. 2321–2333. | Narrative overview | HAI epidemiology and prevention |
| 3 | Mitharwal S.M., Yaddanapudi S., Bhardwaj N., Gautam V., Biswal M., Yaddanapudi L. (2016) Intensive care unit-acquired infections in a tertiary care hospital: An epidemiologic survey and influence on patient outcomes. American Journal of Infection Control, vol. 44, no 7, pp. e113–e117. | Epidemiologic survey | ICU-acquired infection and outcomes |
| 4 | Araç E., Kaya Ş., Parlak E., Büyüktuna S.A., Baran A.İ., Akgül F., Gökler M.E., Aksöz S., Sağmak Tartar A., Tekin R., Yıldız Y., Günay E. (2019) Evaluation of infections in intensive care units: A multicentre point-prevalence study [Yoğun bakım ünitelerindeki enfeksiyonların değerlendirilmesi: çok merkezli nokta prevalans çalışması]. Mikrobiyoloji Bulteni, vol. 53, no 4, pp. 364–373. | Multicenter point-prevalence study | ICU infection epidemiology |
| 5 | Campo L.K.C., Remon A.R. (2025) Knowledge and practices of nurses on the prevention and control of healthcare-acquired infections in a private tertiary hospital in Baguio City. Acta Medica Philippina, vol. 59, no 3, pp. 92–103. | Cross-sectional KAP study | Knowledge and nursing practice |
| 6 | Iliyasu G., Dayyab F.M., Habib Z.G. et al. (2016) Knowledge and practices of infection control among healthcare workers in a tertiary referral center in | Cross-sectional KAP study | Knowledge and infection-control practice |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| | North-Western Nigeria. Annals of African Medicine, vol. 15, no 1, pp. 34–40. | | |
| 7 | Chang N.N., Schweizer M.L., Reisinger H.S., Jones M., Chrischilles E., Chorazy M., Huskins W.C., Herwaldt L. (2022) The impact of workload on hand hygiene compliance: Is 100% compliance achievable? Infection Control and Hospital Epidemiology, vol. 43, no 9, pp. 1259–1261. | Observational workload study | Workload and hand hygiene |
| 8 | Stimpfel A.W., Sloane D.M., Aiken L.H. (2013) The longer the shifts for hospital nurses, the higher the levels of burnout and patient dissatisfaction. Health Affairs, vol. 32, no 2, pp. 250–258. | Observational workforce study | Shift duration and organizational burden |
| 9 | Viderman D., Khamzina Y., Kaligozhin Z., Khudaibergenova M., Zhumadilov A., Crape B., Azizan A. (2018) An observational case study of hospital-associated infections in a critical care unit in Astana, Kazakhstan. Antimicrobial Resistance and Infection Control, vol. 7, p. 57. | Observational case study | Kazakhstan ICU epidemiology |
| 10 | Semenova Y., Yessmagambetova A., Akhmetova Z., Smagul M., Zharylkassynova A., Aubakirova B., Soiak K., Kosherova Z., Aimurziyeva A., Makalkina L. et al. (2024) Point-prevalence survey of antimicrobial use and healthcare-associated infections in four acute care hospitals in Kazakhstan. Antibiotics, vol. 13, no 10, p. 981. | Point-prevalence survey | Kazakhstan HAI and antimicrobial use |
| 11 | Khatrawi E.M. et al. (2023) Evaluating the knowledge, attitudes, and practices of healthcare workers regarding high-risk nosocomial infections: A global cross-sectional study. Health Science Reports, vol. 6, no 9, p. e1559. | Global cross-sectional study | Knowledge, attitudes and practices |
| 12 | Desta M. et al. (2018) Knowledge, practice and associated factors of infection prevention among healthcare workers in Debre Markos referral hospital, Northwest Ethiopia. BMC Health Services Research, vol. 18, no 1, p. 465. | Facility-based cross-sectional study | Knowledge and practice |
| 13 | Olatade M.J., RM R., RPHNE B.N.S. (2021) Knowledge and preventive practices of nosocomial infections among health workers in two selected tertiary hospitals in Ogun State. International Journal of Caring Sciences, vol. 14, no 1, p. 174. | Cross-sectional KAP study | Knowledge and prevention practice |
| 14 | Goyal M., Chaudhry D. (2019) Impact of | Educational intervention study | Training and knowledge |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| | educational and training programs on knowledge of healthcare students regarding nosocomial infections, standard precautions and hand hygiene: A study at a tertiary care hospital. Indian Journal of Critical Care Medicine, vol. 23, no 5, p. 227. | | |
| 15 | Fortunka K. et al. (2024) Knowledge and training needs in nosocomial infection among hospital staff in the City of Kielce, Poland: A cross-sectional study. Journal of Nursing Management, vol. 2024, no 1, p. 9243232. | Cross-sectional study | Knowledge and training needs |
| 16 | Garba M.B., Uche L.B. (2019) Knowledge, attitude, and practice of hand washing among healthcare workers in a tertiary health facility in northwest Nigeria. Journal of Medicine in the Tropics, vol. 21, no 2, pp. 73–80. | Cross-sectional KAP study | Hand hygiene knowledge and practice |
| 17 | Gwarzo G.D. (2018) Hand hygiene practice among healthcare workers in a public hospital in North-Western Nigeria. Nigerian Journal of Basic and Clinical Sciences, vol. 15, no 2, pp. 109–113. | Observational study | Hand hygiene practice |
| 18 | Adegboye M.B. et al. (2018) Knowledge, awareness and practice of infection control by health care workers in the intensive care units of a tertiary hospital in Nigeria. African Health Sciences, vol. 18, no 1, p. 72. | Cross-sectional ICU study | Knowledge and infection-control practice |
| 19 | Geberemariyam B.S., Donka G.M., Wordofa B. (2018) Assessment of knowledge and practices of healthcare workers towards infection prevention and associated factors in healthcare facilities of West Arsi District, Southeast Ethiopia: A facility-based cross-sectional study. Archives of Public Health, vol. 76, no 1, p. 69. | Facility-based cross-sectional study | Knowledge and associated factors |
| 20 | Zhou J., Chen S. (2022) Knowledge, attitudes, and practices of NICU doctors and nurses toward prevention and control of nosocomial infection with multidrug-resistant organisms. Frontiers in Pediatrics, vol. 10, p. 817030. | Cross-sectional NICU study | Knowledge, attitudes and practices |
| 21 | Khan H.A., Baig F.K., Mehboob R. (2017) Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, vol. 7, no 5, pp. 478–482. | Narrative review | HAI epidemiology and prevention |
| 22 | Amedy O.S., Naqshbandi V.A., Saido G.A. (2023) Association between nurse | Cross-sectional study | Workload and compliance |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| | compliance and workload regarding patient safety: A cross-sectional study. Advances in Bioresearch, vol. 14, no 5, pp. 168–179. | | |
| 23 | Scheithauer S., Batzer B., Dangel M., Passweg J., Widmer A. (2017) Workload even affects hand hygiene in a highly trained and well-staffed setting: A prospective 365/7/24 observational study. Journal of Hospital Infection, vol. 97, no 1, pp. 11–16. | Prospective electronic observational study | Workload and hand hygiene |
| 24 | Almutairi A.G.A. et al. (2024) Evaluating infection control compliance during high-patient-load periods in emergency departments: A mixed-methods study. Cultura: International Journal of Philosophy of Culture and Axiology, vol. 21, no 2s, pp. 13–23. | Mixed-methods study | High patient load and compliance |
| 25 | Tiara N. et al. (2024) Workload and universal precautions compliance among health workers in emergency rooms. Indonesia Jurnal Perawat, vol. 9, no 2, pp. 1–11. | Cross-sectional study | Workload and standard precautions |
| 26 | Brooks S.K. et al. (2021) Factors affecting healthcare workers' compliance with social and behavioural infection control measures during emerging infectious disease outbreaks: rapid evidence review. BMJ Open, vol. 11, no 8, p. e049857. | Rapid evidence review | Organizational and behavioral barriers |
| 27 | Mitchell B.G. et al. (2018) Hospital staffing and healthcare-associated infections: A systematic review of the literature. The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety, vol. 44, no 10, pp. 613–622. | Systematic review | Staffing and HAI |
| 28 | Shin S., Park J.H., Bae S.H. (2019) Nurse staffing and hospital-acquired conditions: A systematic review. Journal of Clinical Nursing, vol. 28, no 23–24, pp. 4264–4275. | Systematic review | Staffing and hospital-acquired conditions |
| 29 | Alanazi F.K. et al. (2023) Healthcare-associated infections in adult intensive care units: A multisource study examining nurses' safety attitudes, quality of care, missed care, and nurse staffing. Intensive and Critical Care Nursing, vol. 78, p. 103480. | Multisource observational study | Staffing, missed care and HAI |
| 30 | Shang J. et al. (2019) Nurse staffing and healthcare-associated infection: Unit-level analysis. JONA: The Journal of Nursing Administration, vol. 49, no 5, pp. 260–265. | Unit-level observational study | Staffing and HAI |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| 31 | Sardo P.M.G. et al. (2023) Nursing workload assessment in an intensive care unit: A retrospective observational study using the Nursing Activities Score. Nursing in Critical Care, vol. 28, no 2, pp. 288–297. | Retrospective observational study | Nursing Activities Score |
| 32 | Dauvergne J.E. et al. (2025) Workload assessment using the Nursing Activities Score in intensive care units: Nationwide prospective observational study in France. Intensive and Critical Care Nursing, vol. 87, p. 103866. | Prospective multicenter observational study | Nursing Activities Score |
| 33 | Li L., Zou X., Chen H. (2025) Workload in ICU nurses: A systematic review and meta-analysis of the Nursing Activities Score. Intensive and Critical Care Nursing, vol. 91, p. 104086. | Systematic review and meta-analysis | ICU nursing workload |
| 34 | Oliveira A.C., Garcia P.C., Nogueira L.S. (2016) Nursing workload and occurrence of adverse events in intensive care: A systematic review. Revista da Escola de Enfermagem da USP, vol. 50, pp. 683–694. | Systematic review | Workload and adverse events |
| 35 | Ross P. et al. (2023) Nursing workload and patient-focused outcomes in intensive care: A systematic review. Nursing and Health Sciences, vol. 25, no 4, pp. 497–515. | Systematic review | Workload and patient outcomes |
| 36 | Hessels A.J. et al. (2019) Impact of infectious exposures and outbreaks on nurse and infection preventionist workload. American Journal of Infection Control, vol. 47, no 6, pp. 623–627. | Observational workload study | Outbreak-related workload |
| 37 | Weldetinsae A. et al. (2023) Adherence to infection prevention and control measures and risk of exposure among healthcare workers: A cross-sectional study from the early period of the COVID-19 pandemic in Addis Ababa, Ethiopia. Health Science Reports, vol. 6, no 6, p. e1365. | Cross-sectional outbreak study | Adherence to infection-control measures |
| 38 | Li R.J. et al. (2023) A prospective surveillance study of healthcare-associated infections in an intensive care unit from a tertiary care teaching hospital from 2012–2019. Medicine, vol. 102, no 31, p. e34469. | Prospective surveillance study | ICU HAI epidemiology |
| 39 | Rosenthal V.D. et al. (2023) The impact of healthcare-associated infections on mortality in ICU: A prospective study in Asia, Africa, Eastern Europe, Latin America, and the Middle East. American Journal of Infection Control, vol. 51, no 6, pp. 675–682. | Prospective multicountry study | HAI and mortality |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| 40 | Odoom A., Donkor E.S. (2025) Prevalence of healthcare-acquired infections among adults in intensive care units: A systematic review and meta-analysis. Health Science Reports, vol. 8, no 7, p. e70939. | Systematic review and meta-analysis | ICU HAI prevalence |
| 41 | Blot S. et al. (2022) Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. Intensive and Critical Care Nursing, vol. 70, p. 103227. | Narrative review | ICU HAI epidemiology and technology |
| 42 | Alhumaid S. et al. (2021) Knowledge of infection prevention and control among healthcare workers and factors influencing compliance: A systematic review. Antimicrobial Resistance and Infection Control, vol. 10, no 1, p. 86. | Systematic review | Knowledge and compliance factors |
| 43 | Al-Qahtani L.A.S. et al. (2025) Enhancing healthcare worker safety: Effective infection control strategies in medical settings. TPM: Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology, vol. 32, no S1, pp. 895–904. | Practice-oriented review | Infection-control strategies |
| 44 | Elseesy N.A.M. et al. (2023) Compliance among registered nurses and doctors in critical care units: Challenges affecting their adherence to standard precautions. Healthcare, vol. 11, no 22, p. 2975. | Cross-sectional critical-care study | Standard-precaution compliance |
| 45 | Alharbi A.F. et al. (2024) Compliance with health security protocols among medical staff in intensive care units: A comprehensive analysis. Cultura: International Journal of Philosophy of Culture and Axiology, vol. 21, no 3s, pp. 164–181. | Observational/comprehensive analysis | ICU protocol compliance |
| 46 | Almenyan A.A., Albuduh A., Al-Abbas F. (2021) Effect of nursing workload in intensive care units. Cureus, vol. 13, no 1. | Narrative review | ICU nursing workload |
| 47 | Jansson M.M., Syrjälä H.P., Ala-Kokko T.I. (2019) Association of nurse staffing and nursing workload with ventilator-associated pneumonia and mortality: A prospective, single-center cohort study. Journal of Hospital Infection, vol. 101, no 3, pp. 257–263. | Prospective cohort study | Workload, staffing, VAP and mortality |
| 48 | Bianco A. et al. (2018) Prospective surveillance of healthcare-associated infections and patterns of antimicrobial resistance of pathogens in an Italian intensive care unit. Antimicrobial | Prospective surveillance study | HAI and antimicrobial resistance |

| No. | Publication | Design/source type | Principal domain in this review |
|---|---|---|---|
| | Resistance and Infection Control, vol. 7, no 1, p. 48. | | |
| 49 | Chang L.Y. et al. (2019) The relationship between nursing workload, quality of care, and nursing payment in intensive care units. Journal of Nursing Research, vol. 27, no 1, p. e8. | Observational/economic study | Workload, quality and payment |

## Discussion

### Principal findings

This review identifies a recurrent implementation gap in HAI prevention. Knowledge of infection-control principles is important, but knowledge scores alone do not describe the reliability of clinical practice. The gap is most visible when self-reported compliance is compared with direct observation and when task density increases. Educational interventions improve knowledge, yet their effects are less stable when training is not accompanied by supervision, feedback, accessible supplies, and realistic workload.

Workload and staffing emerged as central organizational factors. Their relevance was supported by surveys, direct observations, electronic monitoring, workload measures, staffing analyses, and reviews. The consistency across methods strengthens the conclusion that excessive task demand can reduce compliance. At the same time, most studies were observational, and workload is correlated with patient acuity and other organizational variables. The evidence therefore supports an association and a plausible mechanism rather than a simple, isolated causal effect.

### Scientific contribution and interpretation

The contribution of this review lies in integrating cognitive and organizational evidence into a single implementation pathway. Existing studies often ask whether workers know infection-control requirements or whether workload is associated with outcomes. The combined analysis shows that these questions are interdependent. Knowledge defines what should be done; organizational capacity determines whether it can be done consistently; observed practice links both domains to patient outcomes.

This framework helps explain why apparently contradictory findings can coexist. A hospital may report high knowledge and low compliance because the limiting factor is organizational. Another may have adequate staffing but poor technique because cognitive readiness or local norms are weak. A third may improve after training because workload is manageable and supplies are available. The effect of any intervention therefore depends on the weakest part of the local implementation system.

The model also changes the interpretation of non-compliance. Some lapses reflect individual misunderstanding or unsafe habits and require education, competency assessment, or accountability. Others reflect workload, interruptions, or unavailable resources and require system redesign. Treating all deviations as individual failure risks producing repetitive training without correcting the conditions that make reliable performance difficult.

### Implications for practice and management

Infection-prevention programs should combine educational and organizational measures. Education should be recurrent, profession-specific, and linked to observed practice rather than limited to attendance or post-test scores. Competency assessment should include correct hand hygiene technique, aseptic procedures, use of personal protective equipment, and device-care bundles. Immediate feedback is preferable to delayed aggregate reporting because it connects the observation to the clinical context.

Workload should be monitored with measures that reflect patient acuity and task intensity. Nurse-to-patient ratios alone may not capture the burden of admissions, deterioration,

isolation, or complex device care. The Nursing Activities Score and local workload indicators can support staffing decisions [31–33]. Units should examine whether infection-prevention tasks are disproportionately omitted during peak periods and whether supplies are positioned at the point of care.

Organizational support should include stable access to hand-rub products and protective equipment, clear local protocols, visible leadership, non-punitive reporting of system barriers, regular audit, and feedback. Data on HAI, device utilization, compliance, staffing, and missed care should be reviewed together. Separate dashboards may obscure the relationship between work conditions and safety outcomes.

For Kazakhstan, implementation research should accompany surveillance. Hospitals need local evidence on how staffing models, workload, training, resource availability, and safety culture affect adherence. Such data would allow infection-control strategies to move beyond general recommendations and address the specific constraints of individual units.

**Strengths and limitations**

A strength of the review is the joint analysis of cognitive readiness and organizational capacity. The inclusion of studies using different methods allowed comparison between self-reported knowledge, observed behavior, objective workload measures, staffing data, and clinical outcomes. The review also distinguishes between evidence of association and evidence of causation and provides a conceptual framework that can guide local assessment and intervention design.

The review has important limitations. It is a structured narrative review rather than a systematic review, and selection bias cannot be excluded. Searches were limited to PubMed and Google Scholar, which may have missed relevant nursing, organizational, psychological, or non-English literature indexed elsewhere. Google Scholar searches are less reproducible than searches in bibliographic databases. Only publications with assessable full text were included, which may have introduced availability bias.

The included publications differed substantially in design, populations, settings, definitions, and measurement instruments. Many studies were single-center and cross-sectional. Knowledge and compliance were frequently self-reported and may have been overestimated. Direct observation is more behaviorally informative but may itself alter practice. Formal risk-of-bias scoring was not applied across all designs, and the evidence was synthesized qualitatively. Primary studies and secondary reviews were considered together, creating a possibility of overlapping evidence; conclusions were therefore based on recurring patterns rather than counts of statistically independent datasets.

Organizational factors were not measured with equal depth. Workload and staffing were more commonly reported than leadership, safety culture, supply-chain reliability, workflow design, or team communication. Evidence from Kazakhstan and Central Asia was limited. These constraints reduce the precision and local generalizability of the conclusions and identify priorities for future research.

**Conclusion**

The prevention of healthcare-associated infections depends on both cognitive readiness and organizational capacity. Knowledge and training are necessary, but they do not reliably translate into practice when workload is excessive, staffing is insufficient, supplies are difficult to access, or organizational support is weak. Across diverse settings, higher workload and lower staffing were associated with missed preventive care, poorer adherence to standard precautions, and adverse patient outcomes.

Infection-control strategies should therefore combine recurrent competency-based education with workload monitoring, adequate staffing, point-of-care resources, audit and feedback, and visible safety leadership. The available evidence is heterogeneous and predominantly observational; conclusions should be interpreted as associations supported by a plausible implementation pathway. Prospective multicenter studies in Kazakhstan are needed to link validated measures of knowledge, observed practice, staffing, workload, and HAI outcomes.

REFERENCES

1 Vincent JL, Sakr Y, Singer M, Martin-Loeches I, Machado FR, Marshall JC, et al. Prevalence and outcomes of infection among patients in intensive care units in 2017. JAMA. 2020;323(15):1478-1487.
2 Haque M, Sartelli M, McKimm J, Abu Bakar M. Health care-associated infections: an overview. Infect Drug Resist. 2018;11:2321-2333.
3 Mitharwal SM, Yaddanapudi S, Bhardwaj N, Gautam V, Biswal M, Yaddanapudi L. Intensive care unit-acquired infections in a tertiary care hospital: an epidemiologic survey and influence on patient outcomes. Am J Infect Control. 2016;44(7):e113-e117.
4 Araç E, Kaya Ş, Parlak E, Büyüktuna SA, Baran Aİ, Akgül F, et al. Evaluation of infections in intensive care units: a multicentre point-prevalence study [Yoğun bakım ünitelerindeki enfeksiyonların değerlendirilmesi: çok merkezli nokta prevalans çalışması]. Mikrobiyol Bul. 2019;53(4):364-373.
5 Campo LKC, Remon AR. Knowledge and practices of nurses on the prevention and control of healthcare-acquired infections in a private tertiary hospital in Baguio City. Acta Med Philipp. 2025;59(3):92-103.
6 Iliyasu G, Dayyab FM, Habib ZG, et al. Knowledge and practices of infection control among healthcare workers in a tertiary referral center in North-Western Nigeria. Ann Afr Med. 2016;15(1):34-40.
7 Chang NN, Schweizer ML, Reisinger HS, Jones M, Chrischilles E, Chorazy M, et al. The impact of workload on hand hygiene compliance: is 100% compliance achievable? Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;43(9):1259-1261.
8 Stimpfel AW, Sloane DM, Aiken LH. The longer the shifts for hospital nurses, the higher the levels of burnout and patient dissatisfaction. Health Aff (Millwood). 2013;32(2):250-258.
9 Viderman D, Khamzina Y, Kaligozhin Z, Khudaibergenova M, Zhumadilov A, Crape B, et al. An observational case study of hospital-associated infections in a critical care unit in Astana, Kazakhstan. Antimicrob Resist Infect Control. 2018;7:57.
10 Semenova Y, Yessmagambetova A, Akhmetova Z, Smagul M, Zharylkassynova A, Aubakirova B, et al. Point-prevalence survey of antimicrobial use and healthcare-associated infections in four acute care hospitals in Kazakhstan. Antibiotics (Basel). 2024;13(10):981.
11 Khatrawi EM, et al. Evaluating the knowledge, attitudes, and practices of healthcare workers regarding high-risk nosocomial infections: a global cross-sectional study. Health Sci Rep. 2023;6(9):e1559.
12 Desta M, et al. Knowledge, practice and associated factors of infection prevention among healthcare workers in Debre Markos referral hospital, Northwest Ethiopia. BMC Health Serv Res. 2018;18(1):465.
13 Olatade MJ, RM R, RPHNE BNS. Knowledge and preventive practices of nosocomial infections among health workers in two selected tertiary hospitals in Ogun State. Int J Caring Sci. 2021;14(1):174.
14 Goyal M, Chaudhry D. Impact of educational and training programs on knowledge of healthcare students regarding nosocomial infections, standard precautions and hand hygiene: a study at a tertiary care hospital. Indian J Crit Care Med. 2019;23(5):227.
15 Fortunka K, et al. Knowledge and training needs in nosocomial infection among hospital staff in the City of Kielce, Poland: a cross-sectional study. J Nurs Manag. 2024;2024(1):9243232.
16 Garba MB, Uche LB. Knowledge, attitude, and practice of hand washing among healthcare workers in a tertiary health facility in northwest Nigeria. J Med Trop. 2019;21(2):73-80.
17 Gwarzo GD. Hand hygiene practice among healthcare workers in a public hospital in North-Western Nigeria. Niger J Basic Clin Sci. 2018;15(2):109-113.
18 Adegboye MB, et al. Knowledge, awareness and practice of infection control by health care workers in the intensive care units of a tertiary hospital in Nigeria. Afr Health Sci. 2018;18(1):72.

19 Geberemariyam BS, Donka GM, Wordofa B. Assessment of knowledge and practices of healthcare workers towards infection prevention and associated factors in healthcare facilities of West Arsi District, Southeast Ethiopia: a facility-based cross-sectional study. Arch Public Health. 2018;76(1):69.
20 Zhou J, Chen S. Knowledge, attitudes, and practices of NICU doctors and nurses toward prevention and control of nosocomial infection with multidrug-resistant organisms. Front Pediatr. 2022;10:817030.
21 Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Nosocomial infections: epidemiology, prevention, control and surveillance. Asian Pac J Trop Biomed. 2017;7(5):478-482.
22 Amedy OS, Naqshbandi VA, Saido GA. Association between nurse compliance and workload regarding patient safety: a cross-sectional study. Adv Bioresearch. 2023;14(5):168-179.
23 Scheithauer S, Batzer B, Dangel M, Passweg J, Widmer A. Workload even affects hand hygiene in a highly trained and well-staffed setting: a prospective 365/7/24 observational study. J Hosp Infect. 2017;97(1):11-16.
24 Almutairi AGA, et al. Evaluating infection control compliance during high-patient-load periods in emergency departments: a mixed-methods study. Cultura: International Journal of Philosophy of Culture and Axiology. 2024;21(2 Suppl):13-23.
25 Tiara N, et al. Workload and universal precautions compliance among health workers in emergency rooms. Indonesia Jurnal Perawat. 2024;9(2):1-11.
26 Brooks SK, et al. Factors affecting healthcare workers' compliance with social and behavioural infection control measures during emerging infectious disease outbreaks: rapid evidence review. BMJ Open. 2021;11(8):e049857.
27 Mitchell BG, et al. Hospital staffing and healthcare-associated infections: a systematic review of the literature. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2018;44(10):613-622.
28 Shin S, Park JH, Bae SH. Nurse staffing and hospital-acquired conditions: a systematic review. J Clin Nurs. 2019;28(23-24):4264-4275.
29 Alanazi FK, et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care units: a multisource study examining nurses' safety attitudes, quality of care, missed care, and nurse staffing. Intensive Crit Care Nurs. 2023;78:103480.
30 Shang J, et al. Nurse staffing and healthcare-associated infection: unit-level analysis. J Nurs Adm. 2019;49(5):260-265.
31 Sardo PMG, et al. Nursing workload assessment in an intensive care unit: a retrospective observational study using the Nursing Activities Score. Nurs Crit Care. 2023;28(2):288-297.
32 Dauvergne JE, et al. Workload assessment using the Nursing Activities Score in intensive care units: nationwide prospective observational study in France. Intensive Crit Care Nurs. 2025;87:103866.
33 Li L, Zou X, Chen H. Workload in ICU nurses: a systematic review and meta-analysis of the Nursing Activities Score. Intensive Crit Care Nurs. 2025;91:104086.
34 Oliveira AC, Garcia PC, Nogueira LS. Nursing workload and occurrence of adverse events in intensive care: a systematic review. Rev Esc Enferm USP. 2016;50:683-694.
35 Ross P, et al. Nursing workload and patient-focused outcomes in intensive care: a systematic review. Nurs Health Sci. 2023;25(4):497-515.
36 Hessels AJ, et al. Impact of infectious exposures and outbreaks on nurse and infection preventionist workload. Am J Infect Control. 2019;47(6):623-627.
37 Weldetinsae A, et al. Adherence to infection prevention and control measures and risk of exposure among healthcare workers: a cross-sectional study from the early period of the COVID-19 pandemic in Addis Ababa, Ethiopia. Health Sci Rep. 2023;6(6):e1365.
38 Li RJ, et al. A prospective surveillance study of healthcare-associated infections in an intensive care unit from a tertiary care teaching hospital from 2012-2019. Medicine (Baltimore). 2023;102(31):e34469.

39 Rosenthal VD, et al. The impact of healthcare-associated infections on mortality in ICU: a prospective study in Asia, Africa, Eastern Europe, Latin America, and the Middle East. Am J Infect Control. 2023;51(6):675-682.
40 Odoom A, Donkor ES. Prevalence of healthcare-acquired infections among adults in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. Health Sci Rep. 2025;8(7):e70939.
41 Blot S, et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. Intensive Crit Care Nurs. 2022;70:103227.
42 Alhumaid S, et al. Knowledge of infection prevention and control among healthcare workers and factors influencing compliance: a systematic review. Antimicrob Resist Infect Control. 2021;10(1):86.
43 Al-Qahtani LAS, et al. Enhancing healthcare worker safety: effective infection control strategies in medical settings. TPM Test Psychom Methodol Appl Psychol. 2025;32(Suppl 1):895-904.
44 Elseesy NAM, et al. Compliance among registered nurses and doctors in critical care units: challenges affecting their adherence to standard precautions. Healthcare (Basel). 2023;11(22):2975.
45 Alharbi AF, et al. Compliance with health security protocols among medical staff in intensive care units: a comprehensive analysis. Cultura: International Journal of Philosophy of Culture and Axiology. 2024;21(3 Suppl):164-181.
46 Almenyan AA, Albuduh A, Al-Abbas F. Effect of nursing workload in intensive care units. Cureus. 2021;13(1).
47 Jansson MM, Syrjälä HP, Ala-Kokko TI. Association of nurse staffing and nursing workload with ventilator-associated pneumonia and mortality: a prospective, single-center cohort study. J Hosp Infect. 2019;101(3):257-263.
48 Bianco A, et al. Prospective surveillance of healthcare-associated infections and patterns of antimicrobial resistance of pathogens in an Italian intensive care unit. Antimicrob Resist Infect Control. 2018;7(1):48.
49 Chang LY, et al. The relationship between nursing workload, quality of care, and nursing payment in intensive care units. J Nurs Res. 2019;27(1):e8.

**Author Contributions:**
**Aida Amirzhanova:** Conceptualization; formulation of the review objectives; literature selection and analysis; data curation; preparation of the original draft; synthesis and interpretation of findings.
**Mariya Laktionova:** Methodology; development of the search strategy; screening and critical appraisal of publications; formal analysis; preparation of the Materials and Methods and Results sections; review and editing.
**Mairash Baimuratova:** Methodological supervision; validation of interpretation; scientific editing; critical revision of the manuscript and conclusions.
**Zaure Tobylbayeva:** Literature analysis; preparation and presentation of results; visualization; clinical interpretation; final review and approval of the manuscript.
**Declarations:**
**Ethics approval and consent to participate:** Not applicable because the study is based exclusively on previously published literature.
**Consent for publication:** Not applicable.
**Data availability:** All data analyzed in this review are contained in the cited publications. The working extraction matrix may be made available by the corresponding author on reasonable request.
**Corresponding author:** Aida Amirzhanova, e-mail: aidaanest1@mail.ru, tel.: +7 701 555 6570.
**Conflicts of interest:** The authors declare no conflicts of interest. This manuscript has not been previously published or submitted for publication elsewhere and is not currently under consideration by another journal or publisher.
**Funding:** No external funding was received for this study.

**Вклад авторов:**
**Аида Амиржанова:** концепция исследования; формулирование цели обзора; отбор и анализ литературы; систематизация данных; подготовка первоначального текста; синтез и интерпретация результатов.
**Мария Лактионова:** методология; разработка стратегии поиска; скрининг и критическая оценка публикаций; формальный анализ; подготовка разделов «Материалы и методы» и «Результаты»; редактирование.
**Майраш Баймуратова:** методологическое руководство; проверка интерпретации; научное редактирование; критический пересмотр рукописи и выводов.
**Зауре Тобылбаева:** анализ литературы; подготовка и представление результатов; визуализация; клиническая интерпретация; окончательное рассмотрение и утверждение рукописи.
**Конфликт интересов** – не заявлен. Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.
**Финансирование** – не проводилось.

**Авторлардың үлесі:**
**Аида Әміржанова:** зерттеу тұжырымдамасы; шолу мақсатын қалыптастыру; әдебиеттерді іріктеу және талдау; деректерді жүйелеу; бастапқы мәтінді дайындау; нәтижелерді синтездеу және түсіндіру.
**Мария Лактионова:** әдіснама; іздеу стратегиясын әзірлеу; жарияланымдарды іріктеу және сыни бағалау; формалды талдау; «Материалдар мен әдістер» және «Нәтижелер» бөлімдерін дайындау; редакциялау.
**Майраш Баймұратова:** әдіснамалық жетекшілік; интерпретацияны тексеру; ғылыми редакциялау; қолжазба мен қорытындыларды сыни қайта қарау.
**Зауре Тобылбаева:** әдебиеттерді талдау; нәтижелерді дайындау және ұсыну; визуализация; клиникалық интерпретация; қолжазбаны соңғы қарау және бекіту.
**Мүдделер қақтығысы:** Авторлар мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді. Осы қолжазба бұрын басқа басылымдарда жарияланбаған, жариялауға ұсынылмаған және қазіргі уақытта басқа журналдың немесе баспаның қарауында емес.
**Қаржыландыру:** Зерттеуді жүргізуге сыртқы қаржыландыру тартылған жоқ.

**Information about the authors:**
Aida Amirzhanova – senior Lecturer at the Department of Surgery with courses in Anesthesiology and Intensive Care, Kazakhstan-Russian Medical University; anesthesiologist, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Central City Clinical Hospital. Tel.: +7 701 555 6570; e-mail: aidaanest1@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-2072-5064.
Mariya Laktionova – obstetrician-gynecologist, LLP “LS Clinic. Tel.: +7 705 758 0232; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus Author ID: 58917684000.
Mairash Baimuratova – PhD in Medicine, Associate Professor, Kazakhstan Medical University “KSPH”. Tel.: +7 705 830 1007; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.
Zaure Tobylbayeva – MD, anesthesiologist, Corporate Fund “University Medical Center (UMC)”, Department of Anesthesiology and Intensive Care. Tel.: +7 747 467 0528; e-mail: zs.tobylbayeva@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9047-8598.

**Сведения об авторах:**
Аида Амиржанова – старший преподаватель кафедры хирургии с курсами анестезиологии и реаниматологии Казахстанско-Российского Медицинского Университета; врач-анестезиолог

отделения анестезиологии и реанимации ГКП на ПХВ «Центральная городская клиническая больница». Тел.: +7 701 555 6570; e-mail: aidaanest1@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-2072-5064.
Мария Лактионова – врач, акушер-гинеколог, ТОО «LS Clinic». Тел.: +7 705 758 0232; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus Author ID: 58917684000.
Майраш Баймуратова – PhD в области медицины, ассоциированный профессор Казахстанского медицинского университета «ВШОЗ». Тел.: +7 705 830 1007; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.
Зауре Тобылбаева – врач-анестезиолог, Корпоративный фонд «University Medical Center (UMC)», отделение анестезиологии и интенсивной терапии. Тел.: +7 747 467 0528; e-mail: zs.tobylbayeva@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9047-8598.

**Авторлар туралы мәліметтер:**

Аида Әміржанова – Қазақстан-Ресей медицина университетінің анестезиология және реаниматология курстары бар хирургия кафедрасының аға оқытушысы; «Орталық қалалық клиникалық аурухана» ШЖҚ КМК анестезиология және реанимация бөлімшесінің дәрігер-анестезиологы. Тел.: +7 701 555 6570; e-mail: aidaanest1@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0009-0008-2072-5064.
Мария Лактионова – дәрігер, акушер-гинеколог, «LS Clinic» ЖШС. Тел.: +7 705 758 0232; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841; Scopus Author ID: 58917684000.
Майраш Баймұратова – медицина саласындағы PhD, «ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университетінің қауымдастырылған профессоры. Тел.: +7 705 830 1007; e-mail: mairash@list.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0219-7874.
Зауре Тобылбаева – дәрігер-анестезиолог, «University Medical Center (UMC)» корпоративтік қоры, анестезиология және қарқынды терапия бөлімшесі. Тел.: +7 747 467 0528; e-mail: zs.tobylbayeva@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9047-8598.

**Received:** 01.05.2026
**Accepted:** 06.06.2026
**UDC:** 618.173:617.7
**IRSTI:** 76.29.48; 76.29.56
**DOI:** 10.24412/1609-8692-2026-2-58-68

**Article type:** Original research

# AWARENESS OF GYNECOLOGISTS REGARDING OPHTHALMOLOGICAL RISKS OF HORMONE REPLACEMENT THERAPY AND INTERDISCIPLINARY INTERACTION IN OUTPATIENT PRACTICE: A CROSS-SECTIONAL SURVEY

**Oksana Malyarova [1]*, Mariya Laktionova [2]**
*[1] Kazakh Research Institute of Eye Diseases, Almaty, Kazakhstan*
*[2] LLP "LS Clinic", Almaty, Kazakhstan*
** Corresponding author: Oksana Pavlovna Malyarova, Oksana.malyarova92@mail.ru*

**Introduction.** Sex hormones and hormone replacement therapy (HRT) may influence the ocular surface and retinal or optic nerve vascular health, but clinicians' awareness of these potential risks has been insufficiently studied.
**Objective.** To assess gynecologists' awareness of ophthalmological risks associated with HRT, outpatient practice patterns, interdisciplinary interaction, and educational needs.
**Materials and methods.** This exploratory cross-sectional online survey included 42 outpatient gynecologists from private clinics (n=19) and public outpatient clinics (n=23). The 23-item author-developed questionnaire underwent expert review and pilot testing. Of 120 invited specialists, 42 provided complete eligible responses (response rate, 35.0%). Continuous data were compared using the Mann–Whitney U test and categorical data using two-sided Fisher's exact test.
**Results.** Overall, 32/42 respondents (76.2%; 95% CI 61.5–86.5) reported no awareness of ophthalmological risks, 2/42 (4.8%; 95% CI 1.3–15.8) discussed ocular risks during counseling, 31/42 (73.8%) never referred patients to an ophthalmologist, and 39/42 (92.9%) did not request ophthalmological consultation before HRT. Clinical guidance was supported by 34/42 respondents (81.0%). Private-clinic physicians were older and more experienced; no other between-group differences were statistically significant.
**Discussion.** The findings indicate a substantial self-reported knowledge and practice gap, but the small single-city sample, 35% response rate, self-selection, and nonvalidated knowledge measure limit generalizability. The results should be regarded as hypothesis-generating rather than as an estimate of national practice.
**Conclusion.** Risk-focused education and clearly defined interdisciplinary referral pathways may improve counseling and clinical vigilance. Larger multicenter studies using a validated instrument are required before universal screening recommendations can be proposed.
**Keywords:** hormone replacement therapy; menopause; dry eye disease; ophthalmological risks; gynecologists; interdisciplinary interaction; cross-sectional survey.

# ГИНЕКОЛОГ ДӘРІГЕРЛЕРДІҢ ГОРМОНАЛДЫ АЛМАСТЫРУ ТЕРАПИЯСЫНЫҢ ОФТАЛЬМОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПТЕРІ ТУРАЛЫ ХАБАРДАРЛЫҒЫ ЖӘНЕ АМБУЛАТОРИЯЛЫҚ ТӘЖІРИБЕДЕГІ ПӘНАРАЛЫҚ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУ: КӨЛДЕНЕҢ САУАЛНАМАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

**Малярова Оксана [1]*, Лактионова Мария [2]**
*[1] Қазақ көз аурулары ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан;*
*[2] «LS Clinic» ЖШС, Алматы, Қазақстан;*

**Кіріспе.** Жыныстық гормондар мен гормоналды алмастыру терапиясы (ГАТ) көз беткейіне және көру мүшесінің тамырлық құрылымдарына әсер етуі мүмкін, алайда дәрігерлердің осы қатынасты қауіптер туралы хабардарлығы жеткілікті зерттелмеген.
**Мақсаты.** Гинеколог дәрігерлердің ГАТ-тың офтальмологиялық қауіптері туралы хабардарлығын, амбулаториялық тәжірибесін, пәнаралық өзара әрекеттесуін және білім беру қажеттіліктерін бағалау.
**Материалдар мен әдістер.** Көлденең электрондық сауалнамаға амбулаториялық буындағы 42 гинеколог дәрігер қатысты: 19-ы жеке клиникалардан және 23-і мемлекеттік емханалардан. 23 сұрақтан тұратын авторлық сауалнама сараптамалық бағалау мен пилоттық тестілеуден өтті. Шақырылған 120 маманның 42-сі іріктеу критерийлеріне сәйкес толық жауап берді (жауап беру деңгейі 35,0%). Сандық деректер Манн–Уитни критерийімен, сапаттық деректер екіжақты Фишердің дәл критерийімен салыстырылды.
**Нәтижелер.** Көрсетілген офтальмологиялық қауіптер туралы хабардар еместігін 42 респонденттің 32-сі (76,2%; 95% СА 61,5–86,5), пациенттерге кеңес беру кезінде көзге қатысты қауіптерді талқылайтынын 2-еуі (4,8%; 95%

СА 1,3–15,8) хабарлады. Респонденттердің 31-і (73,8%) пациенттерді офтальмологқа ешқашан жібермеген, 39-ы (92,9%) ГАТ алдында офтальмологиялық консультация сұрамаған. Клиникалық ұсынымдарды әзірлеуді 34 дәрігер (81,0%) қолдады. Жеке клиника дәрігерлері жасы үлкен және еңбек өтілі жоғары болды; басқа статистикалық мәнді топаралық айырмашылықтар анықталмады.
**Талқылау.** Нәтижелер өзін-өзі бағалау бойынша хабардарлық пен тәжірибеде айқын олқылық бар екенін көрсетеді. Алайда бір қаладағы шағын іріктеме, 35% жауап беру деңгейі, қатысушылардың өзіндік іріктелуі және валидтелген білім шкаласының болмауы нәтижелерді жалпылауды шектейді; олар гипотеза қалыптастырушы деректер ретінде қарастырылуы тиіс.
**Қорытынды.** Нысаналы оқыту және нақты пәнаралық жолдау алгоритмдері кеңес беру сапасы мен клиникалық қырағылықты арттыруы мүмкін. Әмбебап скрининг жөніндегі ұсынымдарды әзірлеу үшін валидтелген құрал қолданылған көпорталықты зерттеулер қажет.
**Түйінді сөздер:** гормоналды алмастыру терапиясы; менопауза; құрғақ көз ауруы; офтальмологиялық қауіптер; гинекологтар; пәнаралық өзара әрекеттесу; көлденең зерттеу.

# ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ВРАЧЕЙ-ГИНЕКОЛОГОВ ОБ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ РИСКАХ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ: ПОПЕРЕЧНОЕ АНКЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Малярова Оксана [1]*, Лактионова Мария [2]**
*[1] Казахский научно-исследовательский институт глазных болезней, Алматы, Казахстан;*
*[2] ТОО «LS Clinic», Алматы, Казахстан;*

**Введение.** Половые гормоны и заместительная гормональная терапия (ЗГТ) могут влиять на состояние глазной поверхности и сосудистые структуры органа зрения, однако осведомленность врачей об этих потенциальных рисках изучена недостаточно.
**Цель.** Оценить осведомленность врачей-гинекологов об офтальмологических рисках ЗГТ, особенности амбулаторной практики, междисциплинарное взаимодействие и образовательные потребности.
**Материалы и методы.** В поперечное электронное анкетирование включены 42 врача-гинеколога амбулаторного звена: 19 специалистов частных клиник и 23 государственных поликлиник. Авторская анкета из 23 вопросов прошла экспертную оценку и пилотирование. Из 120 приглашенных специалистов получено 42 полных ответа, соответствовавших критериям включения (отклик 35,0%). Для сравнения количественных данных использовали критерий Манна–Уитни, категориальных — двусторонний точный критерий Фишера.
**Результаты.** Об отсутствии осведомленности относительно указанных офтальмологических рисков сообщили 32 из 42 респондентов (76,2%; 95% ДИ 61,5–86,5), обсуждали риски со стороны органа зрения при консультировании 2 из 42 (4,8%; 95% ДИ 1,3–15,8), никогда не направляли пациенток к офтальмологу 31 из 42 (73,8%), а 39 из 42 (92,9%) не запрашивали офтальмологическую консультацию перед ЗГТ. Разработку клинических рекомендаций поддержали 34 из 42 врачей (81,0%). Врачи частных клиник были старше и имели больший стаж; других статистически значимых межгрупповых различий не выявлено.
**Обсуждение.** Результаты указывают на выраженный дефицит самооцененной осведомленности и соответствующих практик. Вместе с тем небольшая выборка из одного города, отклик 35%, самоотбор участников и отсутствие валидированной шкалы знаний ограничивают обобщаемость результатов; их следует рассматривать как гипотезообразующие.
**Заключение.** Целевое обучение и четкие междисциплинарные маршруты направления могут повысить качество консультирования и клиническую настороженность. До разработки рекомендаций по универсальному скринингу необходимы многоцентровые исследования с валидированным инструментом.
**Ключевые слова:** заместительная гормональная терапия; менопауза; болезнь сухого глаза; офтальмологические риски; гинекологи; междисциплинарное взаимодействие; поперечное исследование.

## Introduction

In recent years, increasing attention has been paid to the influence of sex hormones and hormone therapy on ocular health. A number of ophthalmological disorders demonstrate sex-related differences in prevalence and clinical course, which may be associated with the effects of estrogens, progesterone, and age-related hormonal changes [1]. Women are more frequently affected by dry eye disease, glaucoma, retinal vascular disorders, and several degenerative eye diseases [1].

This issue is particularly relevant during the peri- and postmenopausal period. Dry eye disease occurs more often in women older than 50 years than in men of a similar age [1–4]. Female sex, aging, menopause, thyroid disorders, autoimmune diseases, contact lens

use, and hormonal changes are recognized risk factors [3,4]. Garcia-Alfaro et al. reported dry eye symptoms in 79% of peri- and postmenopausal women, with higher prevalence after menopause [5]. Beyond discomfort, dry eye disease may impair quality of life, visual function, work productivity, sleep, and psychological well-being [5,6].

Current evidence suggests that hormonal changes may affect the ocular surface, meibomian glands, and tear-film stability [2,7–9]. Estrogens, progesterone, and androgens influence ocular surface tissues, tear production, and tear-film lipid composition [2,7,8]. Studies of hormone therapy and dry eye have produced inconsistent findings [7,10–13]. Some authors reported improved Schirmer test results or symptoms [10–12], whereas others described possible worsening during prolonged hormone exposure [7,13]. Hormonal contraceptive use has also been associated with dry eye disease in women of reproductive age [14]; however, this evidence should not be directly equated with menopausal HRT.

Possible associations between hormone therapy and ocular vascular disorders have also been discussed. Lee et al. reported an association between HRT and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy, with higher risk estimates at longer exposure durations [15]. Other publications have examined retinal vascular occlusion and thrombotic complications in relation to hormonal medications [16–19]. A large study did not identify a significant association between female hormone prescriptions and retinal vascular occlusion [16], whereas higher-dose combined hormonal contraception was associated with retinal vascular occlusion in a different population [18], and isolated case reports have described retinal vascular events during hormone therapy [19]. These heterogeneous data do not establish a uniform causal risk but support clinical awareness and individualized assessment.

Previous research has evaluated women's knowledge of HRT, communication with healthcare professionals, and concerns regarding adverse effects [20,21]. In contrast, gynecologists' awareness specifically regarding potential ophthalmological effects of HRT, related counseling practices, and interaction with ophthalmologists remains insufficiently characterized. The practical relevance of this gap is increased by the common use of HRT and the high background prevalence of ocular symptoms in peri- and postmenopausal women.

The aim of the study was to assess gynecologists' awareness of potential ophthalmological risks associated with HRT, as well as clinical practice patterns, interdisciplinary interaction, and educational needs in outpatient settings.

## Materials and Methods

### Study design and setting

An exploratory cross-sectional questionnaire-based study was conducted from April 15 to May 5, 2026, among outpatient obstetricians and gynecologists involved in prescribing or managing HRT. The manuscript was structured with reference to the STROBE recommendations for cross-sectional studies and the CHERRIES recommendations for web-based surveys.

### Participants and recruitment

The electronic questionnaire was distributed by email to 120 specialists. Inclusion criteria were informed consent, current work in an outpatient setting, and experience in prescribing or managing HRT. Physicians working exclusively in inpatient departments were excluded. All complete responses meeting the eligibility criteria were included. The final sample comprised 42 physicians: 19 from private medical centers and 23 from public outpatient clinics, corresponding to a response rate of 35.0%. Because participation was voluntary and the response rate was limited, the sample was treated as exploratory and not as nationally representative.

### Questionnaire development and pilot testing

Data were collected using an anonymous author-developed questionnaire comprising 23 items on demographic characteristics, HRT prescribing, counseling about complications, awareness of potential ophthalmological risks, referral practices, interdisciplinary interaction, organizational barriers, and educational needs. The questionnaire was developed by an obstetrician–gynecologist and an

ophthalmologist. Two independent experts in these specialties reviewed the preliminary version for relevance, completeness, and clarity. Face validity and comprehensibility were evaluated in a pilot focus group of seven practicing gynecologists who were not included in the main sample; minor editorial changes were made after pilot testing.

Most items were closed-ended and permitted either a single response or multiple responses, depending on the question. No composite knowledge or practice score was calculated. Consequently, internal consistency was not estimated; the instrument should be regarded as a content- and face-validated descriptive questionnaire rather than a fully psychometrically validated scale.

**Variables and outcomes**

The primary descriptive outcomes were self-reported awareness of potential ophthalmological risks of HRT, discussion of ocular risks during patient counseling, assessment of ocular complaints, referral to an ophthalmologist, ophthalmological consultation before HRT, and perceived need for clinical guidance. Secondary variables included age, work experience, frequency of HRT prescribing, workplace type, interdisciplinary interaction, and willingness to participate in educational programs.

**Survey administration and potential bias**

The questionnaire was administered through Google Forms and distributed electronically. Participation was voluntary, and questionnaires were anonymous. The design may nevertheless be affected by volunteer, nonresponse, recall, and social-desirability bias. No objective test of knowledge or audit of clinical records was performed; therefore, the findings reflect self-reported awareness and practice.

**Ethics approval and informed consent**

The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of Kazakhstan Medical University “Higher School of Public Health”. Electronic informed consent was obtained before participation. No patient-level or directly identifying respondent data were analyzed.

**Statistical analysis**

Statistical analysis was performed using R software (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Quantitative variables were summarized as median (Me) and interquartile range (IQR), and categorical variables as counts and percentages. Age was compared using the Mann–Whitney U test. Because of the small sample and sparse contingency tables, categorical variables were compared using two-sided Fisher’s exact test. Exact p-values for categorical comparisons were recalculated from the aggregate counts displayed in Tables 1 and 2. A two-sided p-value <0.05 was considered statistically significant. No adjustment for multiple comparisons was applied; inferential results are therefore interpreted as exploratory.

**Results**

**Participant characteristics and clinical practice**

Of 120 invited specialists, 42 complete eligible responses were analyzed (response rate, 35.0%). Participants from private clinics were older than those from public outpatient clinics (Me 45 [IQR 42–49] vs 36 [IQR 33–40] years; p<0.001) and more often had over 10 years of professional experience (78.9% vs 34.8%; p=0.006). Frequency of HRT prescribing, general counseling about HRT complications, assessment of ocular complaints, and referral practices did not differ significantly by workplace (Table 1).

**Table 1** - Demographic characteristics and clinical practice patterns by workplace

| Indicator | Private clinics (n=19) | Public outpatient clinics (n=23) | p-value |
|---|---|---|---|
| Age, Me (IQR), years | 45 (42–49) | 36 (33–40) | <0.001* |
| **Work experience** | | | **0.006†** |
| ≤10 years | 4 (21.1%) | 15 (65.2%) | |
| >10 years | 15 (78.9%) | 8 (34.8%) | |
| **Frequency of prescribing HRT** | | | **0.892†** |

| Indicator | Private clinics (n=19) | Public outpatient clinics (n=23) | p-value |
|---|---|---|---|
| Frequently | 13 (68.4%) | 14 (60.9%) | |
| Sometimes | 5 (26.3%) | 7 (30.4%) | |
| Rarely | 1 (5.3%) | 2 (8.7%) | |
| **Informing patients about HRT complications** | | | **0.313†** |
| Always | 16 (84.2%) | 22 (95.7%) | |
| Sometimes | 3 (15.8%) | 1 (4.3%) | |
| Never | 0 | 0 | |
| **Asking about ocular complaints during HRT** | | | **0.505†** |
| Regularly | 2 (10.5%) | 1 (4.3%) | |
| Sometimes | 5 (26.3%) | 4 (17.4%) | |
| Never | 12 (63.2%) | 18 (78.3%) | |
| **Encountered ocular complaints during HRT** | | | **0.433†** |
| Yes | 5 (26.3%) | 3 (13.0%) | |
| No | 14 (73.7%) | 20 (87.0%) | |
| **Referral to ophthalmologist** | | | **0.586†** |
| Regularly | 1 (5.3%) | 0 | |
| Sometimes | 5 (26.3%) | 5 (21.7%) | |
| Never | 13 (68.4%) | 18 (78.3%) | |
| **Ophthalmological consultation before HRT** | | | **0.581†** |
| Yes | 2 (10.5%) | 1 (4.3%) | |
| No | 17 (89.5%) | 22 (95.7%) | |

** Mann–Whitney U test. † Two-sided Fisher's exact test; p-values recalculated from the displayed aggregate counts.*

**Awareness, interdisciplinary interaction, and educational needs**

Overall, 32/42 respondents (76.2%; 95% CI 61.5–86.5) reported no awareness of the ophthalmological risks listed in the questionnaire. Only 2/42 (4.8%; 95% CI 1.3–15.8) reported discussing ocular risks during counseling. Thirty-one respondents (73.8%) never referred patients to an ophthalmologist, and 39 (92.9%) did not request ophthalmological consultation before HRT. At the same time, 34/42 respondents (81.0%; 95% CI 66.7–90.0) supported the development of clinical guidance, and 32/42 (76.2%) were willing to participate in interdisciplinary educational programs. No statistically significant differences between workplace groups were identified for these outcomes (Table 2).

**Table 2 -** Awareness, interdisciplinary interaction, and educational needs regarding potential ophthalmological risks of HRT

| Indicator | Private clinics (n=19) | Public outpatient clinics (n=23) | p-value |
|---|---|---|---|
| **Awareness of ophthalmological risks of HRT** | | | **0.434†** |
| Unaware of ocular risks | 14 (73.7%) | 18 (78.3%) | |
| Retinal vascular disorders | 3 (15.8%) | 4 (17.4%) | |
| Dry eye disease | 2 (10.5%) | 0 | |

| Indicator | Private clinics (n=19) | Public outpatient clinics (n=23) | p-value |
|---|---|---|---|
| **Self-assessment of awareness level** | | | **1.000†** |
| Very low | 1 (5.3%) | 2 (8.7%) | |
| Low | 6 (31.6%) | 8 (34.8%) | |
| Moderate | 10 (52.6%) | 11 (47.8%) | |
| High | 2 (10.5%) | 2 (8.7%) | |
| Very high | 0 | 0 | |
| **Mention ocular risks during counseling** | | | **0.199†** |
| Yes | 2 (10.5%) | 0 | |
| No | 17 (89.5%) | 23 (100%) | |
| **Include ocular risks in informed consent** | | | **—‡** |
| Yes | 0 | 0 | |
| No | 19 (100%) | 23 (100%) | |
| **Interdisciplinary interaction with ophthalmologists** | | | **0.707†** |
| Yes | 4 (21.1%) | 3 (13.0%) | |
| No | 5 (26.3%) | 8 (34.8%) | |
| Difficult to answer | 10 (52.6%) | 12 (52.2%) | |
| **Need for clinical guidelines** | | | **0.709†** |
| Yes | 16 (84.2%) | 18 (78.3%) | |
| No | 3 (15.8%) | 5 (21.7%) | |
| **Need for ophthalmological screening before HRT** | | | **0.708†** |
| Yes | 5 (26.3%) | 4 (17.4%) | |
| No | 14 (73.7%) | 19 (82.6%) | |
| **Willingness to participate in interdisciplinary programs** | | | **1.000†** |
| Yes | 15 (78.9%) | 17 (73.9%) | |
| No | 4 (21.1%) | 6 (26.1%) | |

*† Two-sided Fisher's exact test; p-values recalculated from the displayed aggregate counts. ‡ Not estimable because both groups had identical responses and no variation.*

Figure 1 summarizes the main awareness and interdisciplinary-practice indicators. The figure is descriptive; it does not imply statistically significant differences between private and public outpatient settings.

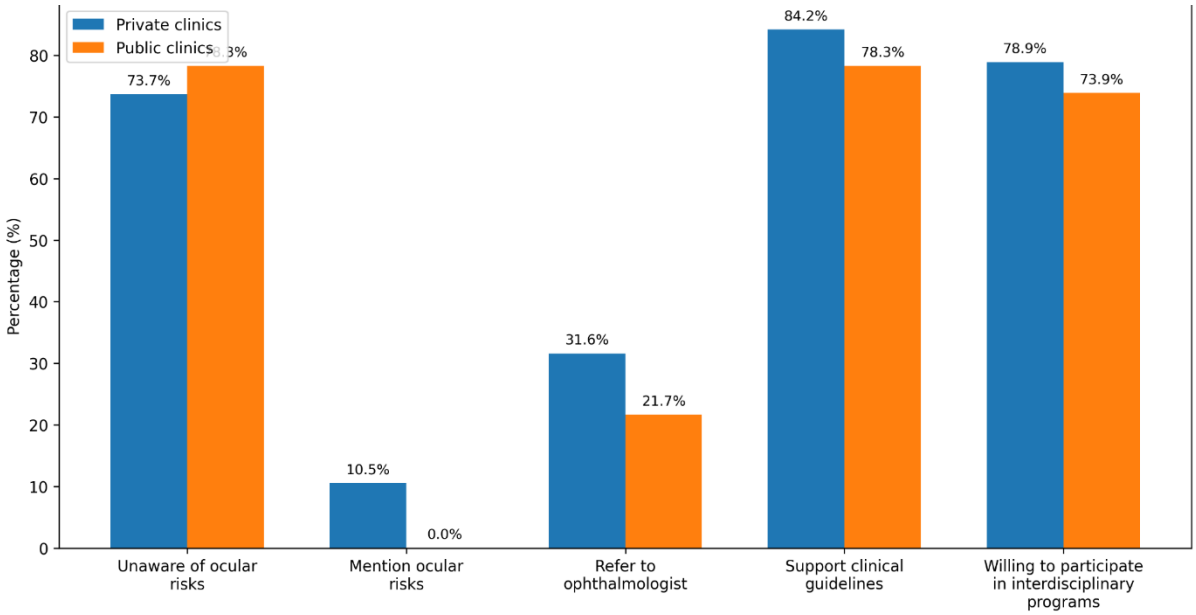



**Figure 1** - Awareness and interdisciplinary practice regarding potential ophthalmological risks of HRT among gynecologists

## Discussion

This exploratory survey identified a marked gap between frequent HRT-related clinical activity and self-reported attention to potential ophthalmological effects. Most respondents reported no awareness of the ocular risks listed in the questionnaire, rarely asked about ocular symptoms, and did not routinely refer patients for ophthalmological assessment. These findings describe reported knowledge and behavior; they should not be interpreted as a direct measure of clinical competence or as evidence that every patient receiving HRT requires ophthalmological screening.

The results are clinically relevant because dry eye disease is common in peri- and postmenopausal women [1–5] and may substantially affect quality of life, daily functioning, and work productivity [5,6]. Sex hormones influence the ocular surface, meibomian glands, and tear-film homeostasis [2,7–9]. However, evidence regarding the effect of HRT on dry eye is inconsistent: systematic reviews and clinical studies have reported both limited benefit and possible worsening, depending on outcomes, age, formulation, and duration [10–13]. Accordingly, counseling should communicate uncertainty rather than present ocular harm as an established uniform effect of HRT.

Potential vascular outcomes require similar caution. A nationwide cohort study reported an association between HRT and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy [15], whereas another large study did not identify an increased risk of retinal vascular occlusion among women filling prescriptions for female hormone therapy [16]. Evidence from hormonal contraception [18] and a case report in a transgender patient [19] concerns different populations and treatment regimens and cannot be directly generalized to menopausal HRT. These studies nevertheless demonstrate why clinicians should recognize acute visual symptoms and consider individual vascular risk factors.

Previous publications have documented limited HRT knowledge among women and communication barriers in counseling about menopausal hormone therapy [20,21]. Directly comparable surveys of gynecologists' awareness of ophthalmological issues appear scarce. The present study therefore offers preliminary data on a narrowly defined interdisciplinary gap in outpatient practice. Its novelty lies in integrating awareness, counseling, referral behavior, and educational demand within one survey, rather than in establishing the incidence or causality of ocular adverse events.

The high proportion of respondents supporting clinical guidance and interdisciplinary education suggests a practical opportunity. Educational materials could focus on recognition of persistent dry eye symptoms, sudden visual loss, field defects, metamorphopsia, or other warning signs; clear pathways for risk-based referral; and balanced communication about the uncertain and heterogeneous evidence base. The present data do not support mandatory universal ophthalmological screening before HRT, particularly because only a minority of respondents endorsed such screening and the study did not evaluate patient outcomes.

Strengths include multidisciplinary questionnaire development, expert content review, pilot testing, inclusion of private and public outpatient settings, reporting of the response rate, and transparent presentation of absolute counts. The use of a focused survey also generated information on educational needs that may inform future implementation studies.

The study has important limitations. First, the sample was small, recruited in one city, and represented only 35% of invited specialists; volunteer and nonresponse bias may therefore be substantial. Second, knowledge and practice were self-reported and were not verified using an objective knowledge test, clinical records, or patient outcomes. Third, the author-developed questionnaire underwent content and face validation but not test–retest reliability, criterion validation, or broader construct validation. Fourth, operational definitions for some response categories, including “unaware of ocular risks,” require fuller description and the complete questionnaire should accompany a submission as supplementary material. Fifth, the private and public groups differed in age and work experience, and the small sample did not permit adjusted analyses. Sixth, multiple exploratory comparisons were performed without multiplicity correction, sparse cells limited statistical power, and confidence intervals were wide. Finally, the survey did not distinguish HRT formulations, routes, doses, duration, indications, or patient vascular risk profiles. These limitations restrict generalizability and preclude causal inference.

**Conclusion**

Among 42 outpatient gynecologists who responded to an electronic survey, self-reported awareness of potential ophthalmological effects of HRT and routine interaction with ophthalmologists were limited, while interest in guidance and interdisciplinary education was high. These findings should be interpreted as preliminary because of the small single-city sample, low response rate, and descriptive questionnaire design. Larger multicenter studies using a fully validated instrument and predefined estimates of precision are needed to define the scope of the problem and to develop evidence-based, risk-oriented referral pathways.

REFERENCES

1 Korpole NR, Kurada P, Korpole MR. Gender difference in ocular diseases, risk factors and management with specific reference to role of sex steroid hormones. J Midlife Health. 2022;13(1):20–25. doi:10.4103/jmh.jmh_28_22.

2 Peck T, Olsakovsky L, Aggarwal S. Dry eye syndrome in menopause and perimenopausal age group. J Midlife Health. 2017;8(2):51–54. doi:10.4103/jmh.JMH_41_17.

3 Qian L, Wei W. Identified risk factors for dry eye syndrome: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2022;17(8):e0271267. doi:10.1371/journal.pone.0271267.

4 Deo N, Nagrale P. Dry eye disease: an overview of its risk factors, diagnosis, and prevalence by age, sex, and race. Cureus. 2024;16(2):e54028. doi:10.7759/cureus.54028.

5 Garcia-Alfaro P, Garcia S, Rodriguez I, Verges C. Dry eye disease symptoms and quality of life in perimenopausal and postmenopausal women. Climacteric. 2021;24(3):261–266. doi:10.1080/13697137.2020.1849087.

6 Cutrupi F, De Luca A, Di Zazzo A, Micera A, Coassin M, Bonini S. Real life impact of dry eye disease. Semin Ophthalmol. 2023;38(8):690–702. doi:10.1080/08820538.2023.2204931.

7 Sriprasert I, Warren DW, Mircheff AK, Stanczyk FZ. Dry eye in postmenopausal women: a hormonal disorder. Menopause. 2016;23(3):343–351. doi:10.1097/GME.0000000000000530.
8 Gorimanipalli B, Khamar P, Sethu S, Shetty R. Hormones and dry eye disease. Indian J Ophthalmol. 2023;71(4):1276–1284. doi:10.4103/IJO.IJO_2887_22.
9 Kweon S. Sex hormones, meibomian gland dysfunction and dry eye disease [dissertation]. Sydney: UNSW Sydney; 2025.
10 Dang A, Nayeni M, Mather R, Malvankar-Mehta MS. Hormone replacement therapy for dry eye disease patients: systematic review and meta-analysis. Can J Ophthalmol. 2020;55(1):3–11. doi:10.1016/j.jcjo.2019.05.012.
11 Feng Y, Feng G, Peng S, Li H. The effects of hormone replacement therapy on dry eye syndromes evaluated by Schirmer test depend on patient age. Cont Lens Anterior Eye. 2016;39(2):124–127. doi:10.1016/j.clae.2015.09.002.
12 Liu C, Liang K, Jiang Z, Tao L. Sex hormone therapy's effect on dry eye syndrome in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. Medicine (Baltimore). 2018;97(40):e12572. doi:10.1097/MD.0000000000012572.
13 AlAwlaqi A, Hammadeh M. Examining the relationship between hormone therapy and dry-eye syndrome in postmenopausal women: a cross-sectional comparison study. Menopause. 2016;23(5):550–555. doi:10.1097/GME.0000000000000570.
14 He B, Iovieno A, Etminan M, Kezouh A, Yeung SN. Effects of hormonal contraceptives on dry eye disease: a population-based study. Eye (Lond). 2022;36(3):634–638. doi:10.1038/s41433-021-01517-x.
15 Lee C, Han KD, Yoo J, Park KA, Oh SY. Hormone replacement therapy and the incidence of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: a nationwide population-based study (2009–2018). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2023;261(7):2019–2029. doi:10.1007/s00417-023-05976-8.
16 Song D, Seeger JD, Park H, et al. Association of retinal vascular occlusion with women filling a prescription for female hormone therapy. JAMA Ophthalmol. 2021;139(1):42–48. doi:10.1001/jamaophthalmol.2020.4884.
17 Machin N, Ragni MV. Hormones and thrombosis: risk across the reproductive years and beyond. Transl Res. 2020;225:9–19. doi:10.1016/j.trsl.2020.06.011.
18 Niazi S, Gnesin F, Jawad BN, Niazi Z, Løkkegaard E, et al. Hormonal contraception and retinal vascular occlusion risk. Am J Ophthalmol. 2025;277:286–294. doi:10.1016/j.ajo.2025.05.027.
19 Andzembe V, Miere A, Zambrowski O, Glacet-Bernard A, Souied EH. Branch retinal vein occlusion secondary to hormone replacement therapy in a transgender woman. J Fr Ophtalmol. 2023;46(2):148–151. doi:10.1016/j.jfo.2022.07.024.
20 Doamekpor LA, Head SK, South E, Louie C, Zakharkin S, Vasisht K, et al. Determinants of hormone replacement therapy knowledge and current hormone replacement therapy use. J Womens Health (Larchmt). 2023;32(3):283–292. doi:10.1089/jwh.2022.0342.
21 Parish SJ, Nappi RE, Kingsberg S. Perspectives on counseling patients about menopausal hormone therapy: strategies in a complex data environment. Menopause. 2018;25(8):937–949. doi:10.1097/GME.0000000000001088.

**Author Contributions:**

Oksana P. Malyarova - Conceptualization, Methodology, Investigation, Data curation, Formal analysis, Visualization, Project administration, Writing – original draft.
Maria V. Laktionova - Conceptualization, Methodology, Validation, Supervision, Writing – review and editing.
Both authors read and approved the final version of the manuscript and agreed to be accountable for all aspects of the work.

**Авторлардың үлесі:**
Малярова Оксана Павловна - зерттеу тұжырымдамасы, әдіснама, зерттеуді жүргізу, деректерді басқару, формалды талдау, визуализация, жобаны әкімшілендіру, қолжазбаның бастапқы нұсқасын дайындау.
Лактионова Мария Владимировна - зерттеу тұжырымдамасы, әдіснама, валидация, ғылыми жетекшілік, қолжазбаны сыни қайта қарау және редакциялау.
Екі автор да қолжазбаның түпкілікті нұсқасын оқып, мақұлдады және жұмыстың барлық аспектілері үшін жауапкершілік алуға келісті.

**Вклад авторов:**
Малярова Оксана Павловна - концепция исследования, методология, проведение исследования, курирование данных, формальный анализ, визуализация, администрирование проекта, подготовка первоначального варианта рукописи.
Лактионова Мария Владимировна - концепция исследования, методология, валидация, научное руководство, критический пересмотр и редактирование рукописи.
Оба автора прочитали и одобрили окончательную версию рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы.

**Declarations**
**Ethics approval and consent to participate.** The study was approved by the Local Ethics Committee of Kazakhstan Medical University “Higher School of Public Health”. All participants provided electronic informed consent.
**Consent for publication.** Not applicable.
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.
**Funding.** This research received no targeted funding from governmental, commercial, or nonprofit organizations.
**Acknowledgments.** The authors thank all gynecologists who participated in the survey.
**Data availability.** The authors should specify, before submission, whether the de-identified aggregate dataset and the full questionnaire can be shared and under what conditions.
**Author contributions.** A CRediT-compliant contribution statement must be completed and confirmed by both authors before submission.

**Конфликт интересов, финансирование и этика**
**Этическое одобрение и информированное согласие.** Исследование одобрено Локальным этическим комитетом Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения». Все участники предоставили электронное информированное согласие.
**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
**Финансирование.** Исследование не получало целевого финансирования со стороны государственных, коммерческих или некоммерческих организаций.
**Благодарности.** Авторы благодарят всех врачей-гинекологов, принявших участие в анкетировании.

**Мүдделер қақтығысы, қаржыландыру және этика**
**Этикалық мақұлдау және ақпараттандырылған келісім.** Зерттеуді «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университетінің Жергілікті этика комитеті мақұлдады. Барлық қатысушылар электрондық ақпараттандырылған келісім берді.
**Мүдделер қақтығысы.** Авторлар мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.
**Қаржыландыру.** Зерттеу мемлекеттік, коммерциялық немесе коммерциялық емес ұйымдардан мақсатты қаржыландыру алған жоқ.
**Алғыс.** Авторлар сауалнамаға қатысқан барлық гинеколог дәрігерлерге алғыс білдіреді.

**Information about the Authors:**
Oksana Pavlovna Malyarova – ophthalmologist, Kazakh Research Institute of Eye Diseases, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Oksana.malyarova92@mail.ru; Tel.: +7 707 834 2815.
Maria Vladimirovna Laktionova – obstetrician-gynecologist, LLP "LS Clinic; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841.

**Авторлар туралы мәліметтер:**
Малярова Оксана Павловна – дәрігер-офтальмолог, Қазақ көз аурулары ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан; e-mail: Oksana.malyarova92@mail.ru; тел.: +7 707 834 2815.
Лактионова Мария Владимировна – дәрігер, акушер-гинеколог, «LS Clinic» ЖШС; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841.

**Сведения об авторах:**
Малярова Оксана Павловна – врач-офтальмолог, Казахский научно-исследовательский институт глазных болезней, Алматы, Казахстан; e-mail: Oksana.malyarova92@mail.ru; тел.: +7 707 834 2815.
Лактионова Мария Владимировна – врач, акушер-гинеколог, ТОО «LS Clinic»; e-mail: mariya070692@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9435-8841.


KSPH