

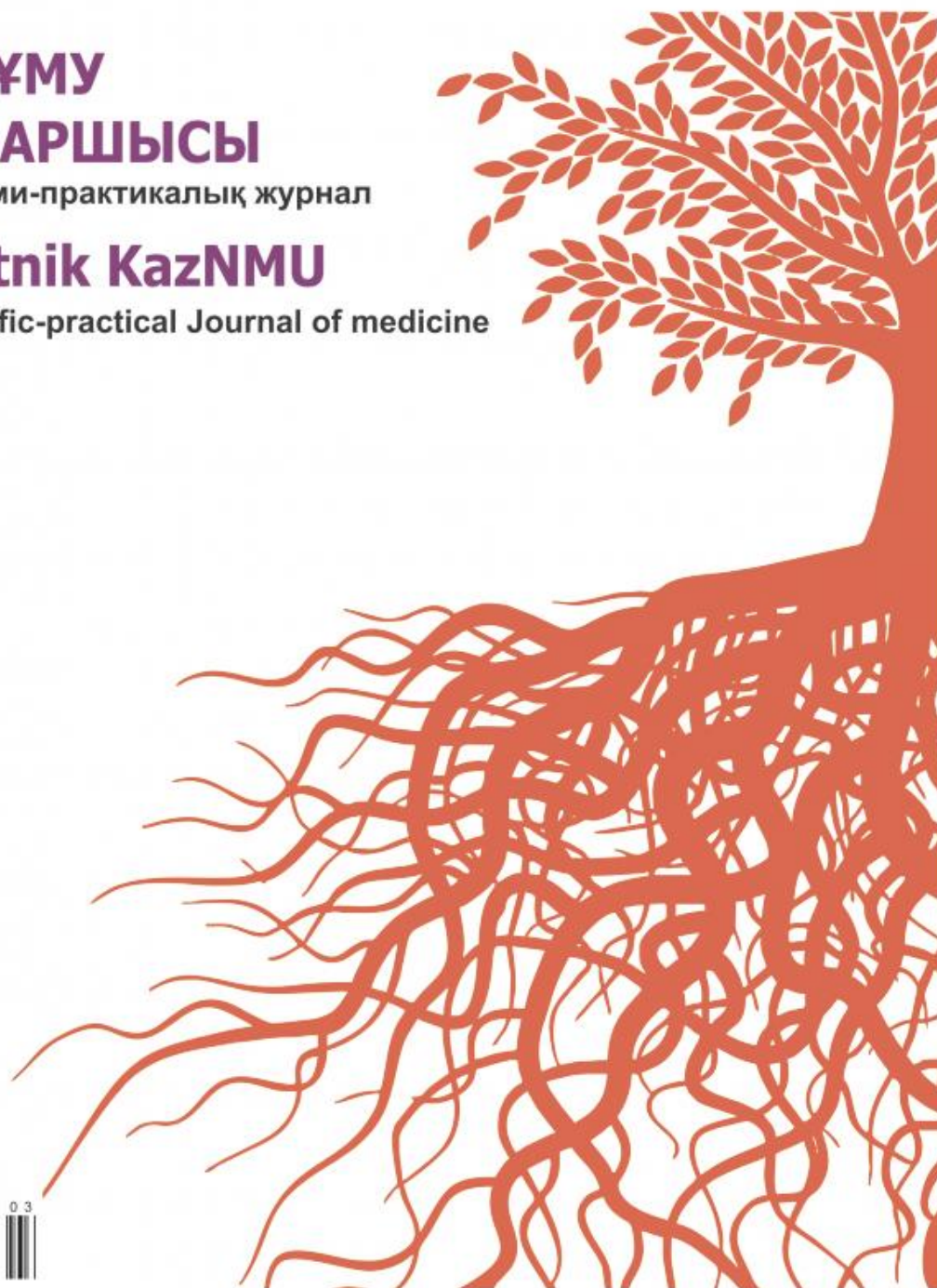
ВЕСТНИК КАЗНМУ



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ №2 2025

ҚазҰМУ
ХАБАРШЫСЫ
Ғылыми-практикалық журнал

Vestnik KazNMU
Scientific-practical Journal of medicine



ISSN 2524-0684



9 772524 068163

0 3

С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті

Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова

Asfendiyarov Kazakh National Medical university



НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

КАЗАХСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

ХАБАРШЫСЫ

Ғылыми-практикалық журнал

VESTNIK KAZNMU

SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL OF MEDICINE

Рекомендован Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования РК / Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған

Журнал основан в 2007 году
Минимальная периодичность
журнала 4 раза в год

Журнал 2007 жылы негізделген
Журнал жылына кем дегенде
4 рет шығады

Главный редактор / Бас редактор Шоранов М.Е.

Заместитель главного редактора / Бас редактордың орынбасары Фахрадиев И.Р.

Редактор Сәрсебеков Е.Қ.

Технический редактор / Техникалық редактор Давлетов Д.Қ.

Редакционная коллегия / Редакциялық алқа: Алчинбаев М.К., Беркинбаев С.Ф., Ибраева А.Ш., Испаева Ж. Б., Нерсесов А.В., Нугманова Ж. С., Сакипова З.Б., Салиев Т. М., Сутралиев А.Б., Тезекбаев К.М., Күлімбет М.Б.

Международный редакционный совет / Халықаралық редакциялық кеңес:

Гаспарян А.Ю. (Великобритания), Ferhat Karaca (Турция, Казахстан), Jack DeHovitz (США), Erkin Mirrakhimov (Кыргызская Республика), Кулмаганбетов М. (Гонконг),

Собственник: Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный медицинский университет им.С.Д.Асфендиярова» МЗ РК / Меншік иесі: ҚР ДСМ «С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Адрес редакции: Алматы, ул. Толе Би, 94. Научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной медицины им.Б. Атчабарова. 2 этаж, офис 402 / Редакцияның мекен-жайы: Алматы қ., Төле би көшесі, 94 үй. Б.Атшабаров атындағы Іргелі және қолданбалы медицина ғылыми-зерттеу институты. 2 қабат, 402 кабинет.

Свидетельство о постановке на учет СМИ №8141-Ж. Выдано Министерством информации и общественного развития РК 12.03.2007 / БАҚ тіркеу туралы куәлік № 8141-Ж. / ҚР Ақпарат және әлеуметтік даму министрлігі 2007 жылғы 12 наурызда шығарылды.

Выпуск 2 (73) – 2025 г. / 2 (73) шығарылым – 2025 ж.

Выпущен 24 июня 2025 года / 24 маусым 2025 жылы шығарылды.

Периодичность: 4 раза в год / Жиілігі: жылына 4 рет.

Журнал публикуется только в цифровом виде / Журнал тек цифрлық түрде шығарылады.

СОДЕРЖАНИЕ

M.A. SARSHAYEV, S.S. MAKHANBETKHAN, B.S. TURDALIEVA, A.T. MAIDAN, A.K. ZHUMABEKOV, M.G. MUSSABEKOV, D.S. SUIEUMBETOV, M.S. BERDIKHOJAYEV, R. BARRANCO-PONS Influence of Covid-19 on long-term consequences of pre-pandemic- performed extra and intracranial atherosclerotic stenting: Tertiary institutional experience	1
A.A. ҒАЗИЗОВА, У.М. ДАТХАЕВ, А.Ш. АМИРХАНОВА, Г.О. УСТЕНОВА, Э.Н. КАПСАЛЯМОВА, К.К. КОЖАНОВА,, Г.М. КАДЫРБАЕВА, А.М. КАНТУРЕЕВА, З.Б. АЛЛАМБЕРГЕНОВА, А.К. БАЙДУЛЛАЕВА Азиялық жалбыз (<i>mentha asiatica boriss.</i>) экстрактының қауіпсіздігін бағалау және морфологиялық ерекшеліктері	19
Б.Н.БИЩЕКОВА, Л.К.КАЛИЕВА, Б.К.ЖАРКЫНБЕКОВ, Л.Ж.УМИРОВА, М.Қ.ӨМІРБАЙ, С.Е.НУРЖАНОВА, Д.М.САЙЛАУБАЙ Босануға дайындық әдістерінің салыстырмалы талдауы	35
A. IBRAYEVA, D.A. OSPANOVA, K. SADUAKASOVA, E. ZHUSSUPOVA, R. SULEIMENOVA, D.E. GIZAT Risk factors for temporary disability among healthcare workers: Analysis of professional and behavioral characteristics	50
A.A. ABDULLAEVA, D.A. ZHUBANOVA Nutritional intervention as a strategy for improving cognitive functioning of preschool and school age children: Evidence base	62
S.T. IKSATOVA, B.Sh. BEKBATYROV Medical confidentiality in the legal system of Lazakhstan: Is it a real tool for protecting patients' private life?	80

UDC 616.13-005.4-089.87:616-036.21
IRSTI 76.29.42
DOI: 10.53065/kaznmu.2025.73.2.001

Поступил в редакцию: 04.05.2025
Принято к публикации: 20.06.2025

INFLUENCE OF COVID-19 ON LONG-TERM CONSEQUENCES OF PRE-PANDEMIC-PERFORMED EXTRA AND INTRACRANIAL ATHEROSCLEROTIC STENTING: TERTIARY INSTITUTIONAL EXPERIENCE

M.A. SARSHAYEV^{1,2}, S.S. MAKHANBETKHAN^{1,2}, B.S. TURDALIEVA²,
A.T. MAIDAN³, A.K. ZHUMABEKOV¹, M.G. MUSSABEKOV¹,
D.S. SUIEUMBETOV¹, M.S. BERDIKHOJAYEV^{1,4}, R. BARRANCO-PONS⁵

¹ National Hospital of the Medical Center of the Presidential Administration Affairs of the Republic of Kazakhstan”, Almaty, Kazakhstan

² Kazakhstan Medical University “Higher School of Public Health”, Almaty, Kazakhstan

³ Taraz City Multidisciplinary Hospital and Consulting And Diagnostic Center, Taraz, Kazakhstan

⁴ Hospital of the Medical Center of the Presidential Administration Affairs of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

⁵ Al Qassimi Hospital, Sharjah, United Arab Emirates

Abstract

Introduction. Endovascular stenting for atherosclerotic stenosis in the intra- and extracranial arteries is a minimally invasive procedure, but comprehensive studies on long-term complications following COVID-19 infection are lacking. Given the potential for increased rates of stent thrombosis, stroke, myocardial infarction, and mortality among COVID-19 patients, understanding the long-term outcomes of stenting for extra- and intracranial atherosclerotic stenosis is crucial for public health. This study addresses the dearth of extensive research on the long-term adverse outcomes associated with endovascular stenting procedures in patients who have experienced atherosclerotic stenosis in intracranial and extracranial arteries following COVID-19 infection.

Materials and methods. This retrospective study analyzed data from a tertiary hospital database, focusing on individuals who underwent extracranial or intracranial atherosclerotic stenting procedures at the Central Clinical Hospital JSC, Department of Neurosurgery, between 2016 and 2017, before the COVID-19 pandemic. The primary outcome measures evaluated were the incidence of stent thrombosis, ischemic stroke, myocardial infarction, and all-cause mortality.

Results. This study consisted of 81 participants, of whom 32 had a prior COVID-19 infection confirmed by PCR, antigen, and antibody testing, forming the COVID-19 group, while the remaining 49 comprised the control group. The analysis revealed no statistically significant differences in mortality, stroke, and myocardial infarction rates between the COVID-19 and control groups. However, high blood pressure was found to be a significant predictor of mortality and stroke. The binary logistic regression analysis indicated a trend toward increased cardiovascular risk with smoking, but the association did not reach statistical significance. While smoking remains a major modifiable risk factor for vascular disease, further studies with larger sample sizes are needed to confirm its specific impact in post-stenting patients.

Conclusion. While COVID-19 infection did not significantly influence long-term mortality, stroke, or myocardial infarction rates, elevated blood pressure, smoking, and high

stress levels were associated with worse outcomes. These findings highlight the importance of managing cardiovascular risk factors in patients undergoing endovascular stenting

Keywords: atherosclerosis; stroke; risk factors; intracranial stenosis; extracranial stenosis; COVID-19; public health; in-stent thrombosis; myocardial infarction

Introduction. Atherosclerotic disease is a chronic condition characterized by the accumulation of lipids, inflammatory cells, and fibrous tissue within the arterial walls, leading to plaque formation [1]. This process can result in stenosis, or the narrowing of the arterial lumen, which impedes blood flow and increases the risk of ischemic events, such as stroke and myocardial infarction [1,2]. Intracranial and extracranial stenosis, particularly in the carotid and vertebral arteries, is a major cause of cerebrovascular events, contributing significantly to morbidity and mortality worldwide [3].

The clinical management of atherosclerotic stenosis has evolved over recent decades, with endovascular stenting emerging as a minimally invasive and effective treatment modality [4]. Stenting restores vascular patency and stabilizes plaques, reducing the risk of embolic events [5]. However, patients undergoing stenting remain at risk for complications such as in-stent thrombosis, restenosis, and vascular inflammation, especially when compounded by systemic factors, like smoking, hypertension, or diabetes [5,6].

The COVID-19 pandemic introduced an additional layer of complexity to managing atherosclerotic disease. COVID-19 is associated with heightened pro-inflammatory and pro-thrombotic states, which may exacerbate vascular complications in patients with pre-existing conditions [7]. Understanding the interplay between COVID-19 infection and the long-term outcomes of intracranial and extracranial stenting is critical for optimizing patient care and improving prognoses [8].

This study aims to address the gap in research by examining the long-term outcomes of endovascular stenting in patients with atherosclerotic stenosis who were affected by COVID-19. By comparing these outcomes with those of a control group, this study provides insights into the potential impact of COVID-19 on vascular interventions, contributing to the broader understanding of how systemic diseases influence cerebrovascular health.

Materials and methods

Study Design and Patient Population

This study retrospectively analyzed data from a tertiary hospital database. The patient population consisted of individuals who underwent extracranial or intracranial atherosclerotic stenting at the Central Clinical Hospital JSC, Department of Neurosurgery, between 2016 and 2017, before the COVID-19 pandemic. The primary outcome measures evaluated were the incidence of stent thrombosis, ischemic stroke, myocardial infarction, and all-cause mortality. This study included patients who underwent extracranial or intracranial atherosclerotic stenting procedures. The control group consisted of patients who tested negative for COVID-19.

This retrospective study analyzed data from a tertiary hospital database. The patient population consisted of individuals who underwent extracranial or intracranial atherosclerotic stenting at the Central Clinical Hospital JSC, Department of Neurosurgery, between 2016 and 2017, before the COVID-19 pandemic. Patients were followed up until December 2023, with a mean follow-up duration of six years.

Patients from 2018 and 2019 were not included in this study to ensure a clear distinction between pre-pandemic stenting cases and those potentially impacted by pandemic-related healthcare system changes. Additionally, many patients who underwent stenting in 2018 and 2019 had incomplete follow-up data due to the disruptions caused by the COVID-19 pandemic, limiting the reliability of long-term outcome assessments.

The primary outcome measures evaluated were the incidence of stent-related complications (such as in-stent thrombosis and restenosis), ischemic stroke, myocardial infarction, and all-cause mortality. Given that this study focused on patients with intracranial and extracranial stenting, complications related to stents were considered a primary endpoint to capture clinically relevant vascular outcomes.

Patients were stratified into two groups based on COVID-19 status during the follow-up period. The COVID-19 group included individuals with a history of COVID-19 infection confirmed by PCR, antigen, and antibody testing. The control group comprised patients confirmed as COVID-19 negative using the same diagnostic tests.

Due to the retrospective nature of this study, the precise timing of COVID-19 infection for each participant was not always available. However, based on hospital records and follow-up questionnaires, infection dates generally ranged from 2020 to 2022. Follow-up evaluations were conducted at regular intervals (3 months or 1-year post-stenting), and any major adverse events (stroke, myocardial infarction, mortality) occurring post-COVID-19 were documented.

Sample Size Determination

Although this study was retrospective in design, a post hoc power analysis was conducted to ensure that the sample size was adequate for detecting meaningful differences between the COVID-19 and control groups. Based on preliminary data and effect size estimations, the study was powered to detect differences in mortality, stroke, and myocardial infarction outcomes at an alpha level of 0.05 and a power of 80%. The final sample size of 81 participants met these criteria and was deemed sufficient for the planned statistical analyses.

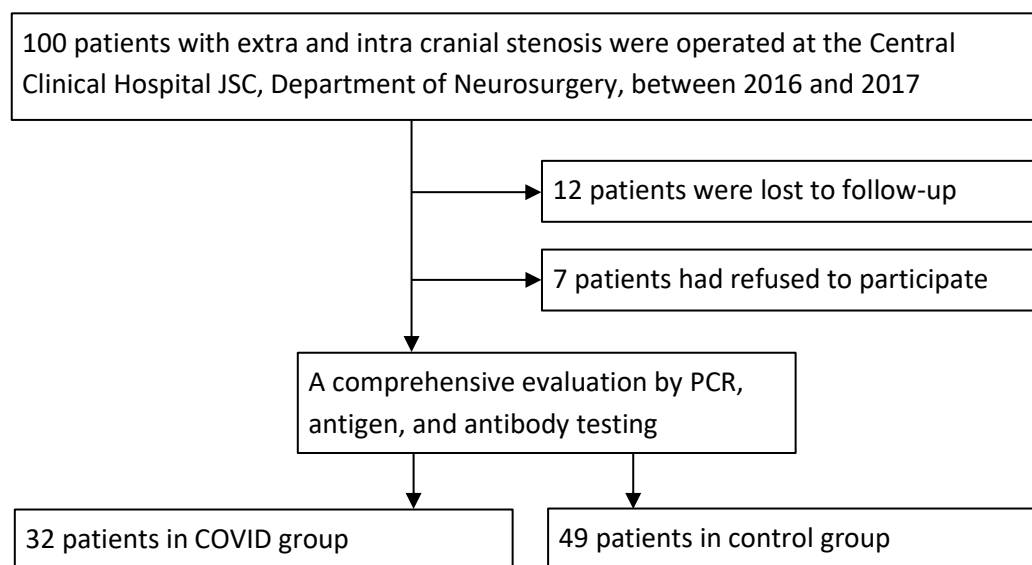


Figure 1. Inclusion and exclusion flowchart.

Survey Questionnaire

All the participants or their representatives provided voluntary informed consent and were sent the questionnaire “Assessment of the Risk of Complications Following Cerebrovascular Atherosclerotic Stenting” (copyright certificate No. 30993, issued on 9 December 2022). Our center specifically developed the questionnaire in collaboration with the Public Health Department to address this study’s objectives. It was used to collect data on (1) treatment outcomes, including stroke, myocardial infarction, and mortality; (2) the number of months post-procedure that the outcome occurred, and (3) risk factors, such as lifestyle,

nutrition, medication adherence, and management of concurrent conditions. The questionnaire was presented in Kazakh and Russian and consisted of 33 questions. The questionnaire can be found in Supplementary Material S1.

This study complied with the ethical principles outlined in the Declaration of Helsinki and received approval from the local bioethics committee of the Kazakhstan School of Public Health, a medical university in Kazakhstan (№IRB-A333, date 05.01.2023).

Predictive Model

A predictive model was developed using binary logistic regression [9] to estimate the probability of mortality, stroke, and myocardial infarction based on various risk factors. The model incorporated factors such as the severity and treatment setting of the COVID-19 infection, location of atherosclerotic plaques, smoking status, body mass index, changes in body weight, sex, age, stress levels, sleep duration, physical activity patterns, adherence to medication regimens, and type of stent used during the surgical procedure.

Stress levels were assessed using a standardized patient questionnaire, which included self-reported measures of perceived stress, sleep disturbances, and anxiety symptoms. Responses were scored using a Likert scale, with higher scores indicating greater stress levels. Additionally, medical records were reviewed for documented stress-related symptoms such as hypertension spikes and physician-reported psychological distress.

Statistical Analysis

The Shapiro–Wilk test was used to assess the normality of the distribution of the measured variables. Non-parametric quantitative data were analyzed using the Mann–Whitney U-test, while parametric data were analyzed using Student’s *t*-test. Fisher’s exact test was applied to examine the nominal data. Pearson’s chi-square test was leveraged to evaluate the strength of associations, and the effect size was quantified using Cramer’s *V* metric.

Binary logistic regression modeling was employed to evaluate the impact of various factors on the likelihood of developing complications. The coefficient of determination was calculated using the Nagelkerke method. Sensitivity and specificity were determined through the formulas $Se = TP/100\%$ and $Sp = TN/100\%$, as well as by constructing an ROC curve.

Statistical significance was set at a *p*-value of less than 0.05. All the analyses were conducted using the SPSS statistical software, version 26.

Results

Patient Characteristics

The final study cohort consisted of 81 participants, with 32 individuals in the COVID-19 group and 49 in the control group. The average follow-up duration was six years (mean: 6.2 ± 1.1 years, range: 5.5–7 years), with the last recorded follow-up in December 2023. For the COVID-19 group, the mean time from stenting to COVID-19 infection was 4.3 ± 1.5 years. Among them, nine patients experienced COVID-19 in 2020, 16 in 2021, and 7 in 2022. The mean time from COVID-19 diagnosis to the occurrence of vascular events (stroke, myocardial infarction, or death) was 15.8 ± 4.2 months.

The two cohorts did not exhibit statistically significant differences in terms of sex or age, as seen in Table 1.

Table 1. Patient characteristics

	COVID-19	Control	<i>p</i> -Value	Effect Size
Gender				
Male	81.3% (26/32)	65.3% (32/49)	0.095	0.173 (0.138)
Female	18.8% (6/32)	34.7% (17/49)		
Age	65.3 ± 7.1	66.6 ± 6.9	0.947	

Data are % (n/N) or Mean $\pm$ SD. SD: standard deviation.

In the COVID-19 group, the severity of illness varied, with 9 patients experiencing mild, 16 moderate, and 7 severe COVID-19 cases. Regarding the treatment setting, 16 patients were managed at home, 4 received day-patient care, and 12 required full hospitalization, as seen in Table 2.

Table 2. Characteristics of COVID-19

COVID-19 Characteristic	% (n/N)
Severity of symptoms	
Mild	28.1% (9/32)
Average	50.0% (16/32)
Severe	21.9% (7/32)
Location of symptoms	
At home	50.0% (16/32)
Day-patient facility	12.5% (4/32)
Hospital	37.5% (12/32)

The most common endovascular stent used by the study participants was the Protégé stent. Medication adherence, including antiplatelet therapy, was assessed in both the COVID-19 and control groups. All the patients were required to take antiplatelet agents for 6 months following their endovascular procedure. In the COVID-19 group, 10 patients fully adhered to the antiplatelet regimen, 13 adhered intermittently or in cycling patterns, and 9 did not take the medication as prescribed. Similarly, in the control group, 21 patients adhered to the antiplatelet therapy, 15 adhered partially or cyclically, and 13 did not take the medication. The differences in medication adherence between the two groups were not statistically significant, as seen in Table 3.

Table 3. Medications and adherence to prescribed dosage.

Medication Type	Adherence	COVID-19	Control	p-Value	Effect Size
Anti-hypertensives	Yes	50.0% (16/32)	63.3% (31/49)	0.421	0.183 (0.421)
	Only when hypertension was elevated	28.1% (9/32)	12.2% (6/49)		
	Irregular usage	9.4% (3/32)	8.2% (4/49)		
	No	12.5% (4/32)	16.3% (8/49)		
Lipid-lowerings	Yes	31.3% (10/32)	42.9% (21/49)	0.699	0.092 (0.699)
	Sometimes or in dosing cycles	40.6% (13/32)	30.6% (15/49)		
	No	28.1% (9/32)	26.5% (13/49)		
Antiplatelets	Yes	31.3% (10/32)	42.9% (21/49)	0.699	0.092 (0.699)

	Sometimes or in dosing cycles	40.6% (13/32)	30.6% (15/32)		
	No	28.1% (9/32)	26.5% (13/49)		
Mandatory course of antiplatelets regimen after the surgery	Yes	15.6% (5/32)	24.5% (12/49)	0.299	0.294 (0.299)
	Stopped after 1 month	12.5% (4/32)	20.4% (10/49)		
	Stopped after 3 months	28.1% (9/32)	12.2% (6/49)		
	Stopped after 6 months	37.6% (12/32)	24.5% (12/49)		
	Stopped after 12 months	0% (0/32)	8.2% (4/49)		
	No	6.2% (2/32)	6.1% (3/49)		
	Unknown	0% (0/32)	4.1% (2/49)		
Blood-sugar lowerings	Yes	31.3% (10/32)	38.8% (19/49)	0.399	0.092 (0.399)
	No	68.6% (22/32)	61.2% (30/49)		

Data are % (n/N)

Long-Term Outcomes

To assess whether COVID-19 severity influenced long-term outcomes, we stratified patients into three subgroups: mild (n = 9), moderate (n = 16), and severe (n = 7) COVID-19 cases. The key outcome measures (mortality, stroke, and myocardial infarction) were compared across these subgroups.

The overall mortality rate was 21.9% in the COVID-19 group and 34.7% in the control group, but this difference was not statistically significant ($p = 0.271$). However, patients with severe COVID-19 infections had the highest mortality rate (42.9%) compared to those with mild (11.1%) or moderate (18.8%) COVID-19 cases ($p = 0.041$). The causes of mortality in the COVID-19 group included stroke, COVID-19, other causes, and unknown causes. Similarly, in the control group, the causes of mortality were stroke, myocardial infarction, other causes, and unknown causes. These differences in mortality causes between the two groups were not statistically significant, as seen in Table 4.

Regarding stroke, the overall incidence was 56.3% in the COVID-19 group and 44.9% in the control group. Although this difference did not reach statistical significance ($p = 0.052$), the observed odds ratio of 1.4 (95% CI: 0.55–3.25) suggests a meaningful clinical trend toward increased cerebrovascular events among post-COVID patients. Stratified analysis revealed increasing stroke rates by severity: 3 of 9 patients (33.3%) in the mild group, 7 of 16 (43.8%) in the moderate group, and 5 of 7 (71.4%) in the severe group. Although these differences did not reach statistical significance ($p = 0.19$, Fisher's exact test), the data suggest a dose-dependent trend between COVID-19 severity and cerebrovascular risk.

The myocardial infarction rate was 3.1% in the COVID-19 group, while in the control group, it was 4.1%. The odds ratios for mortality and myocardial infarction in the COVID-19

group compared to the control group were both 0.5. However, these differences were not found to be statistically significant, as seen in Table 4.

The data analysis revealed that individuals with severe COVID-19 infections experienced significantly higher mortality rates compared to those with mild COVID-19 cases. Furthermore, the severe COVID-19 cohort exhibited the highest incidence of myocardial infarction. While a trend toward increased stroke risk was observed in the severe COVID-19 group, this association did not reach statistical significance.

Timing of Events Relative to COVID-19 Infection

To evaluate the temporal relationship between COVID-19 infection and vascular events, we assessed the incidence of major adverse outcomes within 3, 6, and 12 months following COVID-19 diagnosis. Within 3 months post-infection, 2 strokes, 1 myocardial infarction, and 2 deaths were observed. Over the subsequent 6-month period, 5 strokes, 1 myocardial infarction, and 4 deaths occurred. Finally, within 12 months post-infection, 10 strokes, 3 myocardial infarctions, and 5 deaths were documented. While there was an apparent increase in cerebrovascular events during the first year after COVID-19, the difference in event rates between the COVID-19 and control groups did not reach statistical significance.

Table 4. Long-term outcomes.

Outcome	COVID-19	Control	OR (95% CI)	p-Value	Effect Size
Mortality	21.9% (7/32)	34.7% (17/49)	0.5 (0.212, 1.551)	0.271	0.114 (90.271)
Before the pandemic	0% (0/7)	29.4% (5/17)			
Missed	0	3			
Causes of mortality			0	0.651	0.329 (0.651)
Stroke	14.3% (1/7)	17.6% (3/17)			
Myocardial infarction	0% (0/7)	11.8% (2/17)			
COVID-19	57.1% (4/7)	0% (0/17)			
Other	14.3% (1/7)	52.9% (9/17)			
Unknown	14.3% (1/7)	17.6% (3/17)			
Myocardial infarction	3.1% (1/32)	4.1% (2/49)	0.5 (0.053, 5.366)	0.588	0.092 (0.588)
Before the pandemic	0% (0/1)	0% (0/2)			
Missed	100% (1/1)	50.0% (1/2)			
Stroke	56.3% (18/32)	44.9% (22/49)	1.4 (0.550, 3.251)	0.521	0.070 (0.531)
Before the pandemic					
Missed	0	4.5% (1/22)			

CI: confidence interval; OR: odds ratio.

Predictors of Outcomes

The binary logistic regression analyses revealed that overall, maximum systolic blood pressure, stress levels, and the type of stent used were statistically significant predictors of mortality. Collectively, these factors accounted for 41.2% of the observed mortality. Specifically, higher maximum systolic blood pressure and greater stress levels demonstrated a significant positive association with the likelihood of death. The type of stent utilized showed a varying association with clinical outcomes, with some types demonstrating a lower probability of a lethal outcome, as shown in Table 5. The authors should specify how the stress level was calculated.

Table 5. Predictors of mortality

Risk Factor	Unadjusted OR (95% CI)	p-Value	Adjusted OR (95% CI)	p-Value
Max systolic blood pressure	1.005 (0.992–1.018)	0.466	1.042 (1.000, 1.085)	0.049 *
Stress	1.586 (1.069–2.354)	0.022 *	3.612 (1.192, 10.943)	0.023 *
Stent	0.942 (0.775–1.145)	0.548	0.660 (0.404, 1.088)	0.098
Sensitivity	0			
Specificity	100%			
Total percentage	74.3%			
Nagelkerke R ²	0.412			
p-value	0.021 *			

CI: confidence interval, OR: odds ratio. * $p < 0.05$.

The binary logistic regression analysis revealed statistically significant associations between stroke and elevated maximum systolic blood pressure as well as the number of cigarettes smoked per day. These two risk factors collectively accounted for 53.4% of the observed strokes. Specifically, higher maximum systolic blood pressure demonstrated a significant positive relationship with the likelihood of experiencing a stroke, as seen in Table 6.

Table 6. Predictors of stroke

Risk Factor	Unadjusted OR (95% CI)	p-Value	Adjusted OR (95% CI)	p-Value
Max systolic blood pressure	1.015 (1.001, 1.028)	0.035 *	1.046 (1.007, 1.086)	0.019 *
Number of cigarettes per day	1.025 (0.976, 1.077)	0.320	1.077 (0.966, 1.2)	0.182
Sensitivity	0			
Specificity	100%			
Total percentage	53.8%			
Nagelkerke R ²	0.534			
p-value	0.017 *			

CI: confidence interval; OR: odds ratio. * $p < 0.05$. Overall model fit: Nagelkerke R² = 0.534, $p = 0.017$ (significant), indicating that overall model variables contributed to stroke risk.

The binary logistic regression analysis showed a trend toward increased myocardial infarction risk with smoking, but this association did not reach statistical significance (adjusted $p = 0.100$). However, the overall model was significant (Nagelkerke $R^2 = 0.236$, $p = 0.03$), indicating that other risk factors in the model contributed to the prediction of myocardial infarction, as seen in Table 7. This suggests that while smoking remains an important cardiovascular risk factor, our sample size may have been insufficient to detect a significant association in this cohort.

Table 7. Predictors of myocardial infarction.

Risk Factor	Unadjusted OR (95% CI)	p-Value	Adjusted OR (95% CI)	p-Value
Number of cigarettes per day	1.035 (0.993, 1.080)	0.107	1.037 (0.993, 1.083)	0.1
Sensitivity	0			
Specificity	100%			
Total percentage	74.3%			
R-Nigel Kirk square	0.236			
p-value	0.03 *			

CI: confidence interval; OR: odds ratio. * $p < 0.05$. Overall model fit: Nagelkerke $R^2 = 0.236$, $p = 0.03$ (significant), indicating that overall model variables contributed to myocardial infarction risk.

Discussion. This study examines the impact of the COVID-19 pandemic on the long-term outcomes of patients who underwent endovascular stenting procedures before the pandemic. It is one of the first investigations of this nature conducted in Kazakhstan, exploring the association between COVID-19 infection, various risk factors, and the development of long-term complications following neuroendovascular interventions. Our findings underscore the significant association between severe COVID-19 and poorer long-term outcomes in stented patients. We observed that those with severe COVID-19 had the highest mortality rate and a markedly increased risk of myocardial infarction. These results align with existing evidence that severe COVID-19 can induce a hyperinflammatory and hypercoagulable state, exacerbating cardiovascular complications in vulnerable individuals. While stroke incidence was highest in the severe COVID-19 group, the association did not reach statistical significance, likely due to the limited sample size. Nevertheless, the observed trend suggests that severe group COVID-19 statistically significantly ($p = 0.048$) increased stroke incidence, suggesting that greater systemic inflammation and endothelial dysfunction in severe COVID-19 may contribute to increased cerebrovascular risk.

During the COVID-19 pandemic, primary stroke centers and healthcare facilities witnessed a significant decline in the number of stroke-related hospitalizations. This reduction was associated with a global decrease in various medical interventions, such as intravenous thrombolysis treatments and endovascular procedures. These procedures, including cerebral angiograms, carotid artery stent placements for both symptomatic and asymptomatic stenoses, as well as intracranial angioplasty and/or stent placements for stenosis, experienced notable decreases of 55.4% and 45%, respectively [10,11].

Despite the lack of confirmed COVID-19 infection, patients undergoing endovascular procedures during the pandemic experienced serious complications. For instance, the VERN and COVER international multicenter observational study conducted during the COVID-19 pandemic revealed a significant increase in mortality rates across all types of endovascular

interventions, even though most participants did not exhibit SARS-CoV-2 infection [12]. Before the pandemic, the reported in-hospital mortality rate following carotid stenting was 1%, while during the pandemic, the in-hospital mortality rate in the COVER study was 10.7%. Additionally, some researchers have identified an elevated susceptibility to both arterial and venous thrombosis [7,13], as well as a higher risk of thromboembolism [14], cerebral venous thrombosis [15], and thrombotic microangiopathy [16] involving multiple organs in COVID-19 patients, including an increased likelihood of stent thrombosis. While some reports have suggested an association between certain COVID-19 vaccines and thrombotic complications, particularly thrombosis with thrombocytopenia syndrome following viral vector vaccines [17], large-scale studies have indicated that the absolute risk remains low and is outweighed by the protective effects of vaccination against severe COVID-19 complications [18]. These factors synergistically contributed to a disproportionately high intraluminal thrombus burden relative to mild underlying atherosclerotic plaque [19]. As a result, the authors recommended considering the possibility of deferring endovascular procedures [20].

The analysis of our results revealed that despite patients undergoing endovascular stenting before the pandemic, the long-term complications did not show statistically significant differences between the COVID-19 and control groups. While the rates of mortality, stroke, and myocardial infarction were similar across the two groups, we identified the impact of other risk factors. Specifically, we found that elevated blood pressure in the long term was significantly correlated with an increased probability of death and stroke. Furthermore, the number of cigarettes smoked per day exhibited a significant association with the likelihood of myocardial infarction, and higher stress levels demonstrated a significant relationship with the probability of mortality. The authors should specify how the stress level was calculated.

The results indicate that higher stress levels were associated with an increased risk of mortality, stroke, and myocardial infarction. Stress was evaluated using a standardized questionnaire that incorporated measures of perceived stress, sleep disturbances, and anxiety symptoms, in addition to hypertension spikes documented in medical records. Given that chronic stress is known to exacerbate endothelial dysfunction and systemic inflammation, these findings align with previous research linking stress to atherosclerotic disease progression [21].

The complications observed during a COVID-19 infection can be attributed to a cascade of pathological processes, including systemic inflammation throughout the body, impaired blood clotting, and local inflammation of the blood vessel lining. To mitigate the complications associated with systemic inflammation and coagulation disorders, some researchers have advocated for the surgical removal of atherosclerotic plaques in extracranial atherosclerotic lesions [16]. Nevertheless, the impact of COVID-19 on intracranial artery stenting continues to be an unexamined area of research.

Conversely, some researchers advocate for a “carotid artery stenting-first” approach during the COVID-19 pandemic, arguing that it is a safe and justified strategy. This perspective suggests that prioritizing CAS as the initial treatment may help mitigate the burden on healthcare facilities and ensure the timely and sufficient provision of care to patients, particularly when healthcare resources are constrained [22]. Existing research suggests that prioritizing carotid artery stenting as the initial treatment approach may be a safe and justified strategy, even during the COVID-19 pandemic. This perspective contends that a CAS-first approach for managing symptomatic carotid artery stenosis can remain a safe and effective intervention, particularly for patients concurrently affected by COVID-19 infection [14].

While this study aimed to evaluate the impact of COVID-19 on long-term outcomes after endovascular stenting, the actual results appear to reflect more the natural evolution of atherosclerosis rather than a direct consequence of COVID-19 infection. Similar findings have been extensively discussed in multiple other studies [23]. Given that the COVID-19 pandemic occurred more than three years after the initial procedures, its influence on vascular complications might be less significant than expected [24]. This suggests that the progression of atherosclerosis itself remains the dominant factor influencing long-term outcomes, rather than the added impact of COVID-19.

Emerging evidence suggests that hybrid immunity—resulting from both vaccination and natural infection—can lead to heightened immune responses, potentially contributing to inflammatory and thrombotic complications [25]. While our study did not collect data on vaccination or hybrid immunity status, this remains an important area for future investigation. Prospective studies incorporating immune response profiling could provide deeper insights into the role of hybrid immunity in patients with intracranial and extracranial atherosclerotic disease undergoing endovascular interventions [26].

Unfortunately, the existing literature lacks comprehensive, rigorous data examining the long-term outcomes and associated risk factors following stenting procedures for both intra- and extracranial arteries and how these factors may impact subsequent prognoses. This significant knowledge gap has been recognized by numerous researchers during the COVID-19 pandemic era. Factors such as resource limitations, service closures to curb virus transmission, and guidance to postpone surgeries until more urgent clinical presentations have likely hindered surgeons' ability to optimize patient care before interventions.

Study Limitations

This study has several limitations. First, its retrospective design restricts the ability to establish causal relationships. Second, the single-center design in Kazakhstan may limit external validity and generalizability to populations with different healthcare systems, demographics, or treatment protocols. Third, the relatively small sample size, while adequate based on power analysis, limits detailed subgroup analyses, such as distinguishing between intracranial and extracranial stenting outcomes. Expanding the cohort by including patients treated in 2018 and 2019 and reducing follow-up intervals to 3 months, 1 year, and 3 years may improve statistical power and provide more structured insights into vascular complications.

Fourth, while the patient questionnaire was specifically developed for this study, it has not been externally validated, which may impact broader applicability. Fifth, the lack of vaccination data prevents analysis of vaccine-related vascular outcomes, such as thrombotic complications or hybrid immunity effects. Sixth, the study may have been underpowered to detect smaller but clinically meaningful associations between smoking and cardiovascular events, warranting further investigation with larger cohorts.

Another key consideration is the potential impact of post-COVID syndromes, which can emerge 3 weeks to 1 year after acute SARS-CoV-2 infection. Since these conditions may contribute to vascular complications, future research should systematically track post-COVID symptoms to assess their influence on long-term cerebrovascular health. Lastly, the timing of COVID-19 infection relative to major adverse events was not consistently available, limiting the ability to analyze event clustering around the infection period.

Implications for Future Research

Future studies should incorporate detailed vaccination data to assess the impact of vaccination on thrombotic risks in patients undergoing neurovascular stenting. A direct comparison of outcomes between vaccinated and unvaccinated individuals could help

elucidate this relationship. Additionally, the role of hybrid immunity as a potential modifier of long-term cerebrovascular risk warrants further investigation.

Conclusion. The analysis revealed that the rates of mortality, stroke, and myocardial infarction did not differ significantly between the COVID-19 group and the control group. However, elevated blood pressure, increased cigarette consumption, and higher stress levels were identified as significant predictors of long-term adverse outcomes. To better comprehend the impact of COVID-19 on extra- and intracranial atherosclerotic stenting, more rigorous and prospective data are required. The authors should specify how the stress level was calculated.

No conflicts of interest have been declared

Authors' contributions

Concept development - MA, BS, MM

Execution - SM, AM, MB

Processing of results - AZ, SM, DS

Scientific interpretation of the results - AM, RB, MM

Article writing - SM, AM

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers

Funding - no funding was provided

REFERENCES

1. Jebari-Benslaiman S., Galicia-García U., Larrea-Sebal A. et al. Pathophysiology of Atherosclerosis // *Int. J. Mol. Sci.* – 2022. – V. 23. – P. 3346. – DOI: 10.3390/ijms23063346.
2. Fredman G., Serhan C. N. Specialized pro-resolving mediators in vascular inflammation and atherosclerotic cardiovascular disease // *Nature Reviews Cardiology.* – 2024. – V. 21. – №. 11. – P. 808-823.
3. Choi Y.J., Jung S.C., Lee D.H. Vessel Wall Imaging of the Intracranial and Cervical Carotid Arteries // *J. Stroke.* – 2015. – V. 17. – P. 238–255. – DOI: 10.5853/jos.2015.17.3.238.
4. Wang T., Luo J., Wang X. et al. Endovascular therapy versus medical treatment for symptomatic intracranial artery stenosis // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2020. – № 2020. – Art. CD013267. – DOI: 10.1002/14651858.CD013267.pub2.
5. Koskinas K.C., Taniwaki M., Rigamonti F., et al. Impact of patient and lesion complexity on long-term outcomes following coronary revascularization with new-generation drug-eluting stents // *The American Journal of Cardiology.* – 2017. – Vol. 119, No. 4. – P. 501–507. – DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.10.038.
6. Nakamura K., Keating J.H., Edelman E.R. Pathology of Endovascular Stents // *Interv. Cardiol. Clin.* – 2016. – V. 5. – P. 391–403. – DOI: 10.1016/j.iccl.2016.02.006.
7. El-Medany A., Kandoole V., Lonsdale N., Doolub G., Felekos I. In-stent thrombosis and COVID-19 infection: current insights on the mechanistic relationship // *Current Cardiology Reviews.* – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. e120522204669. – DOI: 10.2174/1573403X18666220512142019.
8. Katsanos A.H., Palaodimou L., Zand R. et al. The Impact of SARS-CoV-2 on Stroke Epidemiology and Care: A Meta-Analysis // *Ann. Neurol.* – 2021. – V. 89. – P. 380–388. – DOI: 10.1002/ana.25967.
9. Hosmer D.W., Lemeshow S., Sturdivant R.X. *Applied Logistic Regression.* 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2013.

10. Cornelissen A., Kutyna M., Cheng Q. et al. Effects of Simulated COVID-19 Cytokine Storm on Stent Thrombogenicity // *Cardiovasc. Revasc. Med.* – 2022. – V. 35. – P. 129–138. – DOI: 10.1016/j.carrev.2021.03.023.
11. Qureshi A.I., Agunbiade S., Huang W. et al. Changes in Neuroendovascular Procedural Volume During the COVID-19 Pandemic: An International Multicenter Study // *J. Neuroimaging.* – 2021. – V. 31. – P. 171–179. – DOI: 10.1111/jon.12803.
12. Benson R.A.B., Nandhra S.M. Outcomes of Vascular and Endovascular Interventions Performed During the COVID-19 Pandemic // *Ann. Surg.* – 2021. – V. 273. – P. 630–635. – DOI: 10.1097/SLA.0000000000004722.
13. Connors J.M., Levy J.H. Thromboinflammation and the Hypercoagulability of COVID-19 // *J. Thromb. Haemost.* – 2020. – V. 18. – P. 1559–1561. – DOI: 10.1111/jth.14849.
14. Malas M.B., Naazie I.N., Elsayed N. et al. Thromboembolism Risk of COVID-19 is High and Associated with a Higher Risk of Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis // *EClinicalMedicine.* – 2020. – V. 29. – Art. 100639. – DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100639.
15. Cavalcanti D.D., Raz E., Shapiro M. et al. Cerebral Venous Thrombosis Associated with COVID-19 // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2020. – V. 41, № 8. – P. 1370–1376. – DOI: 10.3174/ajnr.A6644.
16. Tiwari N.R., Phatak S., Sharma V.R., Agarwal S.K. COVID-19 and Thrombotic Microangiopathies // *Thromb. Res.* – 2021. – V. 202. – P. 191–198. – DOI: 10.1016/j.thromres.2021.04.012.
17. Helms J.M., Ansteatt K.T., Roberts J.C. et al. Severe, Refractory Immune Thrombocytopenia Occurring After SARS-CoV-2 Vaccine // *J. Blood Med.* – 2021. – V. 12. – P. 221–224. – DOI: 10.2147/JBM.S307047.
18. Abrignani M.G., Murrone A., De Luca L. et al. COVID-19, Vaccines, and Thrombotic Events: A Narrative Review // *J. Clin. Med.* – 2022. – V. 11. – P. 948. – DOI: 10.3390/jcm11040948.
19. Esenwa C., Cheng N., Lipsitz E. et al. COVID-19-Associated Carotid Atherothrombosis and Stroke // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2020. – V. 41. – P. 1993–1995. – DOI: 10.3174/ajnr.A6752.
20. Bozzani A., Arici V., Ticozzelli G. et al. Endovascular Surgery during COVID-19 Virus Pandemic as a Valid Alternative to Open Surgery // *Ann. Vasc. Surg.* – 2021. – V. 71. – P. 101–102. – DOI: 10.1016/j.avsg.2020.09.043.
21. Meng L.B., Zhang Y.M., Luo Y. et al. Chronic Stress – A Potential Suspect Zero of Atherosclerosis: A Systematic Review // *Front. Cardiovasc. Med.* – 2021. – V. 8. – Art. 738654. – DOI: 10.3389/fcvm.2021.738654.
22. Turner S., Khan M.A., Putrino D. et al. Long COVID: Pathophysiological Factors and Abnormalities of Coagulation // *Trends Endocrinol. Metab.* – 2023. – V. 34. – P. 321–344. – DOI: 10.1016/j.tem.2023.03.002.
23. Chidambaram V., Kumar A., Sadaf M.I. et al. COVID-19 in the Initiation and Progression of Atherosclerosis: Pathophysiology During and Beyond the Acute Phase // *JACC Adv.* – 2024. – V. 3, № 8. – Art. 101107. – DOI: 10.1016/j.jacadv.2024.101107.
24. Makarova Y.A., Ryabkova V.A., Salukhov V.V. et al. Atherosclerosis, Cardiovascular Disorders and COVID-19: Comorbid Pathogenesis // *Diagnostics (Basel).* – 2023. – V. 13, № 3. – P. 478. – DOI: 10.3390/diagnostics13030478.
25. Nogueira R.G., Qureshi M.M., Abdalkader M. et al. Global Impact of COVID-19 on Stroke Care and IV Thrombolysis // *Neurology.* – 2021. – V. 96. – P. e2824–e2838. – DOI: 10.1212/WNL.00000000000011885.

26. Kusunoki H., Ohkusa M., Iida R. et al. Increase in Antibody Titer and Change Over Time Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection After mRNA Vaccination // Clin. Case Rep. – 2024. – V. 12, № 6. – Art. e8953. – DOI: 10.1002/ccr3.8953.

Авторлар туралы мәліметтер

@М.А. Саршаев, ORCID: 0000-0003-1757-9189, MD, нейрохирург дәрігер, қоғамдық денсаулық сақтау магистрі, Нейрохирургия бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Панфилов көшесі, 139, Алматы қ., 050060, Қазақстан, sarshaev.2011@mail.ru

Ш.Ш. Маханбетхан, ORCID: 0000-0003-2606-4785, MD, нейрохирург дәрігер, қоғамдық денсаулық сақтау магистрі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Панфилов көшесі, 139, Алматы қ., 050060, Қазақстан, s.makhanbetkhan@gmail.com

Б.С. Турдалиева, ORCID: 0000-0001-9884-0777, медицина ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Медициналық Университеті «Қоғамдық Денсаулық Сақтау Жоғары Мектебі», Үтепов көшесі, 19а, Алматы қ., 050060, Қазақстан, bot.turd@gmail.com

А.Т. Майдан, ORCID: 0000-0003-3321-9714, MD, нейрохирург дәрігер, Қалалық Көпсалалы Аурухана және Кеңес-диагностикалық орталығы, Әл-Фараби көшесі, 2в, Тараз қ., 080020, Қазақстан, maidanaiman@gmail.com

М.Г. Мусабеков, ORCID: 0000-0003-0990-4025, MD, MBA, нейрохирург дәрігер, рентгенхирург, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Панфилов көшесі, 139, Алматы қ., 050060, Қазақстан, m.mussabekov@mail.ru

Д.Ш. Сүйеумбетов, ORCID: 0000-0001-9981-8192, нейрохирург дәрігер, MBA, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Панфилов көшесі, 139, Алматы қ., 050060, Қазақстан, dc_daulet@mail.ru

А.К. Жумабеков, ORCID: 0000-0002-8508-3129, MD, нейрохирург дәрігер, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Панфилов көшесі, 139, Алматы қ., 050060, Қазақстан, abz.agz@gmail.com

М.С. Бердиходжаев, ORCID: 0000-0003-1260-5923, MD, MBA, нейрохирург дәрігер, рентгенхирург, хирургия жөніндегі директор орынбасары, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының Ауруханасы, Е495 көшесі, Астана қ., 010000, Қазақстан, mynzhyl@mail.ru

Р. Баранко-Понс, ORCID: 0000-0001-5491-2687, MD, PhD, интервенциялық нейрорадиолог және интервенциялық радиолог, EBNR және EBIR сертификаттары бар, Аль-Кассими ауруханасы, Әл-Уасит көшесі, 293/4, Шарджа, 00000, Біріккен Араб Әмірліктері, rogerbarrancopons@gmail.com

Author Information

@M.A. Sarshaev, ORCID: 0000-0003-1757-9189, MD, neurosurgeon, Master of Public Health, Head of the Neurosurgery Department, National Hospital of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, 139 Panfilov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, sarshaev.2011@mail.ru

Sh.Sh. Makhanbetkhan, ORCID: 0000-0003-2606-4785, MD, neurosurgeon, Master of Public Health, National Hospital of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, 139 Panfilov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, s.makhanbetkhan@gmail.com

B.S. Turdaliyeva, ORCID: 0000-0001-9884-0777, Doctor of Medical Sciences, Professor, Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", 19a Utepov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, bot.turd@gmail.com

A.T. Maidan, ORCID: 0000-0003-3321-9714, MD, neurosurgeon, City Multidisciplinary Hospital and Consultative-Diagnostic Center, 2v Al-Farabi Street, Taraz, 080020, Kazakhstan, maidanaiman@gmail.com

M.G. Musabekov, ORCID: 0000-0003-0990-4025, MD, MBA, neurosurgeon, endovascular surgeon, National Hospital of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, 139 Panfilov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, m.mussabekov@mail.ru

D.Sh. Suyeumbetov, ORCID: 0000-0001-9981-8192, neurosurgeon, MBA, National Hospital of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, 139 Panfilov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, dc_daulet@mail.ru

A.K. Zhumabekov, ORCID: 0000-0002-8508-3129, MD, neurosurgeon, National Hospital of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, 139 Panfilov Street, Almaty, 050060, Kazakhstan, abz.agz@gmail.com

M.S. Berdikhojayev, ORCID: 0000-0003-1260-5923, MD, MBA, neurosurgeon, endovascular surgeon, Deputy Director for Surgery, Medical Center Hospital of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan, E495 Street, Astana, 010000, Kazakhstan, mynzhyl@mail.ru

R.Barranco-Pons, 0000-0001-5491-2687 MD, PhD, Interventional neuroradiologist and interventional radiologist, EBNR, EBIR, Al Qassimi Hospital, Al Wasit street, 293/4, Sharjah, 00000, United Arab Emirates, rogerbarrancopons@gmail.com

Сведения об авторах

@M.A.Саршаев, ORCID:0000-0003-1757-9189, MD, врач нейрохирург, магистр здравоохранения, заведующий отделением нейрохирургии, Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан», улица Панфилова 139, г.Алматы, 050060, Казахстан, sarshaev.2011@mail.ru

Ш.Ш. Маханбетхан, ORCID:0000-0003-2606-4785, MD, врач нейрохирург, магистр здравоохранения, Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан», улица Панфилова 139, г.Алматы, 050060, Казахстан, s.makhanbetkhan@gmail.com

Б.С. Турдалиева, ORCID:0000-0001-9884-0777, д.м.н., профессор, Казахстанский Медицинский Университет "Высшая Школа Общественного Здравоохранения", улица Утепова 19а, г.Алматы, 050060, Казахстан, bot.turd@gmail.com

А.Т. Майдан, ORCID: 0000-0003-3321-9714, MD, врач нейрохирург, Городская Многопрофильная Больница и Консультативно-диагностический Центр, улица Аль-Фараби, 2в, г.Тараз, 080020, Казахстан, maidanaiman@gmail.com

М.Г. Мусабеков, ORCID:0000-0003-0990-4025, MD, MBA, врач нейрохирург, рентгенхирург, Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан», улица Панфилова 139, г.Алматы, 050060, Казахстан, m.mussabekov@mail.ru

Д.Ш. Суйеумбетов, ORCID:0000-0001-9981-8192, врач нейрохирург, MBA, Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента

Республики Казахстан», улица Панфилова 139, г.Алматы, 050060, Казахстан, dc_daulet@mail.ru

А.К. Жумабеков, ORCID:0000-0002-8508-3129, врач нейрохирург, MD, Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан», улица Панфилова 139, г.Алматы, 050060, Казахстан, abz.agz@gmail.com

М.С. Бердиходжаев, ORCID:0000-0003-1260-5923, MD, MBA, врач нейрохирург, рентгенхирург, заместитель директора по хирургии, Больница Медицинского Центра Управления Делами Президента Республики Казахстан, ул. Е495, г.Алматы, 010000, Казахстан, mynzhyl@mail.ru

Р. Баранко-Понс, ORCID: 0000-0001-5491-2687, MD, PhD, интервенционный нейрорадиолог и интервенционный радиолог, сертифицирован EBNR и EBIR, Госпиталь Аль-Кассими, улица Аль-Васит, 293/4, Шарджа, 00000, Объединённые Арабские Эмираты, rogerbarrancopons@gmail.com

COVID-19-ДЫҢ ПАНДЕМИЯҒА ДЕЙІН ЖАСАЛҒАН ЭКСТРА- ЖӘНЕ ИНТРАКРАНИАЛДЫҚ АТЕРОСКЛЕРОЗДЫ СТЕНТТЕУДІҢ ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ САЛДАРЛАРЫНА ӘСЕРІ: ҮШІНШІ ДЕҢГЕЙЛІ МЕКЕМЕНІҢ ТӘЖІРИБЕСІ

М.А. САРШАЕВ^{1,2}, Ш.Ш. МАХАНБЕТХАН^{1,2}, Б.С. ТУРДАЛИЕВА²,
А.Т. МАЙДАН³, А.К. ЖУМАБЕКОВ¹, М.Г. МУСАБЕКОВ¹,
Д.Ш. СУЙЕУМБЕТОВ¹, М.С. БЕРДИХОДЖАЕВ^{1,4}, Р. БАРАНКО-ПОНС⁵

¹ Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Медициналық орталығының Ұлттық госпиталі, Алматы қ, Қазақстан

² Қазақстандық медицина университеті "Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі", Алматы қ, Қазақстан

³ Қалалық көп бейінді аурухана және консультативтік-диагностикалық орталығы, Тараз қ, Қазақстан

⁴ Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Медициналық Орталығының Ауруханасы, Алматы қ, Қазақстан

⁵ Аль-Кассими ауруханасы, Шарджа қ, Біріккен Араб Әмірліктері

Түйіндеме

Кіріспе. Интра- және экстракраниалдық атеросклероздық стеноз кезінде эндоваскулярлық стенттеу — минималды инвазивті процедура болғанымен, COVID-19 инфекциясынан кейінгі ұзақ мерзімді асқынулар бойынша жан-жақты зерттеулер жеткіліксіз. COVID-19-бен ауырған науқастарда стент тромбозы, инсульт, миокард инфарктісі және өлім-жітімнің артуы мүмкін болғандықтан, бұл науқастарда стенттеуден кейінгі ұзақ мерзімді нәтижелерді зерттеу қоғамдық денсаулық сақтау үшін маңызды. Бұл зерттеу COVID-19 инфекциясынан кейін интра- және экстракраниалдық артерияларда атеросклероздық стенозбен эндоваскулярлық стенттеуден кейінгі жағымсыз ұзақ мерзімді нәтижелерді зерттеудің жеткіліксіздігін шешуге бағытталған.

Материалдар мен әдістер. Бұл ретроспективті зерттеу 2016–2017 жылдары пандемияға дейін Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасының Орталық клиникалық ауруханасының Нейрохирургия бөлімінде интра- немесе экстракраниалдық атеросклероздық стенттеу жүргізілген науқастар деректерін

талдады. Негізгі нәтижелер — стент тромбозы, ишемиялық инсульт, миокард инфарктісі және жалпы өлім-жітім жиілігі.

Нәтижелер. Зерттеуге барлығы 81 қатысушы кірді, олардың 32-сінде COVID-19 расталған (ПТР, антиген және антидене сынамалары арқылы) және олар COVID-19 тобына енді, қалған 49 қатысушы бақылау тобын құрады. Талдау COVID-19 және бақылау топтары арасында өлім-жітім, инсульт және инфаркт жиілігі бойынша статистикалық маңызды айырмашылықтарды анықтамады. Дегенмен, артериялық гипертензия өлім мен инсульттің елеулі болжаушысы ретінде анықталды. Бинарлық логистикалық регрессиялық талдау темекі шегудің жүрек-қантамырлық қауіптерін арттыруға бейімділік бар екенін көрсетті, бірақ статистикалық маңыздылыққа жеткен жоқ. Темекі шегу модификацияланатын негізгі қауіп факторы болғанымен, оның стенттеуден кейінгі нақты әсерін анықтау үшін үлкен көлемді зерттеулер қажет.

Қорытынды. COVID-19 инфекциясы ұзақ мерзімді өлім-жітім, инсульт немесе миокард инфарктісі деңгейіне айтарлықтай әсер етпегенімен, артериялық гипертензия, темекі шегу және созылмалы стресс нашар нәтижелермен байланысты болды. Бұл нәтижелер эндоваскулярлық стенттеуден өткен науқастарда жүрек-қантамырлық қауіп факторларын басқарудың маңыздылығын көрсетеді.

Түйінді сөздер: атеросклероз; инсульт; қауіп факторлары; интракраниалдық стеноз; экстракраниалдық стеноз; COVID-19; қоғамдық денсаулық; стент ішілік тромбоз

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ОТДАЛЁННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРА- И ИНТРАКРАНИАЛЬНОГО АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО СТЕНТИРОВАНИЯ, ВЫПОЛНЕННОГО ДО ПАНДЕМИИ: ОПЫТ ТРЕТИЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

М.А. САРШАЕВ^{1,2}, Ш.Ш. МАХАНБЕТХАН^{1,2}, Б.С. ТУРДАЛИЕВА²,
А.Т. МАЙДАН³, А.К. ЖУМАБЕКОВ¹, М.Г. МУСАБЕКОВ¹,
Д.Ш. СУЙЕУМБЕТОВ¹, М.С. БЕРДИХОДЖАЕВ^{1,4}, Р. БАРАНКО-ПОНС⁵

¹ Национальный Госпиталь Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан», г.Алматы, Казахстан

² Казахстанский Медицинский Университет "Высшая Школа Общественного Здравоохранения", г.Алматы, Казахстан

³ Городская Многопрофильная Больница и Консультативно-диагностический Центр, г.Тараз, Казахстан

⁴ Больница Медицинского Центра Управления Делами Президента Республики Казахстан, г.Алматы, Казахстан

⁵ Госпиталь Аль-Кассими, г. Шарджа, Объединённые Арабские Эмираты

Аннотация

Введение. Эндоваскулярное стентирование при атеросклеротическом стенозе интра- и экстракраниальных артерий является малоинвазивной процедурой, однако комплексные исследования отдалённых осложнений после перенесённой COVID-19-инфекции в настоящее время отсутствуют. С учётом потенциального увеличения частоты тромбоза стента, инсульта, инфаркта миокарда и смертности у пациентов, перенёвших COVID-19, изучение долгосрочных исходов стентирования при атеросклеротическом стенозе представляет важность для системы общественного здравоохранения. Настоящее исследование восполняет нехватку данных о

неблагоприятных отдалённых последствиях эндоваскулярных вмешательств у таких пациентов.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ выполнен на базе данных третичного медицинского учреждения — Ортопедического клинического госпиталя АО «Центральная клиническая больница» (отделение нейрохирургии), где в 2016–2017 гг. до пандемии COVID-19 проводилось экстра- или интракраниальное стентирование по поводу атеросклероза. Основными исходами были тромбоз стента, ишемический инсульт, инфаркт миокарда и общая смертность.

Результаты. В исследование включено 81 пациент: 32 пациента с подтверждённым COVID-19 (ПЦР, антиген, антитела) — COVID-группа; 49 пациентов — контрольная группа. Анализ не выявил статистически значимых различий в уровне смертности, инсульта и инфаркта миокарда между группами. Однако артериальная гипертензия оказалась значимым предиктором летальности и инсульта. Бинарная логистическая регрессия показала тенденцию к повышенному риску при курении, но статистической значимости достигнуто не было. Несмотря на это, курение остаётся модифицируемым фактором риска, требующим дальнейшего изучения.

Заключение. Перенесённая COVID-19 инфекция не показала достоверного влияния на отдалённые исходы, такие как смертность, инсульт и инфаркт, повышенное артериальное давление, курение и стресс ассоциировались с ухудшением прогноза. Полученные данные подчёркивают необходимость эффективного контроля факторов сердечно-сосудистого риска у пациентов, перенёсших стентирование.

Ключевые слова: атеросклероз; инсульт; факторы риска; интракраниальный стеноз; экстракраниальный стеноз; COVID-19; общественное здравоохранение; тромбоз стента

ӨОК 615.9:582.929.4+616-091

FTAMP 34.47.15

DOI: 10.53065/kaznmu.2025.73.2.002

Поступил в редакцию: 11.03.2025

Принято к публикации: 20.06.2025

АЗИЯЛЫҚ ЖАЛБЫЗ (*MENTHA ASIATICA BORISS.*) ЭКСТРАКТЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

А.А. ҒАЗИЗОВА, У.М. ДАТХАЕВ, А.Ш. АМИРХАНОВА, Г.О. УСТЕНОВА,
Э.Н. КАПСАЛЯМОВА, К.К. КОЖАНОВА,, Г.М. КАДЫРБАЕВА,
А.М. КАНТУРЕЕВА, З.Б. АЛЛАМБЕРГЕНОВА, А.К. БАЙДУЛЛАЕВА

«С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Түйіндеме

Кіріспе. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) – антисептикалық, қабынуға қарсы және спазмолитикалық қасиеттерімен танымал жалбыз (*Mentha* L.) тұқымдасының өкілі. Бұл өсімдіктің фармакологиялық белсенділігі биологиялық белсенді қосылыстардың, соның ішінде монотерпендер (ментол, ментон, пулегон), сесквитерпендер (β-кариофиллен) және флавоноидтардың жоғары құрамымен байланысты, олар ағзадағы физиологиялық процестерге кешенді әсер етеді. Фармакологиялық қасиеттерінің оң әсеріне қарамастан, кейбір зерттеулер фенолдық қосылыстар мен терпеноидтар ұзақ уақыт қолданғанда немесе жоғары дозаларда нефро- және гепатоуыттылық тудыруы мүмкін екенін көрсетеді.

Жануарларға жүргізілген тәжірибелер жоғары концентрациядағы азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстракттары бауыр, бүйрек және асқазан тіндерінде дистрофиялық өзгерістер мен некрозға әкелуі мүмкін екенін көрсетті. Ұзақ уақыт жоғары дозада қолданғанда бауыр жасушаларының митохондриялық белсенділігінде өзгерістер байқалды, бұл ішкі органдардың зақымдануына алып келеді.

Мақсаты. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактының қауіпсіздігін, өткір және созылмалы уыттылығын бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу салмақтары 20-30 г, жасы 8-10 апталық, аталық (♂) ақ түсті альбинос тышқандарға жүргізілді. Жануарлар стандартты виварий жағдайында ұсталып, зерттеу басталғанға дейін 10 күндік карантиннен өтті.

Экстракт 14 күн бойы зонд арқылы пероральды жолмен енгізілді.

Тәжірибе аяқталғаннан кейін жануарлар декапитация әдісімен өлтірілді, содан кейін бауыр, бүйрек және асқазан тіндерінің морфологиялық және гистологиялық зерттеулері гистологиялық жалпы қабылданған принциптерге сәйкес гематоксилин-эозин бояуымен жүргізілді.

Нәтижелер. Бақылау тобының ағзалар құрылымында айтарлықтай өзгерістер байқалмады. 500 мг/кг дозасын алған топта бүйрек стромасының ісінуі және асқазан бездері эпителийінің паренхиматозды дистрофиясы анықталды. 2000 мг/кг дозасында бауырда некроз ошақтары, бүйрек өзекшелері эпителийінің тегістелуі, сондай-ақ асқазан тіндерінің ісінуі байқалды. 5000 мг/кг дозасында бауырда кең көлемді некроз, асқазанның шырышты қабатының бұзылуы және бүйректерде айқын дистрофиялық өзгерістер анықталды.

Қорытынды. Алынған деректер азиялық жалбыз экстрактының уыттылығының дозаға тәуелді сипатын растайды. Доза артқан сайын ағзалардағы морфологиялық

өзгерістер зақымданудың айқын (гепато және нефроуыттылығын) белгілерін көрсетеді.

Түйінді сөздер: азиялық жалбыз, *Mentha asiatica* Boriss., уыттылық, морфология, бауыр, бүйрек, фенол қосылыстары, гепатоуыттылық

Кіріспе. Табиғатта ерінгүлділер (*Lamiaceae*) тұқымдасының 250-ге жуық тұқымдасы және бүкіл әлемде таралған 7000-нан астам түрі бар. Терапевтік әсерлер тұрғысынан ерінгүлділер тұқымдасының жалбыз (*Mentha* L.) туысына жататын өсімдік түрлері қабынуға қарсы, микробқа қарсы және ас қорыту қасиеттерімен танымал, бұл оларды шөп медицинасы мен дәстүрлі медицинада маңызды құрамдас бөліктерге айналдырады [1]. Ғылыми дәлелдерге сәйкес өсімдіктерінің эфир майлары асқазан-ішек жолдарының бұзылуын, тітіркенген ішек синдромын, миалгия мен невралгияны емдеу үшін қолданылады [2-5]. Сонымен қатар, бұл майлардың *Trichophyton rubrum* және *Microsporum canis*-ке қарсы саңырауқұлаққа қарсы белсенділігі расталды [6].

Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) осы ерінгүлділер (*Lamiaceae*) тұқымдасы, жалбыз (*Mentha* L.) туысының 25-30 түрінің біріне жатады. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) Ауғанстан, Оңтүстік-Орталық Қытай, Иран, Ирак, Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Тибет, Түрікменстан, Өзбекстан және Шыңжаң сияқты аймақтарда таралған [7-10]. Климаттық таралу ерекшеліктеріне байланысты ылғалды, қоңыржай климатты сүйгіш өсімдіктер қатарына жатады [11].

Бұл өсімдік өзінің емдік қасиеттері мен фармацевтикалық қолдану потенциалын анықтайтын флавоноидтарды, терпеноидтарды және фенолдық қосылыстарды қамтитын бай фитохимиялық құрамымен ерекшеленеді [12-15]. Азиялық жалбыз *Mentha asiatica* Boriss.) осы аймақтардың дәстүрлі медицинасында маңызды рөл атқарады және әртүрлі ауруларды емдеу үшін қолданылады. Дәстүрлі медицина тәжірибесінде осы өсімдікпен жасалған дәрі-дәрмектер көбінде тимьян эфир майы қосылған құрғақ экстракттар түрінде кездеседі, бұл оларды тері ауруларын, соның ішінде экземаны емдеуде тиімді етеді [16-18].

Тәжірибелік зерттеулер көрсеткендей, азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактылары бірқатар патогендерге қарсы айқын микробқа қарсы белсенділікті көрсетеді, бұл оны табиғи микробқа қарсы агенттерді құрудың перспективалы құрамдас бөлігі етеді [19].

Сонымен қатар, азиялық жалбыздың (*Mentha asiatica* Boriss.) қабынуға қарсы қасиеттері бар. Флавоноидтар мен фенолдық қосылыстардың жоғары мөлшері өсімдікке антиоксиданттық қасиеттер береді, бұл оны тотығу стрессін төмендетуге бағытталған тағамдық қоспалар мен фармацевтикалық препараттар үшін маңызы зор компонент етеді [20,21].

Азиялық жалбыздың (*Mentha asiatica* Boriss.) препараттары фармакологиялық қасиеттері жағынан тиімді болғанымен, кейбір зерттеулер фенолдық қосылыстар мен терпеноидтардың ұзақ мерзімдік пайдалану немесе жоғары дозалар жағдайында бүйрек пен бауырға уытты әсер етуі мүмкін екенін көрсетеді. Осы аталған факторларды ескере отырып, азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактының уыттылығы мен қауіпсіздігін бағалауға бағытталған зерттеу өзектілігі айқындалады.

Мақсаты. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактының қауіпсіздігін, өткір және созылмалы уыттылығын бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу жұмысының негізгі материалдары ретінде қолданылды: Тәжірибе салмағы 20-30 г, 8-10 апта жастағы ақ түсті, аталық (♂) альбинос тышқандарына жүргізілді. Жануарлардың жағдайы қалыпты болды және олар арнайы

патогендермен әсерленбеген және генетикалық модификацияларға ұшырамаған. Үлгілердің өлшемі ұқсас басқа да экстракттардың әсері кезінде тіндердегі гистологиялық өзгерістердің вариабельділігі туралы сипатталатын деректерді негізге ала отырып, салыстырылып есептелді. Есептеу топтар арасындағы айырмашылықтарды 0,05 маңыздылық деңгейінде «G*Power» бағдарламасын пайдалана отырып жүргізілді.

Жануарлар стандартты виварий жағдайында ұсталып, азықпен қамтамасыз етілді. Барлық жануарлар тәжірибеге дейін 10 күн бойы карантинге орналастырылды, бұл сыртқы факторлардың зерттеу нәтижелеріне ықпал ету мүмкіндігін болдырмау мақсатында орындалды.

Зерттеуге барлығы 40 тышқан қатыстырылды, олар төрт топқа бөлінді: бақылау тобы, 500 мг/кг, 2000 мг/кг және 5000 мг/кг дозаларды қабылдаған эксперименттік топтар (әр топта 10 жануардан). Тышқандар кездейсоқ түрде төрт тәжірибелік топқа бөлінді, топтарды қалыптастыру кезінде жүйелі қателерді болдырмау мақсатында Microsoft Excel бағдарламасы арқылы кездейсоқ сандар әдісі қолданылды.

Зерттеу әдістері:

1. *Бақылау тобы:* Бұл топқа физиологиялық ерітінді бір реттік зонд арқылы пероральді енгізілді.
2. *Екінші топ:* Бұл топқа препараттың бір реттік дозасы 500 мг/кг пероральді бір реттік дозада түрде зондпен енгізілді.
3. *Үшінші топ:* Бұл топқа препараттың жоғары дозасы — 2000 мг/кг бір реттік дозада пероральді түрде берілді.
4. *Төртінші топ:* Бұл топқа препараттың ең жоғары дозасы — 5000 мг/кг бір реттік дозада пероральді жолмен енгізілді.

Экстрактты енгізу әр топ үшін тәулік уақытының немесе процедуралар тізбегінің әсерін азайту мақсатында кездейсоқ тәртіппен жүргізілді. Тышқандар бар торлар микро-орта әсерлерін болдырмау үшін виварийде кездейсоқ орналастырылды.

Зерттеу «соқыр әдіс» бойынша жүргізілді: экстрактты енгізуді және гистологиялық препараттарды талдауды жүзеге асырған зерттеушілер жануарлардың нақты топтарға жататынын білмеген. Бұл нәтижелерді бағалау кезінде субъективті бұрмалаушылықты азайтуға мүмкіндік берді.

Барлық дозалар 14 күн бойы пероральді жолмен енгізілді, бұл препараттың қысқа мерзімді уыттылығын және ықтимал ұзақ мерзімді әсерлерін бағалауға мүмкіндік берді. Жануарлар күн сайын дистресс белгілерінің (мысалы, белсенділіктің немесе тәбеттің төмендеуі) бар-жоғына бақылауға алынды. Жануарлардың зардабын азайту мақсатында процедуралар кезінде анестезия қолданылды. Гумандық соңғы нүктелерге дене салмағының 20%-дан астам жоғалуы немесе өздігінен қоректену алмауы жатқызылды.

Тәжірибе соңында, 15-ші күні барлық жануарлар лабораториялық гильотина арқылы декапитация әдісімен өлтірілді. Аутопсия барысында мүшелерде айқын макроскопиялық өзгерістер анықталған жоқ, бұл препараттың өткір уыттылығының жоқ екендігін сипаттайды.

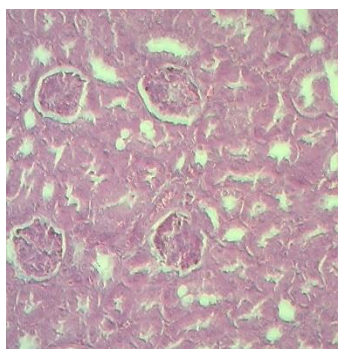
Асқазан, бауыр және бүйрек тіндері алынып, олар нейтральды формалинмен фиксацияланды, бұл тіндердің құрылымын сақтау үшін қажетті шара болды. Тіндер спирттердің жоғары концентрациясымен өңделіп, микроскопиялық зерттеу үшін дайындалды. Гистологиялық кесінділер гистологиялық бояудың жалпы қабылданған принциптері бойынша гематоксилин мен эозинмен боялып, жасушалық деңгейде ісіну, қабыну немесе некроз сияқты морфологиялық өзгерістердің болуы бағаланды [22,23].

Деректерді талдау үшін деректердің таралу сипатына сәйкес келетін Краскел-Уоллисдің параметрлік емес критерийі қолданылды, одан кейін Данн тесті арқылы топтар арасында жұптық салыстыру жүргізілді. Статистикалық өңдеу GraphPad Prism

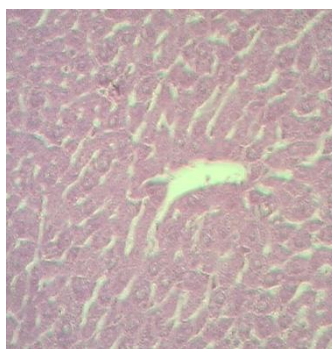
бағдарламасының 9.0 нұсқасы көмегімен жүргізілді. Маңыздылық деңгейі $p < 0,05$ мәнінде белгіленді.

Бұл тәжірибе препараттың қауіпсіз дозаларын анықтау және болашақ клиникалық зерттеулерде оның қолданылу қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызы зор. Зерттеу протоколы алдын ала ашық дерекқорда тіркелмеген, себебі эксперимент жүргізілген сәтте біздің зертханамызда доклиналық зерттеулер үшін мұндай тіркеу міндетті талап болып табылмаған.

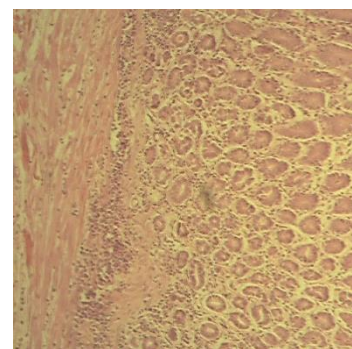
Нәтижелер. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактының өткір және созылмалы уыттылығын анықтау «С.Ж.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ» КеАҚ, Б. Атчабаров атындағы іргелі және қолданбалы медицина ғылыми-зерттеу институты Виварийінде биоэтикалық жергілікті комиссиясының 7 қараша 2023 жылғы №8 (144) отырысының хаттамасы негізінде жүргізілді. Зертханалық жануарларының ішкі орган тіндерінің зерттеу нәтижесі келесідей сипатталады:



Сурет 1а. Бүйректің гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)



Сурет 1б. Бауырдың гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)



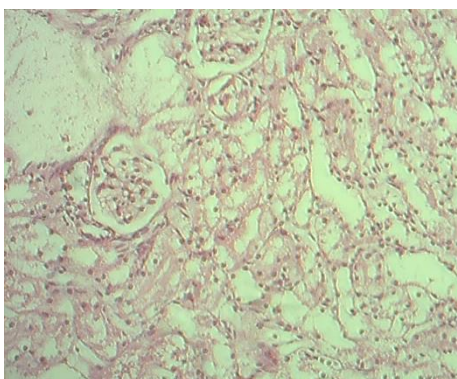
Сурет 1б. Бауырдың гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)

Сурет 1. Бақылау тобы жануарларының мүше тіндеріне жүргізілген гистологиялық зерттеу нәтижесі

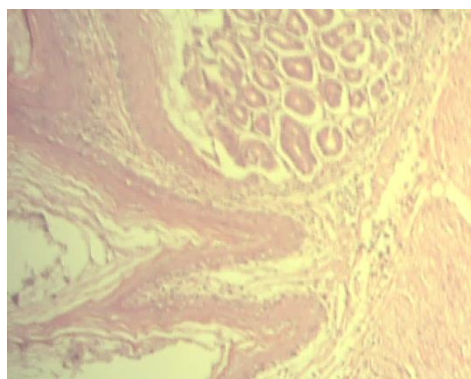
Бүйрек өзінің гистологиялық құрылымын өзгеріссіз сақтады. Ішкі және сыртқы қабаттарында өзгерістер байқалмаған (сурет 1а).

Бауырдың қалыпты гистологиялық құрылымы сақталған. Бұл бауырдағы орталық көктамыр және радиалды бағытта тартылған бауыр балкаларының өзгермеуімен сипатталады (сурет 1б).

Асқазанның гистологиялық құрылымы өзгерген жоқ. Шырышты және бұлшықет қабаттары анықталынған (сурет 1б).



Сурет 2а. Бүйректің
гистологиялық құрылымы,
гематоксилин-эозинмен боялған
(×200 HE)



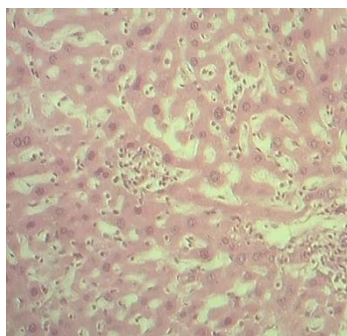
Сурет 2б. Асқазанның
гистологиялық құрылымы,
гематоксилин-эозинмен боялған
(×200 HE)

Сурет 2. Екінші топ жануарларының мүше тіндеріне жүргізілген гистологиялық зерттеу нәтижесі

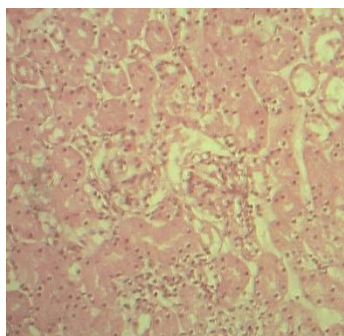
Жануарларға 500 мг/кг дозада азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстракты пероральді жолмен бір реттік енгізілді.

Бүйрек тінінің құрылымы сақталған. Строманың айқын ісінуі және нефрогидроз байқалады. Бүйрек жолдары ішкі ісінудің әсерінен жалпайған. Жекелеген аймақтарда эпителий ядроларының болмауы тіркелген. Стромада ірі және ұсақ көпіршіктердің ошақтары анықталған (сурет 2а).

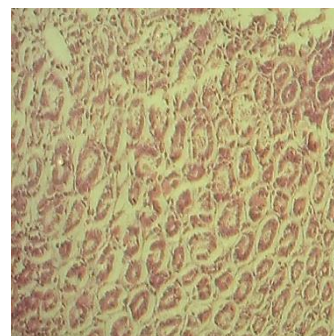
Микроскопиялық зерттеу барысында асқазанның өңешпен шектесетін аймағында гистологиялық құрылымы сақталғаны анықталды. Тіннің айқын ісінуі байқалады. Жекелеген бездердің эпителийінде паренхиматозды ақуыздық дистрофия белгілері анықталды (сурет 2б).



Сурет 3а. Бауырдың
гистологиялық құрылымы,
гематоксилин-эозинмен
боялған (×200 HE)



Сурет 3б. Бүйректің
гистологиялық құрылымы,
гематоксилин-эозинмен
боялған (×200 HE)



Сурет 3б.
Асқазанның
гистологиялық құрылымы,
гематоксилин-эозинмен
боялған (×200 HE)

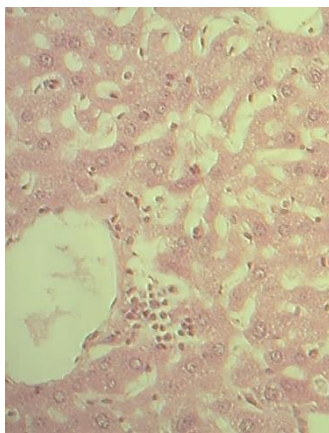
Сурет 3. Үшінші топ жануарларының мүше тіндеріне жүргізілген гистологиялық зерттеу нәтижесі

Жануарларға 2000 мг/кг дозада азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстракты пероральді жолмен бір реттік енгізілді.

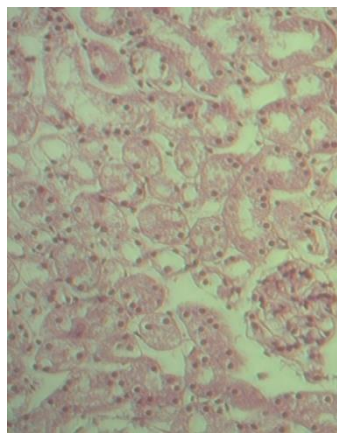
Бауырдың гистологиялық құрылымы біршама өзгерген. Кейбір бөліктерінде айқын ісіну байқалды. Бауыр тіндерінің кейбір бөліктерінде ядросыз, біртекті қызғылт массалар түрінде көрінетін гепатоциттер топтары анықталды. Некрозға ұшыраған жасушалар айналасында Купфер жасушаларының пролиферациясы байқалды. Синусоидтарда эритроциттер және жекелеген лейкоциттер анықталды (сурет 3а).

Бүйректегі морфологиялық өзгерістер бүйрек жолдары эпителийінің некрозымен сипатталды, олар біртекті эозинофильді массалар түрінде көрініп, ядросыз болып анықталды. Бұл өзгерістер негізінен қыртысты қабаттың түтікшелерінде байқалды. Бүйректің ішкі қабат түтікшелері өздерінің гистологиялық құрылымын сақтаған. Мүше стромасы ісінген, жекелеген жерлерде лейкоциттер мен эритроциттер анықталды. Шоғырлы түйіндерде гистологиялық құрылым өзгерген, тамырлық ілмектер айқын ісінудің әсерінен қысылған (сурет 3ә).

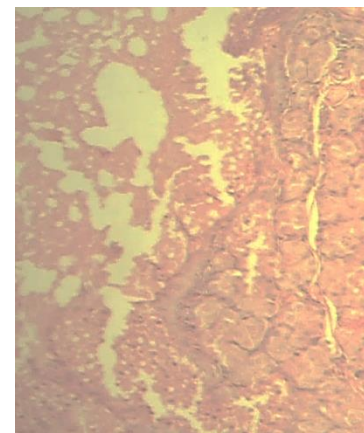
Асқазан тінінде шырышты қабаттың айқын ісінуі байқалды. Жекелеген бездердің эпителийі біртекті эозинофильді массалар түрінде көрініп, ядросыз анықталды. Басқа бездердің эпителийінде ядро шектері анық емес, ал цитоплазма түйіршікті құрылымға ие болды. Жекелеген аймақтарда жекелеген эритроциттер мен лейкоциттер анықталды (сурет 3б).



Сурет 4а. Бауырдың гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)



Сурет 4ә. Бүйректің гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)



Сурет 4б. Асқазанның гистологиялық құрылымы, гематоксилин-эозинмен боялған (×200 HE)

Сурет 4. Төртінші топ жануарларының мүше тіндеріне жүргізілген гистологиялық зерттеу нәтижесі

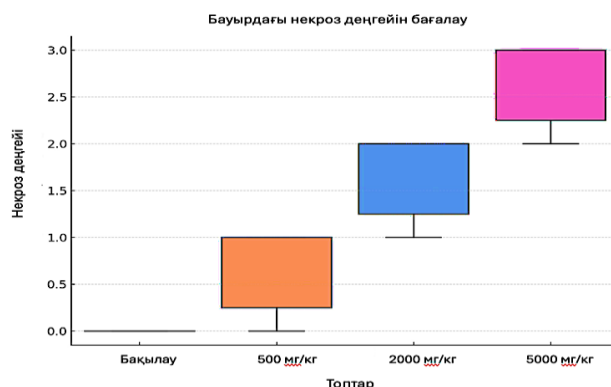
Жануарларға 5000 мг/кг дозада азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстракты пероральді жолмен бір реттік енгізілді.

Бауыр құрылымы сақталған, бірақ тін қабырғаларында аралық ісіну байқалды. Көптеген гепатоциттер ядросыз болып, аморфты қызғылт массалар түрінде көрінді. Басқа гепатоциттерде ядро көпіршік тәрізді, цитоплазмасы түйіршікті болды. Купфер жасушаларының пролиферациясы шағын түйіндер түрінде байқалды. Бауыр синусоидтары ісіну нәтижесінде кеңейген (сурет 4а).

Бүйрек құрылымы сақталған, түтікшелер эпителийінде паренхиматозды дистрофияның белгілері байқалады. Сонымен қатар, ядросыз жасушалар да кездеседі. Строма мен шоғырлы түйіндерде айқын ісіну байқалады (сурет 4ә).

Асқазан тінінде ішкі органның гистологиялық құрылымы бұзылған. Шырыш қабатының некрозы байқалады, ол аморфты қызғылт массалар түрінде көрінеді, ядросыз. Алдыңғы тіндерде некроздың әсерінен гистологиялық құрылымды анықтау мүмкін емес (сурет 4б).

Бақылау тобында бауырдағы некроздық ошақтардың орташа саны 10 көру өрісіне шаққанда $0,1 \pm 0,3$ болды, ал 500 мг/кг дозасын алған топта бұл көрсеткіш $2,3 \pm 1,1$ ($p < 0,05$), 2000 мг/кг тобында — $5,7 \pm 1,4$ ($p < 0,01$), және 5000 мг/кг тобында — $12,4 \pm 2,1$ ($p < 0,001$) құрады. Барлық мәндер орташа $\pm$ стандартты ауытқу түрінде берілген.



Сурет 5. Бауырдағы некроз деңгейін бағалау нәтижесі

Сызба тышқандардың бауыр некрозының ауырлық дәрежесінің бағалау таралуын көрсетеді, олар азиялық жалбыз экстрактының дозасына байланысты топтарға бөлінген.

Талдау:

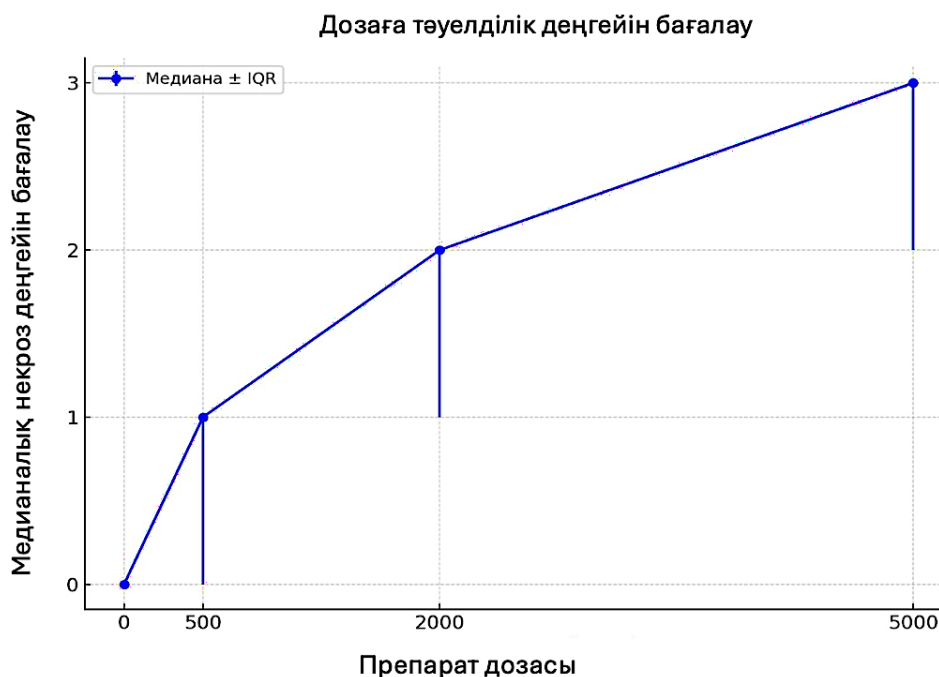
Бақылау тобы: Барлық мәндер 0-ге тең. Бұл экстракт алмаған тышқандарда некроздың мүлдем болмағанын көрсетеді.

500 мг/кг: Ауырлықтың аздап артуы. Медиана — 1, 0-ден 1-ге дейін ауытқиды. Бұл тышқандардың бір бөлігінде жеңіл зақымдануды білдіреді.

2000 мг/кг: Медиана — 2, 1-ден 2-ге дейін ауытқу. Некроз айтарлықтай күшті және жиі кездеседі.

5000 мг/кг: Максималды ауырлық (медиана — 3, мәндер 2-ден 3-ке дейін), бұл бауырдың айқын уытты зақымдануын көрсетеді.

Яғни, экстракт дозасы артқан сайын некроз дәрежесі күшейеді.



Сурет 6. Экстракт дозасы мен некроздың медианалық бағалауы арасындағы тәуелділіктің сызықты графигі

Бұл экстракт дозасы мен некроздың медианалық бағалауы арасындағы тәуелділіктің сызықты графигі (сурет 6).

Талдау:

X осі бойынша — дозалар: 0, 500, 2000, 5000 мг/кг.

Y осі бойынша — некроз ауырлығының медианалық мәндері: 0, 1, 2, 3.

Оң бағыттағы түзу сызық сызықты дозаға тәуелділікті атап көрсетеді.

Тік «мұртшалар» (қателер) — бұл бағалаулардың ауытқуын көрсететін квартиль аралық ауқым (IQR).

Уытты әсер дозаның артуына пропорционалды түрде күшейеді, бұл тікелей дозаға тәуелді реакцияны көрсетеді.

Нәтижелерді талқылау. 2 суретте сипатталғандай минималды дозада (500 мг/кг) жануарларға енгізілген препараттың әсерінен бүйрек, бауыр және асқазан тіндерінде ұсақ жасушалық ісіну және паренхиматозды дистрофияның жергілікті белгілері байқалды, бұл тіндердің бастапқы зақымдану деңгейін көрсетеді. Бұл өзгерістер айқын функционалдық бұзылыстармен сипатталмауы төмен дозада тіндер тарапынан бейімделушілік реакциясының болуы мүмкін екенін білдіреді.

Ал, 3 суретте сипатталған мәліметтерге сәйкес доза артқан сайын (2000 мг/кг), бауыр, бүйрек және асқазанға токсикалық әсерлер күшейді. Бауыры мен бүйрек тіндерінде паренхиматозды дистрофияның айқын белгілері байқалды, оның ішінде жасушалардың көлемінің ұлғаюы, цитоплазманың қараюы және некроз ошақтарының пайда болуы бауырдың орталық тамырлары мен бүйректің қыртысты қабатында байқалды. Асқазанда эпителийдің зақымдануы және шырышты қабықта некробиоздың басталуы тіркелді. Бұл өзгерістер препарат дозасының жоғарылауымен сәйкес келіп, дозалық тәуелді уыттылықты көрсетті.

Ең айқын өзгерістер максималды дозаны (5000 мг/кг) қабылдаған топта байқалды, бұл топ нәтижесі 4 суретте көрсетілген. Мұнда орган тіндеріндегі зақымданулар

кеңейіп, агрессивті түрде тарады, некроздың үлкен ошақтары және жасушалық қалдықтардың ішкі жасушаларда жиналуы байқалды, бұл тіндерге жоғары дәрежедегі токсикалық әсердің бар екенін дәлелдеді.

Бұл ішкі орган тіндеріндегі морфологиялық өзгерістер азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) препаратының уыттылығы дозалық тәуелді екенін көрсетеді, жоғары дозалар ішкі органдарға ауыр зақым келтіріп, токсикалық әсерлердің механизмін нақтылау үшін қосымша зерттеулерді қажет етеді. Азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) экстрактының дозалық тәуелді уыттылығы жөніндегі алынған деректер бұл өсімдікті дәстүрлі медицинада қолдану кезінде адамға төнетін қауіптерді бағалау үшін, сондай-ақ басқа жануар түрлерінде (мысалы, егеуқұйрықтарда немесе қояндарда) қосымша зерттеулер жүргізуге негіз бола алады. Алайда нәтижелерді тікелей адамға қолдану қосымша зерттеулерді қажет етеді.

Бұл зерттеуде тек аталық жынысты және бір генетикалық линияға жататын тышқандардың қолданылуы — басты шектеулердің бірі болып табылады. Мұндай тәсіл жыныстық ерекшеліктер мен генетикалық әртүрліліктің экстрактың уыттылығына ықпалын ескеруге мүмкіндік бермейді. Сондықтан алынған нәтижелерді басқа жыныс, генетикалық линиялар немесе түрлерге тікелей қолдану шектеулі болуы мүмкін.

Зерттеудің толық деректері, соның ішінде нәтижелер мен статистикалық талдау, тексеру немесе одан әрі пайдалану мақсатында корреспондент авторларда бар.

Қорытынды. Зертханалық жануарларды кешенді морфологиялық зерттеу азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) препаратының уыттылығы туралы негізді қорытындылар жасауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, 500 мг/кг дозасы азиялық жалбыз (*Mentha asiatica* Boriss.) препараты үшін ең аз уытты доза болып табылады, себебі бұл дозада бүйрек, бауыр және асқазан тіндерінде айқын морфологиялық өзгерістер байқалмады, бірақ ісіну және паренхималық дистрофияның жеке ошақтары болды. Ал 2000 мг/кг және 5000 мг/кг дозаларында бауырға, бүйрекке және асқазанға зиянды әсер айқынырақ болды және мүше тіндерінде некроз ошақтарымен паренхималық дистрофияның дамуымен сипатталды.

Мүдделер қақтығысы

Біз мүдделер қақтығысының болмағанын мәлімдейміз.

Авторлардың үлестері

Тұжырымдама әзірлеу – Амирханова А.Ш., Кадырбаева Г.М., Кантуреева А.М.

Орындау – Ғазизова А.А., Амирханова А.Ш.

Нәтижелерді өңдеу – Алламбергенова З.Б., Байдуллаева А.К.

Нәтижелерді ғылыми түсіндіру – Датхаев У.М., Устенова Г.О., Кожанова К.К., Капсалимова Э.Н.

Мақала жазу – Ғазизова А.А., Амирханова А.Ш.

Біз бұл материалдың бұрын жарияланбағанын және басқа баспагерлер тарапынан қарастырылмағанын мәлімдейміз.

Қаржыландыру: Жоқ.

Авторлардың алғысы

Авторлар 2023–2025 жылдарға арналған «AP19680441 – Фармацевтическая разработка и фармакологические исследования дентальных пленок для применения в стоматологической практике» ғылыми жобасы аясында көрсетілген қолдауы үшін С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университетіне және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі мен Ғылым комитетіне алғыс білдіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Zhang X., Lee D.H. *Mentha asiatica* Boriss. (Asian mint): Botanical profile and traditional uses in Asia // Asian J. Ethnopharmacol. 2016. Vol. 17. P. 200–207.

2. Lee J.Y., Kim H.S. Phytochemicals and their pharmacological properties in *Mentha asiatica* // *Phytochem. Rev.* 2018. Vol. 17. P. 161–169.
3. Usmonova G. I., Karimova L. F., Khalmetova F. Y., Achilova G. A. Medicinal plant - *Mentha asiatica* // *Eurasian Res. J.* 2023. Vol. 18. P. 171–172.
4. Mergová M., Balažová A., Mučaji P., Bittner Fialová S. Rosmarinic acid in underground parts of different *Mentha* species // *Eur. Pharm. J.* 2023. Vol. 70. P. 8–11.
5. Dzhumaev H. K., Umirzakova G. E. Of essential oils from plants and their change with vegetative phases as an example of Asian mint (*Mentha asiatica* Boriss.) // *Spectrum J. Innov. Reforms Dev.* 2022. Vol. 10. P. 229.
6. Singh S., Rathi P. Antioxidant properties of *Mentha asiatica*: Implications for medicinal applications // *J. Med. Plants Res.* 2019. Vol. 13. P. 330–338.
7. Kumar P., Verma S.K. Traditional medicinal uses of *Mentha asiatica*: A review of ethnopharmacological studies // *J. Ethnopharmacol.* 2017. Vol. 228. P. 88–98.
8. Mahendran G., Verma S. K., Rahman L. U. The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (*Mentha spicata* L.): A review // *J. Ethnopharmacol.* 2021. Vol. 278. P. 114266.
9. Aimila A., Xiao X., Xin X., Sodik N., Shen J., Maiwulanjiang M. Comparative study on different extraction methods of oil extract from *Mentha asiatica* Boriss. and optimization of the extraction process by response surface methodology // *Flavour Fragrance J.* 2024. Vol. 39. P. 33–44.
10. Gazizova A., Datkhayev U., Amirkhanova A., Ustenova G., Kozhanova K., Ikhsanov Y., Kapsalyamova E., Kadyrbayeva G., Allamberganova Z., Kantureyeva A. Phytochemical profiling of *Mentha asiatica* Boriss. leaf extracts: Antioxidant and antibacterial activities // *Engineered Science.* 2025. Vol. 19. P. 1–30.
11. Датхаев У.М., Устенова Г.О., Амирханова А.Ш., Кожанова К.К., Капсальямова Э.Н., Ғазизова А.А. Кейбір жалбыз (*Mentha* L.) түрлерінің ботаникалық сипаттамасы, фитохимиялық құрамы, қолданылуы (Әдеби шолу) // *Фармация Казахстана.* 2023. №6 (251). С.226-238.
Datkhayev U. M., Ustenova G. O., Amirkhanova A. Sh., Kozhanova K. K., Kapsalyamova E. N., Gazizova A. A. Botanical description, phytochemical composition, uses of some species of mint (*Mentha* L.) (literature review) // *Farmacîa Kazakhstan.* 2023. Vol. 6. P. 227-228.
12. Sarkar D., Paul G. Green synthesis of silver nanoparticles using *Mentha asiatica* (Mint) extract and evaluation of their antimicrobial potential // *Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol.* 2017. Vol. 4. P. 78–80.
13. Сахратов В.А., Евдокимова Г.Н., Малкова Т.Л. Морфолого-анатомическое строение мяты азиатской, произрастающей в Таджикистане // *Фармация.* 2021. Т. 8. № 70. С. 33–34.
Sahratov V.A., Evdokimova G.N., Malkova T.L. Morfologo-anatomicheskoe stroenie mjaty aziatskoj, proizrastajushhej v Tadzhihistane // *Farmacija.* 2021. Т. 8. № 70. Р. 33–34.
14. Aimila A., Ma X., Sodik N., Mamat X., Aisa H.A., Maiwulanjiang M. Separation and qualitative study of *Mentha asiatica* Boriss. essential oil components by prep-GC, GC-QTOF-MS, NMR and prediction of bioactive compounds // *Chem. Biodivers.* 2023. Vol. 20. e202200566.
15. Guo X.H., Liu T., Song D.M., Yan Z.Y., Wan D.G. Endophytic fungi diversity of *Mentha asiatica* Boriss. // *Guangdong Agric. Sci.* 2013. Vol. 16. P. 32–34.

16. Gil S.S., Cappellari L.D.R., Giordano W., Banchio E. Antifungal activity and alleviation of salt stress by volatile organic compounds of native *Pseudomonas* obtained from *Mentha piperita* // *Plants*. 2023. Vol. 12. P. 1488.
17. Wenji K.Y., Rukmi I., Supriyadi A. In vitro antifungal activity of methanolic and chloroform mint leaves (*Mentha piperita* L.) extracts against *Candida albicans* // *J. Phys. Conf. Ser.* 2019. Vol. 1217. P. 012136.
18. Сахратов В.А., Бенхедда А., Чашчина С.В., Малкова Т.Л. Ранозаживляющее действие эфирного масла мяты азиатской // *Теория и практика современной науки. 99-й Международной научной конференции. 2024. С.99-101.*
Sahratov V.A., Benhedda A., Chashhina S.V., Malkova T.L. Ranozazhivljajushhee dejstvie jefirnogo masla mjaty aziatskoj // *Teorija i praktika sovremennoj nauki. 99-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. 2024. P.99-101.*
19. Bodalska A., Kowalczyk A., Włodarczyk M., Fecka I. Analysis of polyphenolic composition of a herbal medicinal product-peppermint tincture // *Molecules*. 2019. Vol. 25. P. 69.
20. Naureen I., Saleem A., Sagheer F., Liaqat S. Chemical Composition and Therapeutic Effect of *Mentha* Species on Human Physiology // *Sch. Bull.* 2022. Vol. 8. P. 25.
21. Baimakhanova B., Sadanov A., Baimakhanova G., Thuebekova D., Amangeldi A., Turlybaeva Z., Ratnikova I., Nurgaliyeva Z., Seisebayeva R., Ussipbek B., Umbetyarova L., Amirkhanova A., Seitimova G., Turgumbayeva A. Phytochemical and Pharmacological Insights into *Mentha asiatica* Boriss.: A Promising Antimicrobial Plant // *Molecules*. 2025. Vol. 30, No. 3. P. 511.
22. Коптяева К.Е., Мужикян А.А., Гуцин Я.А., Беляева Е.В., Макарова М.Н., Макаров В.Г. Некоторые особенности фиксации органов и тканей лабораторных животных для повышения качества гистологического анализа. – *Лабораторные животные для научных исследований.* – 2018. – №2. – С. 60-70.
Koptyaeva K.E., Muzhikyan A.A., Gushchin Ya.A., Belyaeva E.V., Makarova M.N., Makarov V.G. Nekotorye osobennosti fiksatsii organov i tkanei laboratornykh zhivotnykh dlya povysheniya kachestva gistologicheskogo analiza. – *Laboratornye zhivotnye dlya nauchnykh issledovaniy.* – 2018. – No. 2. – S. 60-70.
23. Гуцин Я.А. Применение дополнительных гистологических методов окраски в доклинических исследованиях. – *Лабораторные животные для научных исследований.* – 2019. – №4. – С. 3-21.
Gushchin Ya.A. Primenenie dopolnitel'nykh gistologicheskikh metodov okraski v doklinicheskikh issledovaniyakh. – *Laboratornye zhivotnye dlya nauchnykh issledovaniy.* – 2019. – No. 4. – S. 3-21.

Авторлар туралы мәлімет:

@Ғазизова А.А. – 8D07201-«Фармацевтикалық өндіріс технологиясы» мамандығының 3 курс докторанты, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина

университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, gazizova.aida@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1429-9408>

Датхаев У.М. – фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, стратегиялық және корпоративтік даму жөніндегі проректоры, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, u.datxaev@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-220X>

@Амирханова А.Ш. – PhD, «Фармацевтикалық технология» кафедрасының ғылыми атағы жоқ қауымдастырылған профессоры (доценті), «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, akerke_1706@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1479-3171>

Устенова Г.О. – фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, «Фармацевтикалық технология» кафедрасының меңгерушісі, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, ustenova@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2961-5730>

Капсалимова Э.Н. – фармацевтика ғылымдарының кандидаты, «Фармацевтикалық технология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, elmira_kaps@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5371-8011>

Кожанова К.К. – фармацевтика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Инженерлік пәндер мен тиісті практикалар» кафедрасының меңгерушісі, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, kaldanay_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1512-6442>

Кадырбаева Г.М. – PhD, «Инженерлік пәндер мен тиісті практикалар» кафедрасының ғылыми атағы жоқ қауымдастырылған профессоры (доценті), «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, chilnara_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6929-7410>

Кантуреева А.М. – PhD, «Фармацевтикалық технология» кафедрасының ғылыми атағы жоқ қауымдастырылған профессоры (доценті), «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, kantureyeyeve@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7080-6227>

Алламбергенова З.Б. – PhD, «Инженерлік пәндер мен тиісті практикалар» кафедрасының ғылыми атағы жоқ қауымдастырылған профессоры (доценті), «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, allambergenova.z@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0801-0508>

Байдуллаева А.К. – «Химия» мамандығы бойынша педагогика ғылымдарының магистрі, «Инженерлік пәндер және тиісті практикалар» кафедрасы, профессор ассистенті, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, baidullaeva.a@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6918-6320>

Сведения об авторах:

@Газизова А.А. – докторант 3 курса по специальности 8D07201 «Технология фармацевтического производства», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, gazizova.aida@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1429-9408>

Датхаев У.М. – доктор фармацевтических наук, профессор, проректор по стратегическому и корпоративному развитию, Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, u.datxaev@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-220X>

@Амирханова А.Ш. – PhD, ассоциированный профессор (доцент) без ученого звания кафедры «Фармацевтической технологии», Казахский Национальный

медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, akerke_1706@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1479-3171>

Устенова Г.О. – доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой «Фармацевтической технологии», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, ustenova@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2961-5730>

Капсаямова Э.Н. – кандидат фармацевтических наук, ассоциированный профессор кафедры «Фармацевтической технологии», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, elmira_kaps@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5371-8011>

Кожанова К.К. – кандидат фармацевтических наук, ассоциированный профессор, заведующий кафедрой «Инженерных дисциплин и надлежащих практик», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, kaldanay_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1512-6442>

Кадырбаева Г.М. – PhD, ассоциированный профессор (доцент) без ученого звания кафедры «Инженерных дисциплин и надлежащих практик», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, chilnara_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6929-7410>

Кантуреева А.М. – PhD, ассоциированный профессор (доцент) без ученого звания кафедры «Фармацевтической технологии», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, kantureyeva@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7080-6227>

Алламбергенова З.Б. – PhD, ассоциированный профессор (доцент) без ученого звания кафедры «Инженерных дисциплин и надлежащих практик», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, allambergenova.z@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0801-0508>

Байдуллаева А.К. – магистр педагогических наук по специальности «Химия», ассистент профессора кафедры «Инженерных дисциплин и надлежащих практик», Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, baidullaeva.a@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6918-6320>

Information about authors:

@Gazizova A.A. - 3rd year doctoral student, speciality 8D07201 'Technology of pharmaceutical production', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, gazizova.aida@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1429-9408>

Datkhayev U.M. - Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Vice-Rector for Strategic and Corporate Development, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, u.datxaev@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-220X>

@Amirkhanova A.Sh. - PhD, Associate Professor without academic rank, Department of 'Pharmaceutical Technology', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, akerke_1706@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1479-3171>

Ustenova G.O. - Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of Department 'Pharmaceutical Technology', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, ustanova@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2961-5730>

Kapsalyamova E.N. - Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor Department of 'Pharmaceutical Technology', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, elmira_kaps@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5371-8011>

Kozhanova K.K. - Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of 'Engineering Disciplines and Good Practices', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, kaldanay_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1512-6442>

Kadyrbaeva G.M. - PhD, Associate Professor without academic rank, Department of 'Engineering Disciplines and Good Practices', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, chilnara_k@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6929-7410>

Kantureyeva A.M. - PhD, Associate Professor without academic rank, Department of Pharmaceutical Technology, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan, kantureyeva@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7080-6227>

Allambergenova Z.B. - PhD, Associate Professor without academic rank, Department of 'Engineering Disciplines and Good Practices', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, allambergenova.z@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0801-0508>

Baidullaeva A.K. - Master of Pedagogical Sciences, speciality 'Chemistry', assistant professor of the Department of 'Engineering Disciplines and Good Practices', Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Republic of Kazakhstan, baidullaeva.a@kaznmu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6918-6320>

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАКТА МЯТЫ АЗИАТСКОЙ (*MENTHA ASIATICA* BORISS.)

А.А. ГАЗИЗОВА, У.М. ДАТХАЕВ, А.Ш. АМИРХАНОВА, Г.О. УСТЕНОВА,
Э.Н. КАПСАЛЯМОВА, К.К. КОЖАНОВА, Г.М. КАДЫРБАЕВА,
А.М. КАНТУРЕЕВА, З.Б. АЛЛАМБЕРГЕНОВА, А.К. БАЙДУЛЛАЕВА

НАО «Казакский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация

Введение. Азиатская мята (*Mentha asiatica* Boriss.) - представитель рода мята (*Mentha* L.), известный своими антисептическими, противовоспалительными и спазмолитическими свойствами. Фармакологическая активность этого растения связана с высоким содержанием биологически активных соединений, включая монотерпены (ментол, ментон, пулегон), сесквитерпены (β -кариофиллен) и флавоноиды, которые оказывают комплексное влияние на физиологические процессы в организме. Несмотря на положительное воздействие фармакологических свойств, некоторые исследования

показывают, что фенольные соединения и терпеноиды могут вызывать нефро- и гепатотоксичность при длительном применении или высоких дозах.

Эксперименты на животных показали, что экстракты азиатской мяты (*Mentha asiatica* Boriss.) в высоких концентрациях могут приводить к дистрофическим изменениям и некрозу тканей печени, почек и желудка. При длительном применении в высоких дозах наблюдаются изменения митохондриальной активности клеток печени, что может свидетельствовать о механизмах повреждения этого органа.

Цель. Оценка безопасности, острой и хронической токсичности экстракта мяты азиатской (*Mentha asiatica* Boriss.).

Материалы и методы. Исследование проводилось на белых альбиносных мышках-самцах (♂) весом 20-30 г и возрасте 8-10 недель.

Животные содержались в стандартных виварийных условиях и прошли 10-дневный карантин до начала эксперимента. Экстракт вводился перорально через зонд в течение 14 дней.

По завершении эксперимента животные были убиты методом декапитации, после чего проводились морфологические и гистологические исследования тканей печени, почек и желудка, с окрашиванием гематоксилин-эозином в соответствии с общепринятыми методами.

Результаты. Значительных изменений в структуре органов контрольной группы не наблюдалось. В группе, получившей дозу 500 мг/кг, был выявлен отек стромы почек и паренхиматозная дистрофия эпителия желез желудка. В дозе 2000 мг/кг в печени отмечались очаги некроза, уплощение эпителия почечных канальцев, а также отек тканей желудка. В дозе 5000 мг/кг выявлены обширные некрозы в печени, нарушения слизистой оболочки желудка и выраженные дистрофические изменения в почках.

Заключение. Полученные данные подтверждают дозозависимый характер токсичности экстракта азиатской мяты (*Mentha asiatica* Boriss.). Морфологические изменения в органах по мере увеличения дозы свидетельствуют о прогрессирующем характере поражения, что свидетельствует о потенциальной гепато- и нефротоксичности растения в высоких дозах.

Ключевые слова: азиатская мята, *Mentha asiatica* Boriss., токсичность, морфология, печень, почки, фенольные соединения, гепатотоксичность

SAFETY ASSESSMENT AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF ASIAN MINT EXTRACT (*MENTHA ASIATICA* BORISS.)

A.A. GAZIZOVA, U.M. DATKHAYEV, A.Sh. AMIRKHANOVA,
G.O. USTENOVA, E.N. KAPSALYAMOVA, K.K. KOZHANOVA,
G.M. KADYRBAEVA, A.M. KANTUREYEVA,
Z.B. ALLAMBERGENOVA, A.K. BAIDULLAYEVA

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

Abstract

Introduction. *Mentha asiatica* Boriss. is a member of the mint genus (*Mentha* L.) known for its antiseptic, anti-inflammatory and antispasmodic properties. The pharmacological activity of this plant is associated with a high content of biologically active compounds, including monoterpenes (menthol, menthone, pulegone), sesquiterpenes (β -caryophyllene) and flavonoids, which have a complex effect on physiological processes in the

body. Despite the positive effects of pharmacological properties, some studies show that phenolic compounds and terpenoids can cause nephro- and hepatotoxicity with prolonged use or high doses.

Animal experiments have shown that extracts *Mentha asiatica* Boriss. in high concentrations can lead to dystrophic changes and necrosis of liver, kidney and stomach tissues. At long-term use in high doses, changes in mitochondrial activity of liver cells are observed, which may indicate mechanisms of damage to this organ.

Objective. To evaluate the safety, acute and chronic toxicity of peppermint extract *Mentha asiatica* Boriss.

Materials and methods. The study was conducted on white albino male mice (♂) weighing 20-30 g and aged 8-10 weeks.

The animals were kept in standard vivarium conditions and were quarantined for 10 days before the experiment. The extract was administered orally via a probe for 14 days.

At the end of the experiment, the animals were killed by decapitation, after which morphological and histological studies of liver, kidney and stomach tissues were performed, with hematoxylin-eosin staining according to generally accepted methods.

Results. No significant changes in the structure of organs of the control group were observed. In the group that received a dose of 500 mg/kg, edema of the renal stroma and parenchymatous dystrophy of the epithelium of the glands of the stomach were detected. At a dose of 2000 mg/kg, foci of necrosis, flattening of renal tubule epithelium, and oedema of gastric tissue were observed in the liver. At a dose of 5000 mg/kg, extensive necrosis in the liver, abnormalities of the gastric mucosa and pronounced dystrophic changes in the kidneys were detected.

Conclusion. The data obtained confirm the dose-dependent nature of toxicity of the extract of *Mentha asiatica* Boriss. Morphological changes in organs as the dose increases indicate a progressive nature of the lesion, which means the potential hepatotoxicity and nephrotoxicity of the plant at high doses.

Keywords: *Mentha asiatica* Boriss., toxicity, morphology, liver, kidney, phenolic compounds, hepatotoxicity

ӨОК 618.4-089.888.11-08

FTAMP 76.29.48

DOI: 10.53065/kaznmu.2025.72.2.003

Поступил в редакцию: 04.06.2025

Принято к публикации: 20.06.2025

БОСАНУҒА ДАЙЫНДЫҚ ӘДІСТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ

Б.Н.БИЩЕКОВА¹, Л.К.КАЛИЕВА², Б.К.ЖАРКЫНБЕКОВ³,
Л.Ж.УМИРОВА³, М.Қ.ӨМІРБАЙ¹, С.Е.НУРЖАНОВА¹, Д.М.САЙЛАУБАЙ¹

¹ С.Ж.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ, Алматы қ., Қазақстан

² ҚДСЖМ Қазақстандық Медицина Университеті, Алматы қ., Қазақстан

³ №5 Қалалық перзентхана, Алматы қ., Қазақстан

Түйіндеме

Кіріспе. Акушерия және гинекология саласында соңғы жылдары босануға дайындықтың түрлі әдістері қолданылып келеді. Әр әдістің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Сонымен қатар, бұл әдістерді өзара салыстыру аса маңызды, себебі жоспарланған босану түрі тікелей әйелдің денсаулығына, жаңа туған нәрестенің жағдайына және босанудың жалпы нәтижесіне әсер етеді.

Зерттеудің мақсаты. Жүктіліктің 37-41 аптасында жатыр мойнын жетілдіру үшін қолданылатын преиндукция әдістерінің, соның ішінде механикалық (Фoley катетері), фармакологиялық (E1 және E2 простагландиндер) нәтижелерін салыстыру, тиімділігін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу тобына 2024 жылдың қазан айынан-2025 жылдың ақпан айы аралығында Алматы қаласындағы №5 перзентханада (кафедраның клиникалық базасы) Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің 2023 жылғы клиникалық хаттамасына сәйкес преиндукция және индукция жүргізілген 107 жүкті әйел алынды. Зерттеу проспективті когорттық әдіс арқылы жүргізілді. Уақыттық өлшем ретінде босануға дайындықтың басталуынан бастап, босану сәтіне дейінгі аралық алынды. Уақыт күн және сағат бойынша есептелді. Сонымен қатар, кейбір көрсеткіштер апталық жүктілік мерзімімен (гестациялық апта) белгіленді. Зерттеу барысында қиындықтар мен шектеулер туындамады. Жүкті әйелдер келесі топтарды құрды: I-топ простагландин E1 (мизопростол) пероральды (n=44), II-топ простагландин E2 (динопростон гель) қынаптың артқы күмбезіне (n=33), III-топ Foley катетерін цервикалды өзекке енгізу (n=30) қолданылды (перзентханада Клиникалық хаттамаға сәйкес 3 әдіс жасалынады).

Нәтижелері. Босануға дайындық әдістерінің негізгі көрсеткіштері: жүктіліктің мерзімінен асуына бейімделу (жүктілік 41 аптасы ± күн): I топ-57%, II топ-76%, III топ-66,6% (*p<0.05), жүктілік кезіндегі гипертензиялық жағдайлар: I топ-32%, II топ -15%, III топ-23,3% (*p<0.05), нәрестенің құрсақ ішілік өсуінің тежелуі: I топ-7%, II топ -6%, III топ -6,67% (*p<0.05), су аздық: I топ -4%, II топта-3%, III топ -3,4% (*p<0.05).

Тиімділігі бойынша: мизопростол-86,4%, динопростон-88%, Foley катетері-90%, Foley+мизопростол комбинациясы-100 % нәтиже көрсетті. Осы әдістерді қолдану нәтижесінде, ең жиі асқынулар мизопростол тобында анықталды: ұрықтың қауіпті жағдайы (6,8%), босанғаннан кейінгі қан кету (9%) және босану әрекетінің әлсіздігі (6,8%).

Қорытынды. Бұл зерттеу барысында жатыр мойнын дайындауда қолданылған простагландин E2 (динопростон) және Foley катетері әдістерінің қауіпсіздігі мен

тиімділігі дәлелденді. Аталған әдістер табиғи жолмен босану көрсеткішін арттыруға оң әсер етіп, кесар тілігі арқылы босанудың жиілігін төмендетудің тиімді тәсілі ретінде қарастырылды.

Түйінді сөздер: Индукция, преиндукция, Фолей катетері, мизопростол, динопростон, кесар тілігі

Кіріспе. Жатыр мойнын босануға дайындау-акушерлік-гинекологиялық тәжірибеде жиі қолданылатын және босанудың сәтті өтуіне тікелей әсер ететін маңызды процедуралардың бірі[1,2].

Босануды индукциялау- бұл жүктілік мерзімі 22 аптадан асқан жағдайда табиғи босану жолдары арқылы жатыр мойнының дайындау (дәрілік және дәрілік емес әдістері) процессі[1].Индукцияның өзіндік көрсеткіштері мен қарсы көрсеткіштері бар. Оларға жүктіліктің мерзімінен асуына бейімделу,гипертензиялық жағдайлар,су аздық,су көптік,экстрагениталды патологиялар және басқа да жағдайлар жатады[1].

Егер жатыр мойны Бишоп шкаласы бойынша 6 баллдан төмен болса, бұл оның «жетілмегенін», яғни босануға дайын еместігін білдіреді. Мұндай жағдайда жатыр мойнын пісіп-жетілдіру әдістерін қолдану қажет, бұл процесс преиндукция деп аталады және босануды индукциялау алдында жүргізіледі [2]. Преиндукция процедурасының сәттілігі мен қауіпсіздігі босану нәтижесіне айтарлықтай әсер етеді [2,3].

Жатыр мойнын босануға дайындау үшін екі негізгі әдіс қолданылады:механикалық әдіс-Фолей баллон катетері,ламинария;Фармакологиялық әдіс-простагландин Е1 (мизопростол) және простагландин Е2 (динопростон) негізіндегі препараттар [3].

Бірқатар зерттеулер жатыр мойнын пісіп-жетілдіру әдістері кесар тілігіне жүгіну жиілігін азайтып, табиғи босану мүмкіндігін арттыратынын көрсетеді. Бұл тұрғыда ең жиі қолданылатын заттардың бірі-простагландиндер, олар жатыр мойнына жұмсартқыш әсер етіп, босану процесін жеңілдетеді[3]. Сонымен қатар,окситоцинді ертерек енгізу простагландиннің әсерін күшейтіп, латентті фазаның қысқаруына септігін тигізуі мүмкін. Сондай-ақ, простагландинді қолдану миометрийдің окситоцинге сезімталдығын арттыратыны дәлелденген,көп жағдайда қолайлы әсер көрсетеді[4].

Келесі әдіс-мизопростол, ол простагландин Е1-дің синтетикалық аналогы[5]. Мизопростолдың әртүрлі дозалары мен енгізу жолдары клиникалық зерттеулерде кеңінен қолданылып келеді[5]. Ең жиі қолданылатын дозасы-100 немесе 125 мкг мөлшерінде ауыз арқылы қабылдау[5]. Кейбір деректер бойынша, мизопростолдың бір реттік дозасын окситоцин енгізілерден 12 сағат бұрын қолдану-ең тиімді нәтиже береді[5].Алайда, мизопростолды қайталап енгізу кейбір жағдайларда босанудың латентті фазасының ұзаруына себеп болуы мүмкін[5]. Бұл өз кезегінде кесар тілігіне жүгіну жиілігінің артуымен және ана денсаулығына қауіпті асқынулармен байқалуы мүмкін [5].

Статистикалық мәліметтерге сүйенсек, әлем бойынша босануды индукциялау жиілігі жылдан жылға артып келеді. Мысалы, 2019 жылы АҚШ-та бұл көрсеткіш 29,4%, ал Еуропада 6,8%-дан 33%-ға дейін жеткен[6]. Кейбір зерттеулерде босанудың белсенді фазасына қол жеткізуді индукцияның сәттілігінің негізгі критерийі ретінде қарастыру ұсынылады [6].

Grobman W.A. және әріптестерінің еңбектерінде индукцияның сәтсіздігі — ұрық маңы қабықшаларын ашқаннан кейін және окситоцин енгізілгеннен кейін 12–18 сағат ішінде жатыр мойнының 4 см-ге дейін ашылмауымен сипатталады [7].Басқа авторлар босану индукциясының сәттілігін оның үдерісіне емес, нәтижесіне қарап бағалауды

ұсынады. Яғни, табиғи жолмен босанудың жүзеге асуы-басты критерий болып саналады [8,9]. Spong C.Y. зерттеулерінде, егер окситоцин енгізілгеннен кейін 24 сағат ішінде жатыр мойнында ешқандай өзгеріс болмаса және тұрақты толғақ (әр 3 минут сайын) дамымаса, бұл жағдай индукцияның сәтсіздігі ретінде қарастырылады [10]. Осылайша, жүктіліктің белгілі бір кезеңінде жүргізілетін индукция мен преиндукция әдістері перинаталдық нәтижелерді жақсартуға мүмкіндік береді. Сондықтан қазіргі таңда босану индукциясының тиімділігін арттыру үшін, ең алдымен, жатыр мойнын жетілдіру әдістерін кеңейтіп, олардың тиімділігін салыстыру және ең нәтижелісін анықтау-өзекті ғылыми мәселе болып қала береді.

Зерттеудің мақсаты. Жүктіліктің 37-41 аптасында жатыр мойнын жетілдіру үшін қолданылатын преиндукция әдістерінің, соның ішінде механикалық (Фoley катетері), фармакологиялық (E1 және E2 простагландиндер) нәтижелерін салыстыру, тиімділігін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу тобына 2024 жылдың қазан айынан-2025 жылдың ақпан айы аралығында Алматы қаласындағы №5 перзентханада(кафедраның клиникалық базасы)Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің 2023 жылғы клиникалық хаттамасына сәйкес преиндукция және индукция жүргізілген 107 жүкті әйел алынды. Зерттеу проспективті когорттық әдіс арқылы жүргізілді. Уақыттық өлшем ретінде босануға дайындықтың басталуынан баста,босану сәтіне дейінгі аралық алынды.Уақыт күн және сағат бойынша есептелді.Сонымен қатар,кейбір көрсеткіштер апталық жүктілік мерзімімен(гестациялық апта) белгіленді. Зерттеу барысында қиындықтар мен шектеулер туындамады. Жүкті әйелдер келесі топтарды құрды: I-топ простагландин E1 (мизопростол) пероральды (n=44), II-топ простагландин E2 (динопростон гель) қынаптың артқы күмбезіне (n=33), III-топ Foley катетерін цервикалды өзекке енгізу (n=30) қолданылды(перзентханада Клиникалық хаттамаға сәйкес 3 әдіс жасалынады).

Іріктеу көрсеткіштері: жүктіліктің мерзімінен асуына бейімделу (жүктілік 41 аптасы ± 3 күн), жүктілік кезіндегі гипертензиялық жағдайлар, нәрестенің құрсақ ішілік өсуінің тежелуі және су аздық. Статистикалық деректер Microsoft Excel бағдарламасы арқылы өңделді. Мәні $p < 0.05$ статистикалық маңызды деп есептелді. Статистикалық талдау SPSS компьютерлік бағдарламасының көмегімен (20.0 нұсқасы) жүргізілді. Зерттеудің материалдары параметрлік және параметрлік емес әдістерді қолдану арқылы статистикалық өңдеуден өткізілді.

Нормаларды таралу жағдайында сандық айнымалылар орташа мән (M) және стандартты ауытқуымен (SD) көрсетілді ($M \pm SD$), ал нормалды емес таралу-медиана (Me) берілді.

Сипаттамалық статистикада сандық айнымалыларды салыстыру үшін тәуелсіз таңдамаларға арналған Стьюденттің t-тесті қолданылды. Сапалық (категориялық) айнымалыларды бағалау үшін χ^2 - критерийі және 95% сенімділік интервалдары (95% I) есептелді.

Зерттеу «Босануды индукциялау» 13.01.2023 ж. №177 бекітілген хаттамаға сәйкес жүргізілді [6].

I топ-мизопростол (Простагландин E1) қолданылған жүкті әйелдерге 25 мкг пероральды түрде әр 2 сағат сайын қолданылды. Ол үшін алдын ала 200 мкг мизопростол 200 мл суда ерітілді, барлығы максимум 8 доза берілді. Егер 8 доза мизопростолдан кейін босану әрекеті басталмаса, процедура тоқтатылып, жүкті әйел бақылауға қалдырылды. Келесі күні амниотомия жасалды. Егер амниотомиядан кейін 2 сағат ішінде босану басталмаса, босануды ынталандыру үшін окситоциннің көктамыр ішілік инфузиясы жүргізілді (5 ХБ окситоцин 500,0 мл физиологиялық ерітіндіге

қосылып, бастапқы доза 1 ХБ/мин болды, әрі қарай босану белсенділігі жеткілікті деңгейге жеткенше дозасы біртіндеп арттырылды).

II топ-динопростон(Простогландин Е2) гелі (1 мг) артқы күмбезге енгізіледі, ары қарай жүкті әйел төсектен тұрғызылмай 30 минут жатады. Егер алғашқы енгізуден кейін толық әсері болмаса, 6 сағаттан кейін 2 мг екінші доза енгізілді, бірақ тәуліктік доза 4 мг-нан аспады. Окситоцин мен простагландин Е2 қолданған кезде хаттамаға сәйкес жатырдың тахисистолиясын болдырмау үшін соңғы гель дозасы мен окситоцин енгізу арасында 6-12 сағаттық аралық сақталды[6] [11].

III топ-Жатыр мойнының цервикальды каналына Фолей баллон катетері(№20-22) 12-18 сағатқа енгізілді. Катетердің баллонын ертіндімен (40-80 мл) толтырды. Жүкті әйелді баллон енгізгеннен кейін 6 сағат бақыланды. Әсері болғанда баллон өзігінен түсіп қалды. Бұл әдіс қауіпсіз деп саналады.

Жатыр мойнын босануға дайындау кезіндегі критерийлері:

-Іріктеу критерийлері:

- 1) Асқынбаған жүктілік, гестациялық мерзім 41 аптадан (41+) асқан жағдайда (егер гестациялық мерзім алғашқы 12 аптаға дейінгі УДЗ бойынша дәлелденген болса);
- 2) Гипертониялық бұзылыстар— преэклампсия, эклампсия, гестациялық гипертензия, созылмалы гипертония ;
- 3) Іштегі нәрестенің дамуының тежелуі, аз сулылық, көпсулылық;
- 4) Ана немесе ұрық бойынша арнайы медициналық көмекті қажет ететін жағдайлар;
- 5) Созылмалы немесе гестациялық гипертониясы бар әйелдерде босануды 38+0 - 39+6 апта аралығында жүргізу ұсынылады;

-Қосылмау немесе шығару критерийлері:

- 1) Жатыр түбінде жасалған кез келген хирургиялық операциялар;
- 2) Жатыр қуысына кіреберісті кесумен жасалған миомэктомия;
- 3) Алдыңғы кесар тілігінен кейін жатырдың жоғарғы бөлігінде (ең қалың бұлшықет қабаты аймағында) орналасқан классикалық (тік) тыртық;
- 4) Жатырдағы көптеген тыртықтардың болуы;
- 5) Ұрықтың жамбаспен орналасуы [6].

Индукция жүргізудің шарттары:

- 1) Жатыр мойнының дайындығы Бишоп шкаласы (Bishop Score) бойынша бағаланады (бұл шкала бойынша 6 балл немесе төмен болса, жатыр мойны «жетілмеген» деп саналады);
- 2) Жүкті әйелден ақпараттандырылған келісім алу(бұл пациентке алдағы медициналық процедура, оның мақсаты, ықтимал пайдасы мен қауіптері туралы толық ақпарат берілгеннен кейін, оның ерікті түрде келісім беру процесі).

Нәтижелер. Зерттеуге алынған әйелдер саны $n=107$ (100%). Зерттеушілердің орташа жасы 31 ± 3 жасты құрады. Алғаш босанушылар: I топта-82%, II топта-56%, III топта-13% (* $p < 0.001$; СКҚ 7,3; 14,4%, СА 6,7-20,0-13,4), қайта босанушылар: I топта-18%, II топта-44%, III топта-87% (* $p < 0,05$; СКҚ 2,6; 14,4% СА 6,67-20,03-13,37). Зерттелуші жүкті әйелдердің анамнезінде ең жиі кездескен әртүрлі дәрежедегі анемия, зәр шығару жүйесінің ауруы мен эндокрин алмасу бұзылыстары (Кесте 1).

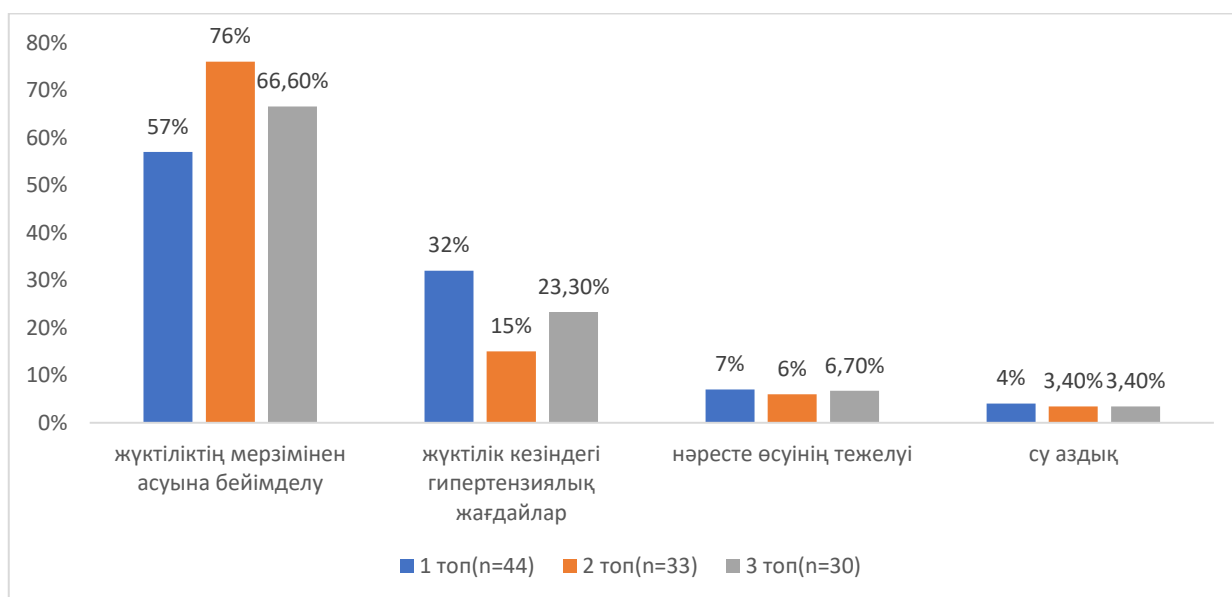
Кесте 1. Зерттелген жүкті әйелдердің соматикалық аурулары.

Көрсеткіштер	Зерттелген топтар			p
	I топ(n=44)	II топ(n=33)	III топ(n=30)	
Анемия	30,9%	20,1%	17,9%	$p=0,01^*$

Жоғарғы тыныс алу жолдарының аурулары				
Жедел респираторлық вирустық инфекция	2,3%	3,2%	5,2%	p=0,569
Созылмалы бронхит өршуі	1,08%	0,8%	0,6%	p=0,013*
Зәр шығару жүйесінің қабыну аурулары				
Созылмалы пиелонефрит	3%	3,32%	4,1	p=0,12
Эндокриндік-алмасу бұзылыстары				
Гипотиреоз	0,2%	1,2%	1,1%	p=0,132
Семіздік 1-2 дәрежесі	1,1%	2,3%	1,9%	p=0,23
Асқынған акушерлік анамнез				
Жатырдан тыс жүктілік	0,6%	0,9%	0,1%	p=0,52
Дамымаған жүктілік	0,2%	0,5%	0,8%	p=0,09*
Өздігінен түсік	0,9%	0,1%	0,5%	p=0,012*

Ескерту(* $p < 0.05$ айырмашылық статистикалық мәнді). Қысқартпалар: СА-сенім аралығы; СКҚ-салыстырмалы қауіп-қатер қатынасы

Преиндукция мен индукция жүргізу себептері: жүктіліктің мерзімінен асуына бейімделу (жүктілік 41 аптасы ± 3 күн): I топ-57%, II топ-76%, III топ-66,6%, жүктілік кезіндегі гипертензиялық жағдайлар: I топ-32%, II топ -15%, III топ-23,3%, нәрестенің құрсақ ішілік өсуінің тежелуі: I топ-7%, II топ -6%, III топ -6,7%, су аздық: I топ -4%, II топта-3%, III топ -3,4 % (Сурет 1).



Сурет 1. Босану индукциясына көресткіштер (n=107).

Преиндукцияны бастау үшін жатыр мойны Бишоп шкаласы бойынша бағаланып, ол 6 балл немесе одан төмен болған жағдайда жүзеге асырылды. Жүкті әйелден индукцияны бастамас бұрын міндетті түрде ақпараттандырылған келісім алынды. Әрбір индукция жүргізілгеннен кейін жүкті әйел мен ұрықтың жағдайы өмірлік көрсеткіштер бойынша бағаланды. Өздігінен басталған босану қызметі болмаған жағдайда мизопростолдың 8 дозасы (200 мкг), динопростон (2 мг) және Фолей катетері, ана мен ұрықтың жағдайын бағалап қайталанды. Жатыр мойны "жетілген" немесе Бишоп шкаласы бойынша 7 балл және одан жоғары болған жағдайда, жүкті әйел босану бөлімшесіне ауыстырылып, амниотомия жасалды. Егер 2 сағат ішінде өздігінен тұрақты босану басталмаса, босануды ынталандыру үшін окситоциннің көктамыр ішілік инфузиясы жүргізілді 5 ХБ окситоцин 500,0 мл физиологиялық ерітіндіге қосылды. Хаттамаға сәйкес босану қызметі басталғанша 4 тамшыдан жоғарлатылды.

Зерттеу нәтижесі бойынша, кестеде көрсетілгендей, бірінші рет босанушылар арасында мизопростолдың ең жиі қолданылған орташа дозасы **125–150 мкг** аралығында болып, бұл **61%** жағдайды құрады. Ал қайта босанушыларда препараттың орташа дозасы негізінен **100–125 мкг** шегінде қолданылып, **75%** жиілікпен тіркелді (Кесте 2). II топта жүкті әйелдердің 70%-ы динопростонның 1 дозасын алды, ал қалған 29,4%-ы 6 сағаттан кейін 2 дозасын алды. III топ-Фолей катетерін екінші рет енгізу болмады.

Кесте 2. Мизопростолдың бірінші және қайта босанушылардағы дозасына байланысты қолдану нәтижелері.

Бірінші босанушылар (n=36)			Қайта босанушылар (n=8)		
Мизопростол дозасы	Жүкті әйелдер саны	%	Мизопростол дозасы	Жүкті әйелдер саны	%
75 мкг	2	5,6	75 мкг	0	0
100 мкг	2	5,6	100 мкг	2	25
125 мкг	10	28	125 мкг	4	50
150 мкг	12	33	150 мкг	1	12,5

175 мкг	2	5,6	175 мкг	1	12,5
200 мкг	8	22,2	200 мкг	0	0

Жатыр мойнын дайындау үшін қолданылатын үш түрлі әдістің – мизопростол (n=44), динопростон (n=33) және Фолей катетері (n=30) – тиімділігі мен босану ағымының негізгі көрсеткіштері салыстырылды. Тиімділікті бағалау үшін жатыр мойнының жағдайы Бишоп шкаласы бойынша бағаланды. Бағалау преиндукция/индукция алдында және одан кейін жүргізілді. Тиімділігі бойынша мизопростол-86,4%, динопростон-88%, ал Фолей катетері-90%, Фолей+мизопростол(100%) комбинациясы көрсетті. Бұл нәтижелер топтар арасында статистикалық тұрғыдан айырмашылық жоқ екенін көрсетті (p=0,934). Тиімсіздік көрсеткіші (жатыр мойнын толық ашылуға жеткізе алмаған жағдайлар) сәйкесінше мизопростол-13,6%, динопростон- 12%, және Фолей катетері тобында-10% болып тіркелді (p=0,848). Хаттамаға сәйкес, Фолей катетері қолданылған жүкті әйелдерге жатыр мойнын дайындау тиімсіз болғандықтан, жатыр мойнын дайындау мен босануды индукциялаудың тиімділігін арттыру мақсатында (комбинацияланған) әдіс ретінде мизопростол қолданылды. Бұл тәсіл жатыр мойнын жетілдіруге және өздігінен басталған босану ықтималдығын көрсетті. Өздігінен басталған босану жиілігі бойынша динопростон гелімен дайындалған босанушы әйелдерде 90% көрсеткішпен ең жоғары нәтиже байқалды, бұл мизопростол-79% және Фолей катетері- 55,6% көрсеткіштерден айтарлықтай жоғары болды (p=0,031). Бұл динопростонның жатыр мойнын дайындау барысында физиологиялық босануға ықпал ету мүмкіндігін айғақтайды. Амниотомияның жиілігі мизопростол- 21%, динопростон-10%, ал Фолей катетері- 44,4% болды, дегенмен бұл айырмашылықтар статистикалық тұрғыдан маңызды емес болып шықты (p=0,748). Босануды ынталандыру-мизопростол-18,4%, динопростон гелі-10%, Фолей катетері тобында 25% тіркелді (p=0,718), бұл да маңызды айырмашылықтар бермеді.

Тиімсіздік жағдайында жатыр мойнының жағдайы Бишоп шкаласы бойынша төменгі баллдармен сипатталды (6 балл және одан төмен). Индукцияға дейін және одан кейінгі бағалауда жатыр мойнының ашылуы, жұмсаруы және басқа көрсеткіштер жеткілікті деңгейде өзгермеді. Бұл көрсеткіштер босанудың басталуына немесе өтуіне кедергі жасап, дайындық әдісінің әсерінің жеткіліксіз екенін көрсетті. Сонымен қатар, тиімсіздік нәтижесінде кейбір науқастарда индукцияны қайталау немесе кесар тілігіне көшу қажеттілігі туындады. Тиімсіздікке байланысты кесар тілігі-мизопростол-13,6%, динопростон гелі-12% жағдайында орын алса, Фолей катетері тобында бұл көрсеткіш тіркелген жоқ (p=0,658). Фолей катетері+мизопростолмен 100% тиімділік көрсетті. Босануды ынталандырудан кейінгі кесар тілігі барлық топтарда шамалас деңгейде байқалды: Мизопростол – 5,2%, Динопростон– 10%, Фолей катетері – 8,3% (p=0,513). Жалпы саны бойынша кесар тілігі-I топ-8 жүкті әйелдің 8-інде босанудың I кезеңінде ұрық гипоксиясының белгілері байқалды: ұрықтың жүрек соғу жиілігі минутына 180–190 ретке дейін көтеріліп, қалпына келмеді, кейде брадикардия (децелерция) 90–80-ге дейін төмендеді. Табиғи босану жолдары арқылы дер кезінде жағдай жасалу мүмкін болмағандықтан, қолайлы перинаталдық нәтижеге қол жеткізу үшін «ұрықтың қауіпті жағдайы» диагнозы қойылып, оперативті жолмен босану шешілді. II топ-7 жүкті әйелдің 6-да «ұрықтың қауіпті жағдайы» диагнозы қойылса, қалған 1 жүкті әйелде босанудың II кезеңінде «вастен» симптомы оң болып, «клиникалық тар жамбас» диагнозы қойылды. ҚР ДСМ №180, 17.03.2023 жылғы хаттамасына сәйкес, жедел түрде абдоминальды босану жасалды. III топ-1 босанушы

әйелге «ұрықтың қауіпті жағдайы» диагнозы қойылып шұғыл кесар тілігі жасалынды (Кесте 3).

Кесте 3. Жатыр мойнын дайындау барысында босану ағымының әсері.

Көрсеткіштер	Мизопростол(n=44)	Динопростон (n=33)	Фoley катетері(n=30)	p
Тиімділігі	86,4%	88%	90%	p =0,934
Тиімсіздігі	13,6%	12%	10%	p =0,848
Өздігінен басталған босану	79%	90%	55,6%	p =0,031*
Амниотомия	21%	10%	44,4%	p =0,748
Босануды ынталандыру	18,4%	10%	25%	p =0,718
Тиімсіздігіне байланысты кесар тілігі	13,6%	12%	0	p =0,658
Босануды ынталандырудан кейінгі кесар тілігі	5,2%	10%	8,3%	p =0,513

(Ескерту:* $p < 0.05$ статистикалық мәнді). Сипаттамалық статистикада сандық айнымалыларды салыстыру үшін тәуелсіз таңдамаларға арналған Стьюденттің t-тесті қолданылды.

Бұл зерттеу барысында бірінші кезеңнің орташа ұзақтығы І топта (мизопростол) 12 сағат 15 минут, ІІ топта (динопростон) 9 сағат 30 минут және ІІІ топта (Фoley катетері) 8 сағат 45 минутты құрады. Екінші кезеңнің орташа ұзақтығы тиісінше 59 минут, 50 минут және 43 минут болды. Барлық босану неонатологтың қатысуымен өтті. Бірінші кезеңнің ұзақтығына әсер еткен маңызды факторлардың бірі – І топта алғаш босанушылар санының көптігі болды, бұл мизопростол тобы үшін жатыр мойнының ашылу кезеңін ұзартты. Ал ІІІ топта (Фoley катетері) қайта босанушылар саны көп болғандықтан, бірінші кезеңнің ұзақтығы басқа топтарға қарағанда аз болды. Бұл деректер босанудың тиімділігі мен қауіпсіздігін зерттегенде босану паритетін ескеру қажеттігін көрсетті.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде босану индукциясының үш әдісі – мизопростол, динопростон және Foley катетері қолданылған әйелдер арасында акушерлік асқынулар жиілігі анықталды. Ұрықтың қауіпті жағдайы мизопростол тобында 6,8%, динопростон тобында 6,1% жиілікте кездессе, Foley катетері қолданылған топта бұл асқыну мүлде байқалмады. Босанғаннан кейінгі қан кету мизопростол тобында 9%, динопростон тобында 3%, Foley катетері тобында 3,3% деңгейінде анықталды. Босану әрекетінің әлсіздігі мизопростол тобында 6,8%, динопростон тобында 6,1%, ал Foley катетері тобында 3,3% деңгейінде кездесті. Осылайша, зерттеу нәтижелері бойынша Foley катетері қолданылған топта асқынулар жиілігі төмен, ал мизопростол қолданылған топта асқынулар жиілігі салыстырмалы түрде жоғары екені анықталды (Кесте 4).

Кесте 4. Преиндукция әдістеріндегі асқынулар

Асқыну түрлері	Мизопростол(n=44)	Динопростон (n=33)	Фoley катетері(n=30)
Ұрықтың қауіпті жағдайы	6,8%	6,1%	0
Босанғаннан кейінгі кезеңде қан кету	9%	3%	3,3%
Босану әрекетінің әлсіздігі	6,8%	6,1%	3,3%

Талқылау.

Жатыр мойнын босануға дайындау және босануды индукциялау — акушерлік-гинекологиялық тәжірибеде жиі қолданылатын, перинаталдық нәтижелерге тікелей әсер ететін маңызды процедуралар. Бұл зерттеу нәтижелері аталған әдістердің тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалауға мүмкіндік берді[1]. Индукцияны бастамас бұрын ақпараттандырылған келісім алу және жатыр мойнының Бишоп шкаласы бойынша жетілуін бағалау индукцияның сәтті және қауіпсіз өтуінің негізгі шарттары болып табылады.

Зерттеу барысында преиндукция мен индукцияның негізгі көрсеткіштері ретінде: жүктіліктің мерзімінен асуы (41 апта ± 3 күн), гипертензиялық жағдайлар, ұрықтың құрсақшілік өсуінің тежелуі және су аздық анықталды.

Жатыр мойнын жетілдіру әдістерінің тиімділігін салыстыру нәтижесінде барлық үш әдіс те (мизопростол, динопростон гелі, Foley катетері) жоғары нәтиже көрсетті. Ең жоғары тиімділік Foley катетерін мизопростолмен біріктіріп қолданған кезде байқалды (100%). Бұл көрсеткіш әдістердің үйлесімділігінің клиникалық маңыздылығын айғақтайды.

Динопростонмен дайындалған әйелдер арасында өздігінен басталған босану көрсеткіші жоғары болды (90%), бұл әдістің физиологиялық босануға бейімділігін көрсетеді. Ал Foley катетерімен дайындалған топта бұл көрсеткіш 55,6% болды, дегенмен, бұл әдістің қауіпсіздігі мен қолжетімділігі зерттеу барысында расталды.

Мизопростол қолданылған топта салыстырмалы түрде асқынулар жиі тіркелді: ұрықтың қауіпті жағдайы (6,8%), босанғаннан кейінгі қан кету (9%) және босану әрекетінің әлсіздігі (6,8%). Бұл жағдайлар препарат дозасын және енгізу аралығын мұқият бақылау қажеттілігін көрсетеді. Бұрынғы зерттеулермен салыстырғанда, мизопростолдың қайталама дозалары босанудың латентті фазасын ұзартып, кесар тілігінің жиілігін арттыруы мүмкін екені де расталды [5].

Foley катетері мен динопростон тиімділік көрсеткіштері сәйкесінше 88% және 90% болса, мизопростолмен индукцияда бұл көрсеткіш 86,4% құрады. Бұл нәтижелердің әдеби деректермен үйлесімді екені байқалды [3,5,7].

Зерттеу барысында жүкті әйелдердің жиі кездескен қосымша патологиялары: анемия (әсіресе I топта — 30,9%), зәр шығару жүйесі аурулары және эндокриндік бұзылыстар болды. Бұл соматикалық жағдайлар босану процесіне ықпал етуі мүмкін, сондықтан оларды бақылау индукция қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды.

Кесар тілігіне жүгіну жиілігі әдістер арасында үлкен айырмашылық көрсетпеді, алайда мизопростол қолданылған топта ұрықтың жүрек соғысының бұзылуы және гипоксия белгілеріне байланысты шұғыл операциялар жиірек тіркелді. Бұл факт мизопростолдың қауіпсіздік бейінін бағалауда маңызды.

Әлемдік әдебиеттерде босануды индукциялау көрсеткіші жылдан жылға артып келеді [6], бұл әдістерді клиникалық практикада дұрыс қолданудың өзектілігін айқындайды. Grobman W.A. және Spong C.Y. еңбектеріне сәйкес, индукцияның сәттілігі жатыр мойнының ашылуымен қатар босанудың физиологиялық жолмен өтуімен анықталады [7,10].

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері жатыр мойнын жетілдіру әдістерін дұрыс таңдау мен қолданудың ана мен ұрық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқаратынын көрсетті. Әдістерді комбинациялап қолдану – индукция тиімділігін арттырудың болашағы бар бағыты ретінде бағаланады.

Қорытынды. Бұл зерттеуде қолданылған әдістердің тиімділігіне талдау жасау барысында-мизопростол тиімділік деңгейі 86,4% құрады, динопростон– 88%, ал Фолей катетері– 90% тиімділік байқалды. Ең жоғары тиімділік көрсеткіші (100%) Фолей катетері мен мизопростолдың комбинациясын қолданғанда анықталды.

Оперативті босанудың жиілігі 11,8% құрады. Негізгі акушерлік көрсеткіштер – тар жамбас пен ұрықтың қауіпті жағдайы болды.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде босану индукциясының үш әдісі – мизопростол, динопростон және Фолей катетері қолданылған әйелдер арасында акушерлік асқынулар жиілігі мизопростол тобында жоғары екені анықталды. Бұл топта жиі кездескен асқынуларға ұрықтың қауіпті жағдайы, босанғаннан кейінгі кезеңдегі қан кетулер және босану әрекетінің әлсіздігі жатты.

Жалпы, зерттеу нәтижелері қолданылған тәсілдердің (динопростон және Фолей катетері) аналар мен нәрестелер үшін қауіпсіз әрі қолайлы екенін көрсетті. Сонымен қатар, бұл әдістер қазіргі акушерлік тәжірибеде ғылыми негізделген, тиімді және клиникалық тұрғыдан дәлелденген тәсіл ретінде қолдануға толықтай лайық деп танылды.

Мүдделер қақтығысы.

Біз мүдделер қақтығысының болмағанын мәлімдейміз.

Авторлардың үлестері

Тұжырымдама әзірлеу- Бищекова Б.Н., Жаркынбеков Б.К.

Орындау-Калиева Л.К., Сайлаубай Д.М.

Нәтижелерді өңдеу-Сайлаубай Д.М., Өмірбай М.Қ., Нуржанова С.Е., Умирова Л.Ж.

Нәтижелерді ғылыми түсіндіру - Сайлаубай Д.М., Бищекова Б.Н.

Мақала жазу- Бищекова Б.Н., Сайлаубай Д.М., Өмірбай М.Қ.

Біз бұл материалдың бұрын жарияланбағанын және басқа баспагерлер тарапынан қарастырылмағанын мәлімдейміз.

Қаржыландыру: Жоқ

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гурьев Д. Л., Охапкин М. Б., Гурьева Д. Д., Кабанов И. В., Гурьева М. С., Нидерштрат Л. Н., Сорокина Т. А. Оценка эффективности индукции родов в стационаре // РМЖ. Мать и дитя. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 9–15. – DOI: 10.32364/2618-8430-2020-3-1-9-15.
Gur'ev D. L., Ohapkin M. B., Gur'eva D. D., Kabanov I. V., Gur'eva M. S., Nidershtrat L. N., Sorokina T. A. Ocenka jeffektivnosti indukcii rodov v stacionare // RMZh. Mat' i ditja. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 9–15. – DOI: 10.32364/2618-8430-2020-3-1-9-15.
2. Баев О. Р., Бабич Д. А. Сравнение эффективности индукции родов при беременности «Full term» и «Late term» // Акушерство и гинекология. – 2020. – № 2. – С. 97–103. DOI: 10.18565/aig.2020.2.97-103

- Baev O. R., Babich D. A. Sravnenie jeffektivnosti indukcii rodov pri beremennosti «Full term» i «Late term» // *Akusherstvo i ginekologija*. – 2020. – № 2. – S. 97–103. DOI: 10.18565/aig.2020.2.97-103
3. Sajjad N., Ali S., Hassan S., Rasheed T. Determine the Outcome of Labour Induction and Compare the Results between Misoprostol and Oxytocin in Post-Date Pregnancy // *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. – 2020. – T. 14, № 1. – C. 35–37.
 4. Sanchez-Ramos, L., Lin, L., Vilchez-Lagos, G., Duncan, J., Condon, N., Wheatley, J., & Kaunitz, A. M. Single-balloon catheter with concomitant vaginal misoprostol is the most effective strategy for labor induction: a meta-review with network meta-analysis // *American journal of obstetrics and gynecology* – 2024. – T. 230. – C. 696–715.
 5. Kleszcz, A.K., Ćwiek, D. & Sipak-Szmigiel, O. A. comparative analysis of methods of preinduction cervical ripening and induction of labor in Poland and in Germany (Part II): maternal and neonatal outcomes // *BMC Pregnancy Childbirth*. – 2025. – V. 25. – p. 72. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-024-07015-8>.
 6. Bacak S., Olson-Chen C., Pressman E. Timing of induction of labor // *Semin Perinatol*. – 2015. – Vol. 39. – P. 450–458. – DOI: 10.1053/j.semperi.2015.07.007.
 7. Grobman W. A. (2024). The role of labor induction in modern obstetrics // *Am J Obstet Gynecol*. – 2024. – T. 230. – C. 662–668.
 8. Walker K. F., Bugg G. J., Macpherson M., McCormick C., Grace N., Wildsmith C. et al. Randomized trial of labor induction in women 35 years of age or older // *N. Engl. J. Med*. – 2016. – Vol. 374, № 9. – P. 813–822. – DOI: <https://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1509117>.
 9. Knight H. E., Cromwell D. A., Gurol-Urganci I., Harron K., van der Meulen J. H., Smith G. C. S. Perinatal mortality associated with induction of labour versus expectant management in nulliparous women aged 35 years or over: an English national cohort study // *PLoS Med*. – 2017. – Vol. 14, № 11. – e1002425. – DOI: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1002425>.
 10. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Клинические протоколы МЗ РК – 2022: Индукция родов: протокол № 177 от 13.01.2023 // *MedElement*. – URL: <https://clinical.protocol.kz> (дата обращения: 04.05.2025).
Ministerstvo zdavoohranenija Respubliki Kazahstan. Klinicheskie protokoly MZ RK – 2022: Indukcija rodov: protokol № 177 ot 13.01.2023 // *MedElement*. – URL: <https://clinical.protocol.kz> (data obrashhenija: 04.05.2025).
 11. Бищекова Б. Н., Кожобекова Т. А., Рахимова С. Б., Тлеукул Н. А., Рахимов А. Е. Опыт применения простагландинов E1–E2 с целью индукции родов // *Репродуктивная медицина*. – 2023. – № 2 (55). – DOI: doi.org/10.37800/RM.2.2023.31-38
Bishheкова B. N., Kozhabekova T. A., Rahimova S. B., Tleukul N. A., Rahimov A. E. Opyt primenenija prostaglandinov E1–E2 s cel'ju indukcii rodov // *Reproduktivnaja medicina*. – 2023. – № 2 (55). – DOI: doi.org/10.37800/RM.2.2023.31-38

Авторлар туралы ақпарат

Бищекова Балзира Нағашыбаевна— ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2655-598>, м.ғ.к., С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті, профессор, ҰАҚ, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би 94, e-mail: b_balzira@mail.ru

Калиева Лира Каббасовна—ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1223-1419>, м.ғ.д., профессор, ҚДСЖМ Қазақстандық Медицина Университеті, профессор, Акушерия

және гинекология курсының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Утепова 19а, e-mail: lekenbay@gmail.com.

Жаркынбеков Берик Кузаревич- ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-2741-2470>, Іскерлік әкімшілендіру магистрі, №5 Қалалық перзентхана-директоры. e-mail: berik-kuzar@mail.ru

Умирова Ляззат Жакановна- ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7591-4999>, жоғары дәрежелі акушер-гинеколог, №5 Қалалық перзентхана-Жүкті әйелдер патологиясы бөлімшесінің меңгерушісі, e-mail: lazatumirova-79@mail.ru

Өмірбай Мөлдір Құдайбергенқызы ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1454-9722>, резидент, С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті, e-mail: moldiomirbay@gmail.com

Нуржанова Сабина Ержанқызы - ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4351-3992>, резидент, С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті, e-mail: kuchkarova.sabina@gmail.com

@Сайлаубай Дана Мұратбекқызы – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8250-4481>, резидент, ҚДСЖМ Қазақстандық Медицина Университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Утепова 19а, e-mail: danasailaubai@mail.ru. Тел.: +7 747 402 16 36.

Сведения об авторах

Бищекова Балзира Нагашыбаевна – ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2655-598>, кандидат медицинских наук, профессор, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, НАО, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 94. E-mail: b_balzira@mail.ru.

Калиева Лира Каббасовна – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1223-1419>, доктор медицинских наук, профессор, Казахский медицинский университет непрерывного образования, заведующая курсом акушерства и гинекологии, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Утепова, 19а. E-mail: lekenbay@gmail.com.

Жаркынбеков Берик Кузаревич ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-2741-2470>, магистр делового администрирования, директор Городского родильного дома №5. E-mail: berik-kuzar@mail.ru.

Умирова Ляззат Жакановна – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7591-4999>, акушер-гинеколог высшей квалификационной категории, заведующая отделением патологии беременности Городского родильного дома №5. E-mail: lazatumirova-79@mail.ru.

Омирбай Молдир Кудайбергенқызы – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1454-9722>, резидент, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова. E-mail: moldiomirbay@gmail.com.

Нуржанова Сабина Ержанқызы – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4351-3992>, резидент, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова. E-mail: kuchkarova.sabina@gmail.com.

@Сайлаубай Дана Муратбекқызы – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8250-4481>, резидент, Казахский медицинский университет непрерывного образования, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Утепова, 19а. E-mail: danasailaubai@mail.ru. Тел.: +7 747 402 16 36.

Information about the Authors

Bishchekova Balzira Nagashybayeva – PhD in Medicine, Professor at S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, JSC, Republic of Kazakhstan, Almaty,

Tole bi street 94, e-mail: b_balzira@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2655-598>.

Kaliyeva Lira Kabbasovna – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1223-1419>, Doctor of Medical Sciences, Professor, Kazakh Medical University of Continuing Education, Head of the Obstetrics and Gynecology Course, Republic of Kazakhstan, Almaty, Utepova street 19a, e-mail: lekenbay@gmail.com

Zharkynbekov Berik Kuzarevich – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-2741-2470>, Master of Business Administration, Director of City Maternity Hospital No. 5, e-mail: berik-kuzar@mail.ru

Umirova Lyazzat Zhakhanovna – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7591-4999>, Obstetrician-gynecologist of the highest qualification category, Head of the Department of Pathology of Pregnant Women at City Maternity Hospital No. 5, e-mail: lazatumirova-79@mail.ru

Omirbay Moldir Kudaibergenkyzy – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1454-9722>, Resident, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, e-mail: moldiomirbay@gmail.com

Nurzhanova Sabina Erzhanovna – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4351-3992>, Resident, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, e-mail: kuchkarova.sabina@gmail.com

@Sailaubai Dana Muratbekkyzy – ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8250-4481>, Resident, Kazakh Medical University of Continuing Education, Republic of Kazakhstan, Almaty, Utepova street 19a, e-mail: danasailaubai@mail.ru. Tel.: +7 747 402 16 36.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ К РОДАМ

Б.Н. БИЩЕКОВА¹, Л.К. КАЛИЕВА², Б.К. ЖАРКЫНБЕКОВ³,
Л.Ж. УМИРОВА³, М.Қ. ОМИРБАЙ¹, С.Е. НУРЖАНОВА¹, Д.М. САЙЛАУБАЙ²

¹ Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан

² Казахстанский медицинский университет непрерывного образования, г. Алматы, Казахстан

³ Городской родильный дом №5, г. Алматы, Казахстан

Аннотация

Введение. В последние годы в акушерстве и гинекологии применяются различные методы подготовки к родам. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Сравнительный анализ этих методов крайне важен, поскольку выбор способа родоразрешения напрямую влияет на здоровье женщины, состояние новорожденного и общие исходы родов.

Цель исследования. Сравнение и оценка эффективности методов преиндукции для подготовки шейки матки на сроке беременности 37-41 недель, включая механический метод (катетер Фолея) и фармакологические методы (простагландины E1 и E2).

Материалы и методы. В исследование были включены 107 беременных женщин, проходивших преиндукцию и индукцию родов в соответствии с клиническим протоколом Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 2023 года, в период с октября 2024 по февраль 2025 года, на базе клиники кафедры – родильном

доме №5 г. Алматы. Исследование проводилось в виде проспективного когортного наблюдения. Временной промежуток определялся с начала подготовки к родам до момента родоразрешения (в днях и часах). Некоторые показатели учитывались в неделях гестации. В ходе исследования не возникло трудностей и ограничений. Женщины были распределены на три группы: I группа – простагландин E1 (мизопростол) перорально (n=44); II группа – простагландин E2 (динопростон гель) во влагалищный свод (n=33); III группа – катетер Фолея, введенный в цервикальный канал (n=30) (В родильном доме данные три метода применяются в соответствии с клиническим протоколом.)

Результаты. Основные показатели подготовки к родам: склонность к перенашиванию беременности (41 неделя $\pm$ дни) – I группа: 57%, II группа: 76%, III группа: 66,6% (*p<0,05); гипертензивные состояния при беременности – I группа: 32%, II группа: 15%, III группа: 23,3% (*p<0,05); задержка внутриутробного роста плода – I группа: 7%, II группа: 6%, III группа: 6,67% (*p<0,05); маловодие – I группа: 4%, II группа: 3%, III группа: 3,4% (*p<0,05).

По эффективности: мизопростол – 86,4%, динопростон – 88%, катетер Фолея – 90%, комбинация катетер Фолея+мизопростол – 100%. При этом наибольшее количество осложнений было выявлено в группе мизопростол: угрожающие состояния плода (6,8%), послеродовое кровотечение (9%) и слабость родовой деятельности (6,8%).

Выводы. В ходе исследования была доказана безопасность и эффективность методов подготовки шейки матки с использованием простагландина E2 (динопростона) и катетера Фолея. Указанные методы положительно влияют на увеличение числа родов через естественные родовые пути и рассматриваются как эффективный способ снижения частоты кесарева сечения.

Ключевые слова: индукция, преиндукция, катетер Фолея, мизопростол, динопростон, кесарево сечение.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR LABOR PREPARATION

B.N. BISCHCHEKOVA¹, L.K. KALIYEVA², B.K. ZHARKYNBEKOV³,
L.ZH. UMIROVA³, M.Q. OMIRBAY¹, S.E. NURZHANOVA¹, D.M. SAILAUBAI²

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

² Kazakh Medical University of Continuing Education, Almaty, Kazakhstan

³ City Maternity Hospital №5, Almaty, Kazakhstan

Abstract

Introduction. In recent years, various methods for labor preparation have been used in obstetrics and gynecology. Each method has its own advantages and disadvantages. Comparing these methods is very important since the planned mode of delivery directly affects the woman's health, the condition of the newborn, and the overall birth outcomes.

Objective. To compare and evaluate the effectiveness of preinduction methods used for cervical ripening at 37–41 weeks of pregnancy, including mechanical (Foley catheter) and pharmacological (prostaglandins E1 and E2) methods.

Materials and Methods. The study included 107 pregnant women who underwent preinduction and induction of labor in accordance with the clinical protocol of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan (2023), between October 2024 and February 2025, at

the clinical base of the department – Maternity Hospital No. 5, Almaty. The study was conducted as a prospective cohort study. The time interval was measured from the beginning of labor preparation to the moment of delivery (in days and hours). Some indicators were recorded in weeks of gestation. No difficulties or limitations arose during the study. The women were divided into three groups: Group I – prostaglandin E1 (misoprostol) orally (n=44); Group II – prostaglandin E2 (dinoprostone gel) applied to the posterior vaginal fornix (n=33); Group III – Foley catheter inserted into the cervical canal (n=30) (These three methods are applied in the maternity hospital in accordance with the clinical protocol.)

Results. Key indicators of labor preparation were as follows: tendency for post-term pregnancy (41 weeks $\pm$ days): Group I – 57%, Group II – 76%, Group III – 66.6% (* $p < 0.05$); hypertensive conditions during pregnancy: Group I – 32%, Group II – 15%, Group III – 23.3% (* $p < 0.05$); intrauterine growth restriction: Group I – 7%, Group II – 6%, Group III – 6.67% (* $p < 0.05$); oligohydramnios: Group I – 4%, Group II – 3%, Group III – 3.4% (* $p < 0.05$). (*Note: * $p < 0.05$ was considered statistically significant).

Effectiveness rates were: misoprostol – 86.4%, dinoprostone – 88%, Foley catheter – 90%, and the combination of Foley catheter + misoprostol showed 100% effectiveness. The highest rate of complications was observed in the misoprostol group: fetal distress (6.8%), postpartum hemorrhage (9%), and weak labor activity (6.8%).

Conclusion. This study demonstrated the safety and effect. The study demonstrated the safety and effectiveness of prostaglandin E2 (dinoprostone) and Foley catheter methods for cervical ripening. These methods positively contribute to increasing the rate of vaginal deliveries and are considered effective approaches to reducing the frequency of cesarean sections.

Keywords: induction, preinduction, Foley catheter, misoprostol, dinoprostone, cesarean section

UDC 614.2:331.101.3:616-057.1
IRSTI 76.29.03
DOI: 10.53065/kaznmu.2025.73.2.004

Поступил в редакцию: 18.04.2025
Принято к публикации: 20.06.2025

RISK FACTORS FOR TEMPORARY DISABILITY AMONG HEALTHCARE WORKERS: ANALYSIS OF PROFESSIONAL AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

A. IBRAYEVA^{1,2}, D.A. OSPANOVA³, K. SADUAKASOVA³,
E. ZHUSSUPOVA⁴, R. SULEIMENOVA^{3,5}, D.E. GIZAT⁴

¹ Republican Scientific and Practical centre of mental Health" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

² Kazakhstan's medical university "KSPH", Almaty, Kazakhstan

³ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

⁴ S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan

⁵ Mental Health Center" of the Almaty City Public Health Department Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

Abstract

Introduction. The morbidity of healthcare workers and associated days of temporary disability have a significant impact on workforce stability and the overall efficiency of the healthcare system.

Objective. The aim of this study was to assess the influence of professional, socio-demographic, and behavioral factors on the frequency of temporary disability among healthcare workers.

Methods. A cross-sectional study was conducted involving 1211 healthcare professionals. Gender, age, work experience, work schedule, unhealthy habits, and the number of disability days over the past year were assessed. Descriptive statistics, t-test, ANOVA, and multiple linear regression were applied.

Results. The mean number of disability days was 3.51 per year (SD = 1.72). Comparative analysis revealed a statistically significant increase in disability days with longer work experience ($p = 0.0027$) and the presence of unhealthy habits ($p < 0.0001$). Gender and night shifts had no statistically significant effect. In the regression model, work experience ($\beta = 0.14$; $p = 0.0001$) and unhealthy habits ($\beta = 0.19$; $p < 0.0001$) maintained an independent association with the number of disability days.

Conclusion. The results show that among the factors studied, work experience and unhealthy habits make the most significant contribution to the formation of temporary disability among healthcare workers. These findings may be considered in the development of preventive and organizational measures for occupational health among medical personnel.

Keywords: healthcare workers, temporary disability, work experience, unhealthy habits, regression analysis

Introduction. Temporary incapacity for work among medical personnel has a significant impact on both the staffing capacity of the healthcare system and the quality of medical services provided [1]. The specific nature of professional activity in the healthcare sector is associated with high physical and psycho-emotional stress, irregular work schedules, night shifts, as well as constant contact with patients and infectious agents [2]. These factors

collectively increase the risk of disease development and contribute to a considerable level of morbidity among healthcare workers [3].

In addition to professional factors, the frequency of temporary incapacity for work may also be influenced by socio-demographic characteristics of employees, including age, gender, marital status, and housing conditions [4, 5]. Behavioral risk factors play a particularly important role — such as smoking, alcohol abuse, as well as dietary habits and overall lifestyle patterns [6–8]. A number of studies indicate that the combination of occupational stress and unhealthy lifestyle may significantly increase the level of temporary incapacity for work among medical personnel [9].

Despite the relevance of the issue, such studies remain limited in certain regions and professional groups. In particular, there is a need for a comprehensive assessment of the relationships between professional, social, and behavioral characteristics and the indicators of temporary incapacity for work among healthcare workers [10, 11].

The aim of this study was to assess the impact of work experience, working conditions, harmful habits, and a range of socio-demographic factors on the frequency of temporary incapacity for work among medical personnel.

Materials and methods

Study design and participants

A nationwide cross-sectional survey was conducted among healthcare professionals employed in psychiatric hospitals across the Republic of Kazakhstan between 2021 and 2023. The total study sample consisted of n=1211 participants-medical workers, including both psychiatrists and psychiatric nursing staff.

Participant selection was carried out across all 14 administrative regions of Kazakhstan and the three cities of national significance: Almaty, Astana (formerly Nur-Sultan), and Shymkent, ensuring broad territorial representation of the mental health workforce.

Eligibility Criteria

Inclusion criteria for participation were as follows: current employment as medical worker hospitals of Kazakhstan; Active engagement in professional duties during the period of study data collection; Provision of written informed consent confirming voluntary participation and awareness of study objectives.

Ethical Approval

The study protocol was reviewed and approved by the Local Ethics Committee of the Kazakh Medical University of Continuing Education, Republic of Kazakhstan (Protocol No. 77 dated 05.02.2020). All participants provided written informed consent prior to participation. Anonymity and confidentiality were strictly maintained throughout the data collection and analysis processes.

Measures

Sociodemographic and Professional Variables

A comprehensive sociodemographic and professional questionnaire was administered to collect data on:

Demographic factors: age, gender, marital status, housing conditions;

Professional characteristics: job profile, total years of medical experience, work schedule, workload intensity, night shifts;

Lifestyle-related factors: smoking status, number of cigarettes per day, alcohol consumption frequency, dietary patterns, physical activity level;

Socioeconomic indicators: salary level;

Health outcome: number of sick-leave days (temporary incapacity for work) during the previous 12 months.

Data Collection

Data were initially collected through paper-based questionnaires administered at participating psychiatric facilities. Completed paper forms were subsequently digitized into an electronic database for statistical analysis.

Statistical Analysis

Data analysis was performed using SPSS version 22 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) and Python-based analytical packages (SciPy, StatsModels). Descriptive statistics were used to summarize participant characteristics. Continuous variables were presented as means $\pm$ standard deviations (SD) or medians with interquartile ranges where appropriate. Categorical variables were presented as frequencies and valid percentages.

Group differences in temporary incapacity days were evaluated using independent-sample t-tests (for binary comparisons, e.g., gender, night shifts) and one-way analysis of variance (ANOVA) for multiple group comparisons (e.g., work experience groups, levels of harmful habits). To assess independent predictors of sick-leave days, multiple linear regression analysis was performed, adjusting for gender, work experience, harmful habits, and night shift status. A two-tailed p-value <0.05 was considered statistically significant.

Results. The study included data from 1211 medical workers. The age composition of the sample, taking into account gender, is characterized by a significant predominance of women across all age groups, with 1,019 (83.9%) women and 192 (15.8%) men (Figure 1). The smallest proportion consisted of participants under the age of 25 — only 60 individuals (4.9%). The 26–30 age group included 145 individuals (11.9%), of whom 36 (3.0%) were men and 109 (9.0%) were women. The largest number of respondents belonged to the 31–35 and 36–40 age groups — 267 (22.0%) and 315 individuals (25.9%), respectively. In the 41–45 age group, 243 individuals (20.0%) were recorded — 24 men (2.0%) and 219 women (18.0%). In the 46–50 age group, there were 121 individuals (10.0%), including 12 men (1.0%) and 109 women (9.0%). The least represented older age category included participants over 50 years old: 60 individuals (4.9%), of whom 12 (1.0%) were men and 48 (4.0%) were women.

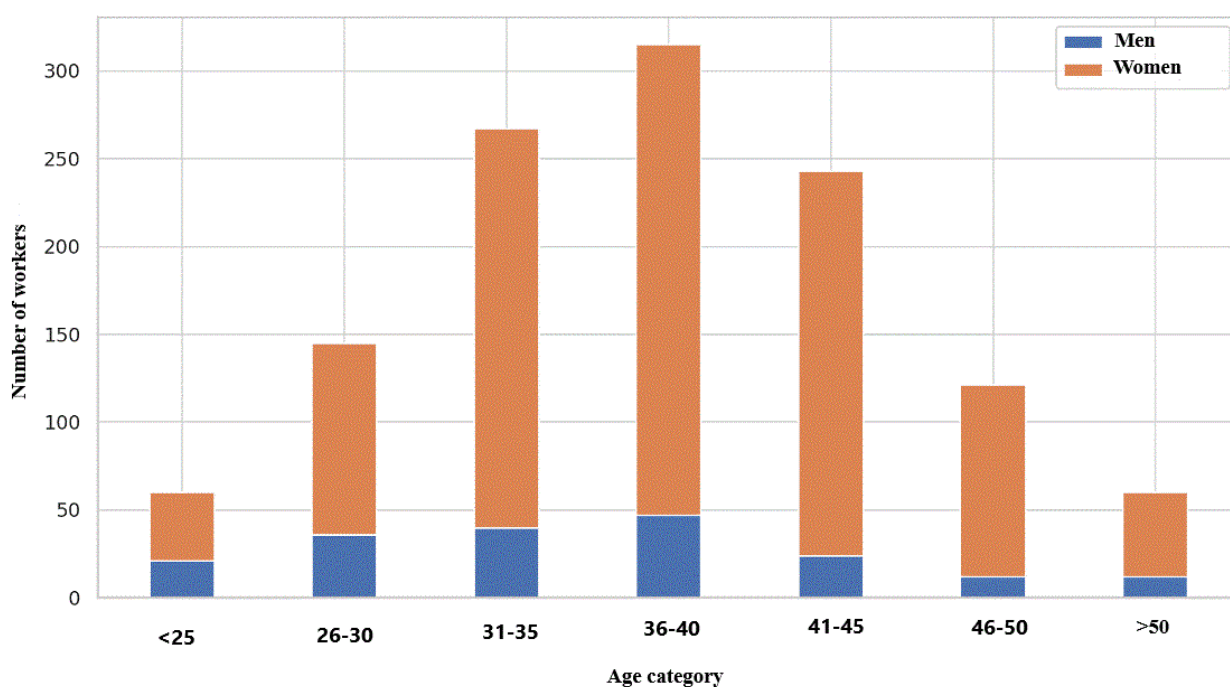


Figure 1. Age distribution of medical workers by sex

The distribution of medical workers by length of service is presented in Table 1. According to the results, the largest proportion of medical workers had more than 15 years of work experience — 503 employees (41.4%). This group also recorded the highest level of temporary incapacity for work: an average of 3.72 ± 1.67 days. In the group with 11 to 15 years of experience, the number of individuals was 283 (23.3%), with an average number of incapacity days of 3.46 ± 1.73 . In the group with 6 to 10 years of experience — 189 individuals (15.6%) — the average figure was 3.39 ± 1.73 days. Respondents with 3 to 5 years of experience ($n = 122$, 10.0%) showed a somewhat lower frequency of temporary incapacity — 3.15 ± 1.81 days. The lowest level of temporary incapacity for work was observed among medical workers with less than 3 years of experience — 118 individuals (9.7%) with an indicator of 3.28 ± 1.76 days.

Table 1. Distribution of medical workers by length of service

Work experience	Number (n)	Percentage of Sample (%)	Mean Number of Sick Leave Days $\pm$ SD
up to 3 years	118	9.7	3.28 ± 1.76
3–5 years	122	10.0	3.15 ± 1.81
6–10 years	189	15.6	3.39 ± 1.73
11–15 years	283	23.3	3.46 ± 1.73
more than 15 years	503	41.4	3.72 ± 1.67

Among the surveyed medical workers, 21.8% ($n = 265$) did not have night shifts, while 78.2% ($n = 950$) worked night shifts. The average number of days of temporary incapacity for work in the group without night shifts was 3.31 ± 1.65 days. In the group with night shifts, this indicator was higher — 4.28 ± 1.03 days (Table 2).

Table 2. Distribution of employees by presence of night shifts

Night shifts (group)	Number (n)	Share of the sample (%)	Mean number of sick leave days $\pm$ SD
Without night shifts	265	21.8	3.31 ± 1.65
With night shifts	950	78.2	4.28 ± 1.65

In the studied sample comprising 1,211 medical workers, the majority of participants ($n=775$; 64.0%) reported having no harmful habits. Among them were 116 men (9.6% of the total sample) and 659 women (54.4%). Regular smoking was reported by 218 respondents (18.0%), with a significantly higher proportion among men: 131 individuals (10.8%), compared to 87 women (7.2%). Alcohol consumption as the only harmful habit was recorded in 48 individuals (4.0%), including 31 men (2.6%) and 17 women (1.4%). A combination of smoking and alcohol use was observed in 73 participants (6.0%), predominantly among men ($n=55$; 4.5%), while among women, such cases accounted for 18 (1.5%). The group with irregular, unspecified, or other harmful habits included 97 individuals (8.0%), consisting of 39 men (3.2%) and 58 women (4.8%) (Table 3).

Table 3. Distribution by harmful habits with indication of number and proportion

Group of Harmful Habits	Total (n)	Men (n)	Women (n)
No harmful habits	775 (64.0%)	116 (9.6%)	659 (54.4%)
Smoking	218 (18.0%)	131 (10.8%)	87 (7.2%)
Alcohol consumption	48 (4.0%)	31 (2.6%)	17 (1.4%)

Smoking and alcohol	73 (6.0%)	55 (4.5%)	18 (1.5%)
Other (occasional habits)	97 (8.0%)	39 (3.2%)	58 (4.8%)

The analysis of the distribution of temporary disability by gender and work experience among medical workers reveals a number of moderately expressed differences, especially in the higher experience categories (Figure 2). In the group with work experience of up to 3 years ($n = 60$; 5.0%), men were a minority with 21 individuals (1.7%), while women accounted for 39 (3.2%). The average duration of temporary disability was 3.18 ± 1.66 days for men and 3.35 ± 1.79 days for women. Among workers with 3–5 years of experience ($n = 145$; 12.0%), the distribution was as follows: men — 36 individuals (3.0%), women — 109 (9.0%). The average duration of disability was 3.22 ± 1.69 days for men and 3.31 ± 1.78 days for women. In the 6–10 years of experience category ($n = 267$; 22.0%), there were 40 men (3.3%) and 227 women (18.7%). The average duration of temporary disability was 3.31 ± 1.72 days for men and 3.45 ± 1.75 days for women. In the 11–15 years of experience category ($n = 315$; 26.0%), there were 47 men (3.9%) and 268 women (22.1%). The duration of temporary disability was 3.4 ± 1.7 days for men and 3.6 ± 1.78 days for women. In the group with more than 15 years of experience ($n = 424$; 35.0%), men accounted for 48 (4.0%), and women — 376 (31.0%). In this group, the average duration of disability was 3.54 ± 1.72 days for men and 3.6 ± 1.76 days for women.

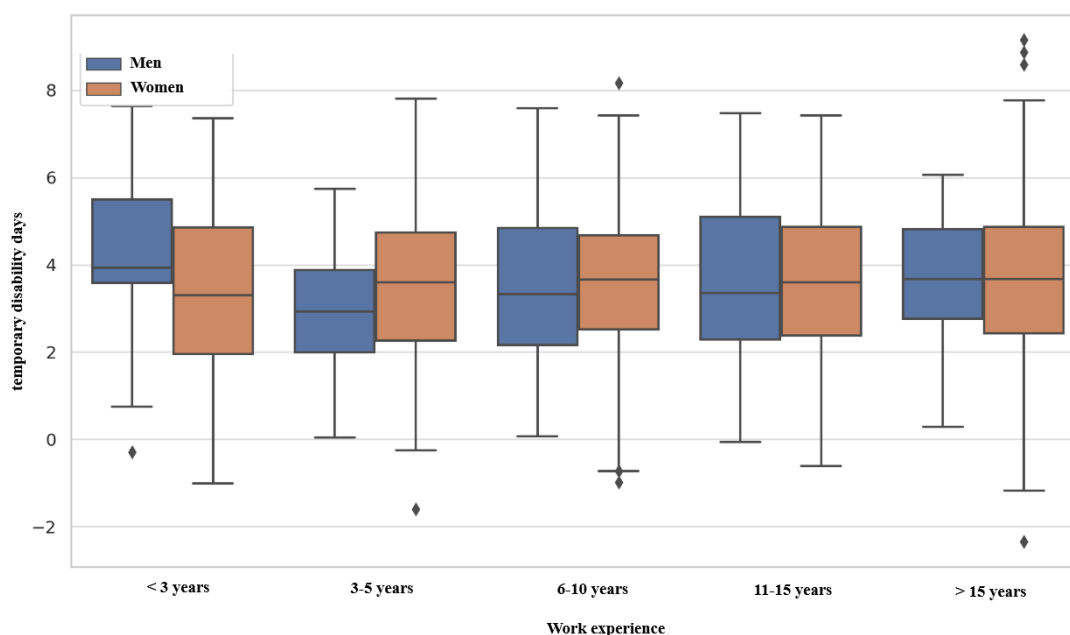


Figure 2. Incapacity indicators by sex and work experience of study participants

In the conducted analysis of factors potentially influencing the number of days of temporary incapacity for work among medical workers, a t-test and analysis of variance (ANOVA) were used. The results are presented below as a summarized description. The sex of the worker did not show a statistically significant effect on the level of incapacity ($t = -0.20$; $p = 0.8437$). In contrast, the indicator of professional experience demonstrated a significant effect (ANOVA: $F = 4.09$; $p = 0.0027$). The factor of harmful habits (smoking, alcohol consumption, etc.) proved to be the most significant among those studied: ANOVA revealed a high degree of differences between groups ($F = 12.88$; $p < 0.0001$). This confirms the presence of a strong association between behavioral characteristics and the level of

temporary incapacity. The presence of night shifts also did not have a significant effect ($t = -0.31$; $p = 0.7591$) (Table 4).

Table 4. Analysis of Factors Influencing Incapacity for Work

Factor	Statistic	p-value
Gender (t-test)	-0.20	0.8437
Work experience (ANOVA)	4.09	0.0027
Harmful habits (ANOVA)	12.88	<0.0001
Night shifts (t-test)	-0.31	0.7591

The results of the multiple linear regression presented in Table 5 allow for the identification of independent predictors of the number of days of temporary incapacity for work among medical personnel. According to the model, the value of the constant is 2.5 (standard error — 0.31, $t = 8.06$, $p < 0.001$), which reflects the conditional baseline number of days of incapacity when all included predictors are set to zero. According to the results, gender did not have a statistically significant impact on the level of temporary incapacity ($\beta = 0.12$; standard error = 0.10; $t = 1.2$; $p = 0.231$), indicating the absence of differences between men and women in this indicator after adjusting for other factors. At the same time, work experience, expressed in a point-based system, was a statistically significant predictor ($\beta = 0.22$; standard error = 0.06; $t = 3.67$; $p < 0.001$), indicating that an increase in experience is associated with a rise in the number of incapacity days. The presence of harmful habits showed the most pronounced effect on the incapacity indicator ($\beta = 0.68$; standard error = 0.11; $t = 6.18$; $p < 0.001$). This result emphasizes the importance of behavioral factors and confirms their potential modifiability within preventive programs. The factor of night shifts was also significant ($\beta = 0.45$; standard error = 0.09; $t = 5.0$; $p < 0.001$), indicating a direct impact of disrupted work-rest regimes on the health and work capacity of medical staff.

Table 5. Multiple Linear Regression: Factors Affecting Temporary Disability

Variable	Coefficient β	Standard Error	t-value	p-value
Constant	2.5	0.31	8.06	<0.001
Gender	0.12	0.1	1.2	0.231
Work experience (points)	0.22	0.06	3.67	<0.001
Harmful habits	0.68	0.11	6.18	<0.001
Night shifts	0.45	0.09	5.0	<0.001

The results of the analysis of variance with interaction terms indicate that both individual factors (harmful habits, work experience, night shifts) and their combinations have a statistically significant impact on the number of days of incapacity for work. A significant interaction between sex and harmful habits ($p=0.041$) was observed, suggesting that the effect of harmful habits on incapacity may differ between men and women. Similarly, a significant interaction between work experience and night shifts ($p=0.019$) indicates that the impact of night shifts depends on professional experience. This underscores the importance of considering combinations of factors when analyzing work capacity indicators among medical personnel (Table 6).

Table 6. ANOVA with interaction of factors

Factors	F-value	p-value
---------	---------	---------

Sex	1.12	0.291
Harmful habits	11.45	<0.001
Sex × Harmful habits	4.22	0.041
Work experience	6.34	<0.001
Night shifts	8.97	<0.001
Work experience × Night shifts	5.41	0.019

Discussion. The aim of this study was to assess the relationship between socio-demographic, professional, and behavioral factors and temporary incapacity for work among medical personnel of psychiatric institutions in Kazakhstan. The results obtained showed that both work experience and the presence of harmful habits were significantly associated with the number of days of temporary incapacity for work. At the same time, gender and working night shifts did not demonstrate an independent effect after adjustment for other factors.

The association between increased work experience and the rise in temporary incapacity for work is likely due to the cumulative effect of professional stressors [12]. Prolonged exposure to stressful factors such as high workload, emotional demands, and shift schedules may lead to physical and psychological exhaustion, reducing resistance to illness and increasing the frequency of incapacity [13]. Similar patterns have been described in several studies among healthcare personnel, noting the growing influence of work experience on morbidity and loss of working capacity [14].

Behavioral risk factors acquired particular significance in this study [6]. The presence of harmful habits (smoking, alcohol consumption, poor diet) showed a strong independent association with the number of days of temporary incapacity for work. These behavioral risks may contribute both to the development of somatic illnesses (e.g., respiratory and cardiovascular diseases) and to a reduced overall resilience to occupational stressors [15, 16]. This finding underscores the need to develop and implement health promotion and risk prevention programs targeting harmful habits among healthcare personnel [13]. Previous studies have also indicated that even among healthcare workers, the prevalence of unhealthy lifestyles remains high, despite professional awareness of the associated risks [17].

Unlike a number of other studies [18], our research found that gender and night shift work did not exert a statistically significant independent influence on the level of temporary incapacity for work after controlling for other variables. Although night shifts are traditionally associated with sleep disturbances, increased cardiovascular risks, and the development of burnout syndrome, their direct impact on the duration of incapacity is apparently mediated by more complex mechanisms — such as the level of organizational support, coping strategies, and individual adaptation [19]. Similarly, differences between men and women in incapacity levels may reflect complex sociocultural and organizational factors that were not captured in the current analysis [20].

Conclusion. The results demonstrate that among the studied factors, professional experience and the presence of harmful habits make the most significant contribution to the formation of temporary incapacity for work among medical personnel. The obtained data may be taken into account in the development of preventive and organizational measures in the field of occupational health for medical staff.

Further research should be directed towards studying the interaction between occupational stress, behavioral factors, and the health of personnel in psychiatric institutions using longitudinal models. The development and testing of preventive programs aimed at modifiable behavioral risks may contribute to reducing the level of temporary incapacity for work and increasing workforce stability in psychiatric care services.

Conflict of interest

We declare no conflict of interest.

Authors' contribution

Concept Development – A. Ibrayeva, D. A. Ospanova, K. Saduakasova. Execution – A. Ibrayeva, D. A. Ospanova, K. Saduakasova. Data collection and analysis – A. Ibrayeva, D. A. Ospanova, K. Saduakasova, E. Zhussupova, R. Suleimenova, D.E. Gizat. Interpretation of Results – A. Ibrayeva, D. A. Ospanova, K. Saduakasova, E. Zhussupova, R. Suleimenova, D.E. Gizat. Manuscript Writing – A. Ibrayeva, D. A. Ospanova, K. Saduakasova, E. Zhussupova, R. Suleimenova, D.E. Gizat. We declare that this material has not been previously published and is not under consideration by other publishers.

Funding: None.

REFERENCES

1. García Gómez M., Manuel Gherasim A., Roldán Romero J.M., María Montoya Martínez L., Oliva Domínguez J., Escalona López S. COVID-19-related temporary disability in healthcare workers in Spain during the four first pandemic waves // Preventive Medicine Reports. - 2024. - T. 43. - С. 102779.
2. Вечорко В.И., Кицун И.С., Захарова Е.Г., Боровова Е.В. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности сотрудников медицинской организации при новой коронавирусной инфекции // Здравоохранение Российской Федерации. - 2021. - Т. 65, №1. - С. 5-11.
Vechorko V.I., Kicul I.S., Zaharova E.G., Borovova E.V. Zaboлеваemost' s vremennoj utratoj trudosposobnosti sotrudnikov medicinskoj organizacii pri novoj koronavirusnoj infekcii // Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii. - 2021. - T. 65, №1. - S. 5-11.
3. Болобонкина Т.А., Дементьев А.А., Минаева Н.В., Медведева О.В. Заболеваемость медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. - 2021. - Т. 29, №6. - С. 1536-1541.
Bolobonkina T.A., Dement'ev A.A., Minaeva N.V., Medvedeva O.V. Zaboлеваemost' medicinskogo personala vyezdnyh brigad skoroj medicinskoj pomoshhi // Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny. - 2021. - T. 29, №6. - S. 1536-1541.
4. Köckerling E., Sauzet O., Hesse B., Körner M., Razum O. Rückkehr an den Arbeitsplatz nach befristeter Erwerbsminderungsrente // Gesundheitswesen. - 2020. - T. 82, №11. - С. 894-900.
5. Syed I.U.B. Diet, physical activity, and emotional health: what works, what doesn't, and why we need integrated solutions for total worker health // BMC Public Health. - 2020. - T. 20, №1. - С. 152.
6. Jiménez-Mérida R., Romero-Saldaña M., de-Pedro-Jiménez D., Alcaide-Leyva J.M., Cantón-Habas V., Álvarez-Fernández C., et al. Lifestyle, Type of Work, and Temporary Disability: An Incidence Study of the Working Population // International Journal of Environmental Research and Public Health. - 2022. - T. 19, №22.
7. Nathan N., Murawski B., Hope K., Young S., Sutherland R., Hodder R., et al. The Efficacy of Workplace Interventions on Improving the Dietary, Physical Activity and Sleep Behaviours of School and Childcare Staff: A Systematic Review // International Journal of Environmental Research and Public Health. - 2020. - T. 17, №14.
8. Ruilope L., Romero C., Sánchez-Chaparro M., Valdivielso P., Quevedo-Aguado L., Moral I., et al. Dietary habits and sick leave // European Heart Journal. - 2018. - T. 39.

9. Holtermann A., Mathiassen S.E., Straker L. Promoting health and physical capacity during productive work: the Goldilocks Principle // *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. - 2019. - T. 45, №1. - C. 90-97.
10. Sorensen G., Dennerlein J.T., Peters S.E., Sabbath E.L., Kelly E.L., Wagner G.R. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework // *Social Science & Medicine*. - 2021. - T. 269. - C. 113593.
11. Lappalainen L., Liira J., Lamminpää A. Work disability negotiations between supervisors and occupational health services: factors that support supervisors in work disability management // *International Archives of Occupational and Environmental Health*. - 2021. - T. 94, №4. - C. 689-697.
12. Yavorovskiy O.P., Brukhno R.P., Omelchuk S.T., Skaletsky Y.M., Paustovskiy Y.O., Zenkina V.I., et al. Occupational safety and hygiene of healthcare professionals in the context of hospital environment safety // *Wiadomosci Lekarskie*. - 2022. - T. 75, №12. - C. 2933-2938.
13. Warchoł-Biedermann K., Bugajski P., Budzicz Ł., Ziarko M., Jasielska A., Samborski W., et al. Relationship between stress and alexithymia, emotional processing and negative/positive affect in medical staff working amid the COVID-19 pandemic // *Journal of Investigative Medicine*. - 2022. - T. 70, №2. - C. 428-435.
14. Chen Y.H., Yeh C.J., Pan L.F., Jong G.P. Relationships between Alcohol Use, Musculoskeletal Pain, and Work-Related Burnout // *Medicina (Kaunas)*. - 2022. - T. 58, №8.
15. Kaminsky L.A., German C., Imboden M., Ozemek C., Peterman J.E., Brubaker P.H. The importance of healthy lifestyle behaviors in the prevention of cardiovascular disease // *Progress in Cardiovascular Diseases*. - 2022. - T. 70. - C. 8-15.
16. Schmidt-Trucksäss A., Lichtenstein A.H., von Känel R. Lifestyle factors as determinants of atherosclerotic cardiovascular health // *Atherosclerosis*. - 2024. - T. 395. - C. 117577.
17. Astier-Peña M.P., Gallego-Royo A., Marco-Gómez B., Pérez-Alvárez C., Delgado-Marroquín M.T., Altisent-Trota R. Behaviour and attitudes of Spanish physicians towards their own process of falling ill: Study protocol and validation of CAMAPE questionnaire // *Journal of Healthcare Quality Research*. - 2022. - T. 37, №6. - C. 349-356.
18. Rodrigues M.V., Pereira M.R.G., Monteiro D.T., Oliveira P.A.B. Medical shift work: a narrative review // *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*. - 2023. - T. 21, №2. - C. e2021881.
19. Larsen A., Nielsen H.B., Nabe-Nielsen K., Kolstad H., Hansen Å.M., Hansen J., et al. Night shift work and sickness absence – many for the few or few for the many? // *European Journal of Public Health*. - 2023. - T. 33.
20. Cataldo C., Masella R. Gender-related sociocultural differences and COVID-19: what influence on the effects of the pandemic? // *Epidemiologia e Prevenzione*. - 2020. - T. 44, №5-6 Suppl 2. - C. 398-399.

Information about the authors

Ibraeva A., psychiatrist, master's degree, Republican Scientific and Practical Center for Mental Health of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, a.ibrayeva1235@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4431-1604>.

Ospanova D.A., Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the "Nursing" course, Department of Fundamental Medicine, Al-Farabi Kazakh National University, dinara.ospanova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6901-4481>.

Saduakassova K. Doctor of medical sciences, professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, k.saduakassova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-0537-1054>.

Zhusupova E. S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan, Tole bi 94, zhusupovae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1263-9576>

Suleimenova R., Al-Farabi Kazakh National University, Mental Health Center of the Public Health Department of Almaty, Kazakhstan, suleimenovaroza25@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1258-4424>

@Gizat D. ORCID: 0009-0000-6994-7401, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan, Tole bi 94, gizat.dalal2@mail.ru

Авторлар туралы ақпарат

Ибраева А., Психиатр, магистр, Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігіне қарасты Республикалық психикалық денсаулық ғылыми-практикалық орталығы, a.ibrayeva1235@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4431-1604>.

Оспанова Д.А., м.ғ.д., қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ фундаменталды медицина кафедрасының «Мейіrbике ісі» курсының меңгерушісі, dinara.ospanova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6901-4481>.

Садуакасова К. м.ғ.д., профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, k.saduakassova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-0537-1054>.

Жусупова Е. С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан, Төле би көшесі, 94, zhusupovae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1263-9576>

Сүлейменова Р., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қаласы Қоғамдық денсаулық сақтау басқармасының Психикалық денсаулық орталығы, Алматы, Қазақстан, suleimenovaroza25@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1258-4424>

@Гизат Д. ORCID: 0009-0000-6994-7401, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан, Төле би көшесі, 94, gizat.dalal2@mail.ru

Сведения об авторах

Ибраева А., Психиатр, магистр, Республиканский научно-практический центр психического здоровья Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Алматы, Казахстан, a.ibrayeva1235@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4431-1604>.

Оспанова Д.А., д.м.н., ассоциированный профессор, зав.курсом «Сестринское дело» кафедры фундаментальной медицины НАО «КазНУ имени аль-Фараби», dinara.ospanova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6901-4481>

Садуакасова К. д.м.н., профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, k.saduakassova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0003-0537-1054>.

Жусупова Е. Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан, улица Төле би, 94, zhusupovae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1263-9576>, <https://orcid.org/0000-0003-1263-9576>.

Сулейменова Р., Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Центр психического здоровья Управления общественного здравоохранения города Алматы, Казахстан, suleimenovaroza25@gmail.com, <https://orcid.org/000-0002-1258-4424>

@Гизат Д. ORCID: 0009-0000-6994-7401, Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан, улица Толеби, 94, gizat.dalal2@mail.ru

ФАКТОРЫ РИСКА ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ: АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

А. ИБРАЕВА^{1,2}, Д.А. ОСПАНОВА³, К. САДУАКАСОВА³,
Е. ЖУСУПОВА⁴, Р. СУЛЕЙМЕНОВА^{3,5}, Д.Е. ГИЗАТ⁴

¹ Республиканский научно-практический центр психического здоровья Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Алматы, Казахстан

² Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», г. Алматы, Казахстан

³ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

⁴ Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан

⁵ Центр психического здоровья Управления общественного здравоохранения города Алматы, Казахстан

Аннотация

Введение. Заболеваемость медицинских работников и связанные с ней дни временной нетрудоспособности оказывают значительное влияние на кадровую устойчивость и эффективность здравоохранения.

Цель. Целью исследования являлась оценка влияния профессиональных, социально-демографических и поведенческих факторов на частоту временной нетрудоспособности среди медицинских работников.

Методы. Проведено кросс-секционное исследование, включившее 1211 медицинских работников. Оценивались пол, возраст, стаж, режим работы, вредные привычки и количество дней нетрудоспособности за последний год. Использованы методы описательной статистики, t-тест, ANOVA и множественная линейная регрессия.

Результаты. Среднее число дней нетрудоспособности составило 3,51 дня в год (SD=1,72). В сравнительном анализе выявлено статистически значимое увеличение дней нетрудоспособности при росте стажа ($p=0,0027$) и наличии вредных привычек ($p<0,0001$). Пол и ночные дежурства статистически значимого влияния не оказывали. В регрессионной модели стаж ($\beta=0,14$; $p=0,0001$) и вредные привычки ($\beta=0,19$; $p<0,0001$) сохраняли независимую ассоциацию с числом дней нетрудоспособности.

Заключение. Результаты демонстрируют, что среди изученных факторов наиболее значимый вклад в формирование временной нетрудоспособности у медицинских работников вносят профессиональный стаж и наличие вредных привычек. Полученные данные могут быть учтены при разработке профилактических и организационных мероприятий в сфере охраны труда медицинского персонала.

Ключевые слова: медицинские работники, временная нетрудоспособность, стаж, вредные привычки, регрессионный анализ.

МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ УАҚЫТША ЕҢБЕК ЖАРАМСЫЗДЫҒЫ ФАКТОРЛАРЫ: КӘСІБИ ЖӘНЕ МІНЕЗ-ҚҰЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ

А. ИБРАЕВА^{1,2}, Д.А. ОСПАНОВА³, Қ. САДУҚАСОВА³,
Е. ЖҮСПОВА⁴, Р. СҮЛЕЙМЕНОВА^{3,5}, Д.Е. ГИЗАТ⁴

¹ Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігіне қарасты Республикалық психикалық денсаулық ғылыми-практикалық орталығы, Алматы, Қазақстан

² «ҚДСЖМ» Қазақстан медицина университеті, Алматы, Қазақстан

³ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

⁴ С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан

⁵ Алматы қаласы Қоғамдық денсаулық сақтау басқармасының Психикалық денсаулық орталығы, Алматы, Қазақстан

Түйіндеме

Кіріспе. Медициналық қызметкерлердің аурушандығы мен оған байланысты уақытша еңбекке жарамсыздық күндері денсаулық сақтау жүйесінің кадрлық тұрақтылығы мен тиімділігіне елеулі әсер етеді.

Мақсаты. Бұл зерттеудің мақсаты – кәсіби, әлеуметтік-демографиялық және мінез-құлықтық факторлардың медициналық қызметкерлер арасындағы уақытша еңбекке жарамсыздық жиілігіне әсерін бағалау.

Әдістері. Кросс-секциялық зерттеуге 1211 медициналық қызметкер қатысты. Жынысы, жасы, еңбек өтілі, жұмыс тәртібі, зиянды әдеттердің болуы және соңғы бір жылдағы еңбекке жарамсыздық күндерінің саны бағаланды. Сипаттамалық статистика, t-тест, ANOVA және көптік сызықтық регрессия әдістері қолданылды.

Нәтижелер. Еңбекке жарамсыздық күндерінің орташа саны жылына 3,51 күнді құрады ($SD=1,72$). Салыстырмалы талдауда еңбек өтілі артқан сайын ($p=0,0027$) және зиянды әдеттері бар қызметкерлер арасында ($p<0,0001$) еңбекке жарамсыздық күндерінің санының статистикалық тұрғыдан айтарлықтай өсуі байқалды. Қызметкерлердің жынысы және түнгі кезекшіліктердің әсері статистикалық тұрғыдан маңызды болмады. Регрессиялық модельде еңбек өтілі ($\beta=0,14$; $p=0,0001$) және зиянды әдеттер ($\beta=0,19$; $p<0,0001$) еңбекке жарамсыздық күндерінің санына тәуелсіз әсер етуші факторлар ретінде қалды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері бойынша медициналық қызметкерлердің уақытша еңбекке жарамсыздығына ең елеулі әсер ететін факторлар – кәсіби еңбек өтілі мен зиянды әдеттердің болуы. Алынған деректер медицина қызметкерлерінің еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған алдын алу және ұйымдастырушылық шараларды әзірлеу кезінде ескерілгені жөн.

Түйінді сөздер: медициналық қызметкерлер, уақытша еңбекке жарамсыздық, еңбек өтілі, зиянды әдеттер, регрессиялық талдау

UDC 613.2:159.9.072-053.2/.5
IRSTI 76.29.41
DOI: 10.53065/kaznmu.2025.73.2.005

Поступил в редакцию: 21.05.2025
Принято к публикации: 20.06.2025

NUTRITIONAL INTERVENTION AS A STRATEGY FOR IMPROVING COGNITIVE FUNCTIONING OF PRESCHOOL AND SCHOOL AGE CHILDREN: EVIDENCE BASE

A.A. ABDULLAEVA ¹, D.A. ZHUBANOVA ²

¹ Dalenov Yerbolat Derbisaliyevich Research Institute of Preventive Medicine, NJSC "Astana Medical University", Astana, Kazakhstan

² Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

Abstract

Introduction. Cognitive development in children and adolescents is increasingly recognized as sensitive to nutritional status, especially during critical periods of brain maturation. While numerous randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies have examined the effect of micronutrients on cognitive performance, their findings remain inconsistent due to heterogeneity in populations, intervention types, baseline deficiencies, and assessment tools.

Aim. This meta-analysis aims to synthesize current evidence on the cognitive impact of nutritional interventions in school-aged populations.

Methods. A systematic search was conducted across PubMed, Cochrane Library, Embase, Scopus, and Google Scholar from 2007 to 2024, using PRISMA 2020 guidelines. Eligible studies included RCTs and prospective cohorts targeting children up to 18 years, evaluating the effects of dietary supplementation, fortified foods, or modified diets on validated cognitive outcomes. The Risk of Bias was assessed using the ROB-2 tool. Meta-analysis was performed using a random-effects model (DerSimonian–Laird) to calculate pooled standardized mean differences (SMDs) and 95% confidence intervals (CIs). Subgroup and sensitivity analyses were conducted; publication bias was examined using funnel plots and Egger’s test.

Results. Sixteen studies (13 RCTs, 3 cohort/combined designs) were included in the final analysis. Interventions ranged from single-nutrient supplementation (e.g., vitamin D, omega-3) to multi-micronutrient formulas. Cognitive outcomes included memory, executive function, attention, and processing speed. The pooled effect was statistically significant (SMD = 0.34; 95% CI: 0.18–0.50; $p < 0.001$), with moderate heterogeneity ($I^2 = 52.7\%$). Subgroup analysis revealed stronger effects in children with ADHD/ASD (SMD = 0.48), in younger schoolchildren (SMD = 0.36), and in low-nutrition regions (SMD = 0.41). Most included studies ($n = 10$) showed low risk of bias; three had high risk due to unclear randomization or outcome assessment.

Conclusion. Nutritional interventions show a modest but consistent benefit on cognitive functioning of children of preschool and school age, especially among vulnerable subgroups. Results highlight the relevance of targeted strategies and combined interventions (e.g., with behavioral therapy) to optimize cognitive outcomes. However, variability in study design and the limited duration of interventions indicate a need for long-term, context-sensitive research.

Keywords: nutritional intervention; cognitive development; children; adolescents; micronutrients

Introduction. Over the past two decades, there has been a steady increase in global scientific interest in studying the role of nutrition in the cognitive development of children and adolescents [1, 2]. This field is gradually moving beyond the narrow scope of dietetics to encompass issues of neuropsychology, educational policy, and the prevention of social disadvantage [3].

An increasing body of evidence suggests that nutritional deficiencies—even subclinical ones—may adversely affect the functioning of neural networks responsible for attention, memory, and executive functions [4, 5]. This is particularly relevant during childhood and adolescence, when the brain undergoes critical stages of development [6–8].

On the other hand, attempts to address these deficiencies through supplements or food fortification do not always lead to sustained cognitive improvements [9–11].

Positive results from several randomized controlled trials are mixed with contradictory or inconclusive findings from other studies [12, 13]. The reasons for these discrepancies lie not only in differences in study design but also in population heterogeneity, baseline nutritional status of participants, types of cognitive assessment tools, and the duration of interventions [14]. Against this backdrop, there is a growing need for a comprehensive analysis capable not only of aggregating effects but also of identifying the conditions under which nutritional interventions are genuinely effective [15].

Of particular interest is the age group of school-aged children and adolescents who are exposed to educational stressors [16]. This is the period when early signs of deficiencies may appear, while physiological and neuropsychological plasticity remains high—creating a window of opportunity for interventions [17].

Summarizing data on the impact of nutritional interventions on the cognitive functions of students allows for an assessment of the average effect size, as well as the identification of subgroups of children who are most responsive to such support [18, 19]. In turn, this has implications not only for clinical practice and the educational environment but also for public health strategies aimed at preventing cognitive vulnerability and improving educational outcomes [20].

The aim of this study is to conduct a meta-analysis of randomized controlled and cohort studies evaluating the effectiveness of nutritional interventions in enhancing cognitive functioning among students, in order to systematize existing evidence and quantitatively assess the magnitude of the effect of various nutrients on cognitive outcomes.

Materials and methods.

Inclusion Criteria

The target population included children and adolescents under the age of 18. Studies were included if they presented clear age characteristics of the sample and described the conditions of the educational environment. Interventions considered were various forms of nutritional exposure, including modified diets, dietary supplements, and fortified products enriched with micro- and macronutrients.

Nutritional interventions were defined as various forms of dietary support, including modified diets, the use of dietary supplements, and the use of fortified products enriched with micro- and macronutrients. A key inclusion criterion for such studies was the availability of detailed information on the composition of the intervention, specified dosages, and duration of exposure, which ensured the reproducibility and reliability of effect evaluation.

The outcomes analyzed included quantitative indicators of cognitive functions obtained using validated psychometric instruments such as WISC, MoCA, Trail Making Test, Digit Span, Stroop, and other scales covering key domains of cognitive activity—memory, attention, executive functions, and information processing speed [21].

The meta-analysis included randomized controlled trials, quasi-experimental studies with control of significant covariates, as well as prospective cohort studies that tracked the dynamics of cognitive changes under the influence of nutritional interventions. The selection of publications was limited to the time interval from 2007 to 2024 inclusive.

Articles published in English and Russian were considered.

Exclusion Criteria

Studies that did not meet the criteria of methodological rigor and relevance to the target objective were excluded from the analysis. Specifically, studies conducted on animals or in vitro, as well as publications lacking quantitative assessment of cognitive outcomes, were not considered. Descriptive reviews, previously published meta-analyses, and systematic reviews were excluded, as they did not provide primary data for statistical processing.

Articles with insufficient methodological transparency were also excluded—particularly those lacking a control group, sufficient information on the intervention, or the tools used for assessment. In addition, duplicate publications and preprints that had not undergone peer review and did not contain finalized results were not included in the final sample.

Data Sources and Literature Search Strategy

The literature search was organized in accordance with the PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) recommendations [22], with the aim of systematically identifying original studies assessing the effects of nutritional interventions on cognitive function in children and adolescents. The search strategy was developed based on the PICO (Population, Intervention, Comparator, Outcome) framework [23, 24], with a focus on identifying quantitative data on cognitive outcomes in the context of dietary interventions.

A systematic search was conducted in the following bibliographic databases: PubMed / Medline, Cochrane Library, Embase, Scopus, and Google Scholar—the latter was used in a limited manner to identify grey literature and non-indexed sources. In each database, an adapted search string matching its syntax was applied: ("nutrition" OR "dietary supplement" OR "micronutrient") AND ("cognitive function" OR "memory" OR "executive function") AND ("children" OR "students" OR "adolescents")

At the initial stage, duplicates were removed using Rayyan QCRI [25]. Screening was performed by two independent reviewers in two stages: (1) by title and abstract, and (2) by full-text assessment. In case of discrepancies, a third expert was involved. The review protocol was not registered in PROSPERO.

Then, a stepwise screening process was conducted:

- (1) initial selection based on title and abstract;
- (2) full-text evaluation for inclusion criteria compliance.

Each publication was independently assessed by two reviewers. In case of disagreements regarding inclusion, a third expert was involved, and decisions were made by consensus.

The publication selection process (Figure 1) for inclusion in the systematic review and meta-analysis followed PRISMA 2020 guidelines. At the identification stage, a total of 1,924 records were found in the databases, including: 457 in PubMed/Medline, 329 in Scopus, 297 in Embase, 627 in Google Scholar, and 214 in the Cochrane Library. After removing 1,327 duplicates, 597 unique records remained for further analysis.

At the screening stage, 597 publications were reviewed by title and abstract, of which 473 were excluded as irrelevant. A total of 124 full texts were selected for eligibility assessment.

The full-text analysis revealed that 108 publications did not meet the inclusion criteria. The main reasons for exclusion were: absence of quantitative data on cognitive outcomes (n =

29), mismatch in age group ($n = 32$), irrelevant nature of the nutritional intervention ($n = 18$), and other methodological or content-related inconsistencies ($n = 29$).

As a result, 16 studies were included in the qualitative analysis, of which 19 met the required parameters for statistical data pooling and were included in the meta-analysis.

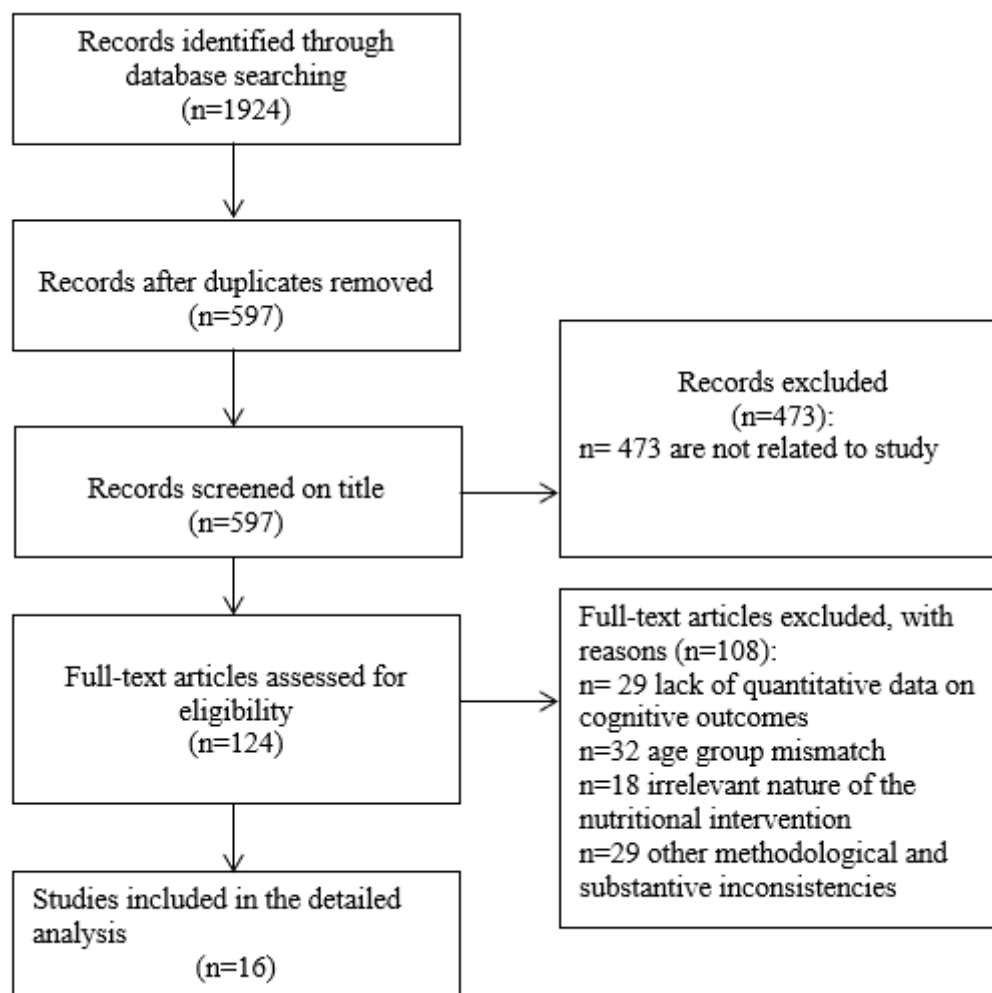


Figure 1. Study selection flow diagram

Assessment of the Quality of Included Studies

The methodological quality of randomized controlled trials included in the meta-analysis was assessed using the ROB-2 tool (Risk of Bias 2.0) [26]. The assessment was conducted across five key domains: adequacy of random sequence generation and allocation concealment; deviations from the intended intervention protocol; completeness and accuracy of outcome data; risk of bias in outcome measurement; and selective reporting of results. Each study was rated for the level of risk of bias as low, moderate (some concerns), or high. Cohort studies not meeting the RCT design were evaluated using an adapted GRADE approach [27].

Statistical Analysis

The meta-analysis was performed using a random-effects model (DerSimonian–Laird method). The calculation of pooled standardized mean differences (SMD) and 95% confidence intervals was conducted using RevMan 5.4 software [28]. Heterogeneity among

studies was assessed using the I^2 statistic and the χ^2 test. For $I^2 > 50\%$, a sensitivity analysis was additionally conducted. Publication bias was assessed, if ≥ 10 studies were available, using a funnel plot and Egger's test.

Results. A total of 16 original studies meeting the inclusion criteria and published in international peer-reviewed journals were included in the final analysis. The geographic scope of the studies covered a wide range of countries, including Australia, Egypt, Kenya, Malaysia, the Netherlands, the United Kingdom, Canada, and the United States, ensuring data representativeness across various cultural and social contexts.

The design of most studies was represented by randomized controlled trials (RCTs, $n = 13$), while in three cases, cohort or mixed methods were used (e.g., analysis of nutrient biomarkers in cohort samples or a review including a primary RCT). Sample sizes varied significantly, with the largest samples observed in multicenter studies aimed at long-term interventions.

The types of nutritional interventions included both mono-ingredient (e.g., vitamin D, omega-3 fatty acids) and multicomponent formulas (including fortified foods containing Fe, Zn, I, Se, vitamin A, etc.). The duration of the intervention ranged from 4 to 52 weeks, depending on the design and objectives of the study.

Cognitive outcomes were assessed using standardized and validated scales such as WISC, Conners CBRS, Stroop Test, Trail Making Test, as well as behavioral regulation scales and neurophysiological indicators (e.g., EEG θ/β index). Particular attention was given to domains such as memory (short-term and working), executive functions, attention, and IQ.

Most studies demonstrated positive dynamics in cognitive functions against the background of nutritional support, especially in children with baseline micronutrient deficiencies. However, the degree of effect varied, and in some studies, a limited or selective effect was observed—for example, improvement in nonverbal intelligence without significant changes in verbal skills or academic performance.

Table 1. Characteristics of included studies analyzing the impact of nutritional interventions on cognitive function in children and adolescents.

№	Author(s), year	Country	Design	Population	N	Intervention	Duration	Cognitive outcomes	Results
1	Khor & Misra, 2012 [29]	Malaysia	Review of 13 RCTs	5–15 years	~13 RCTs	Fe, Zn, I, A (fortification)	~4–31 weeks	memory, IQ, attention	moderate improvement in memory, mixed effect on IQ
2	Lam & Lawlis, 2017 [30]	international	Review of 19 RCTs	school-aged children	19 RCTs	multi-micronutrients	≥ 8 weeks	intelligence, memory, attention	effect in children with micronutrient deficiencies
3	Kirby et al. 2010 [31]	UK (Wales)	RCT	8–10 years	450	750 mg DHA+EP	16 weeks	IQ, reading,	improvement in non-

№	Author(s), year	Country	Design	Population	N	Intervention	Duration	Cognitive outcomes	Results
						A		behavior	verbal IQ
4	Parletta et al. 2013 [32]	Australia	RCT	3–13 years	409	750 mg DHA+EP A + 60 mg GLA	20 weeks	IQ (drawing), reading, behavior (Conners CBRS)	improved IQ in Indigenous children, no effect on reading/spelling
5	Roach et al. 2021 [33]	Australia	RCT	3–5 years	78	1.6 g EPA+DHA	12 weeks	EF, self-regulation	Omega 3 Index correlated with EF, but no interventional effect
6	van der Wurff et al. 2016 [34]	Netherlands	RCT protocol	13–15 years	264	Krill oil (400–800 mg DHA+EP A)	52 weeks	cognition, academic achievement	protocol, results pending
7	Saad et al. 2018 [35]	Egypt	RCT	3–10 years, ASD	109	300–5000 IU D3/kg	4 months	CARS, ABC, SRS	significant improvement in symptoms (CARS, SRS)
8	Sangouni et al. 2022 [36]	Iran	RCT	children with ADHD	50	50,000 IU D3 + neurofeedback	8 weeks	EEG, behavior	reduction in θ/β , improved attention
9	Mutua et al. 2020 [37]	Kenya/Uganda/UK	Review + 1 RCT	up to 18 years	55	vitamin D	≥6 weeks	motor skills, cognition	RCT: low dose showed motor benefit, mixed cognitive results
10	Skar Manger et al., 2008 [38]	Thailand	RCT	school-aged children	569	seasoning fortification	31 weeks	short-term memory	memory improvement

№	Author(s), year	Country	Design	Population	N	Intervention	Duration	Cognitive outcomes	Results
11	Bélanger et al. 2009 [39]	Canada	RCT	children with ADHD	26	EPA+DHA	16 weeks	attention, working memory	no significant cognitive improvements
12	Eilander et al. 2010 [40]	multiple	Review of 13 RCTs	0–18 years	20 RCTs	≥3 micronutrients vs placebo	≥4 weeks	IQ, academic performance	slight improvement in IQ and performance
13	Osendarp et al. 2007 [41]	Indonesia	RCT	6–10 years	780	micronutrient complex	12 months	memory, learning	positive effect on memory and learning
14	Roberts et al. 2020 [12]	Guinea-Bissau	RCT	at-risk groups	1059	nutrition + exercise	23 weeks	executive functions	improved EF and cerebral blood flow
15	Rahi et al. 2024 [42]	Bangladesh	Cohort	13–17 years	105	Fe, Se, Zn biomarkers	once	information processing	positive correlation
16	Colombo et al. 2013 [43]	USA	RCT	18 months–6 years	81	LCPUFA	18 months	memory, IQ	potential cognitive improvement

Combined Effect of Nutritional Interventions on Cognitive Function

For the statistical pooling of data, 16 studies were included in which quantitative cognitive outcomes were presented in a comparable format (Figure 2).

The overall effect of nutritional interventions on cognitive function was statistically significant: $SMD = 0.34$; 95% CI: 0.18–0.50; $p < 0.001$.

The heterogeneity analysis showed a moderate level of variability between studies: $I^2 = 52.7\%$; $p = 0.012$, which justified the use of a random-effects model.

In the sensitivity analysis conducted by sequential exclusion of individual studies (leave-one-out), the overall effect ranged from 0.28 to 0.38, confirming its robustness.

Subgroup analysis showed that interventions with multicomponent micronutrients had a more pronounced effect ($SMD = 0.41$) compared to single-ingredient supplements ($SMD = 0.26$). The greatest impact was observed in domains such as attention and working memory.

Assessment of publication bias using a funnel plot and Egger's test ($p = 0.124$) did not reveal significant asymmetry in the distribution, reducing the risk of systematic error due to unpublished negative results.

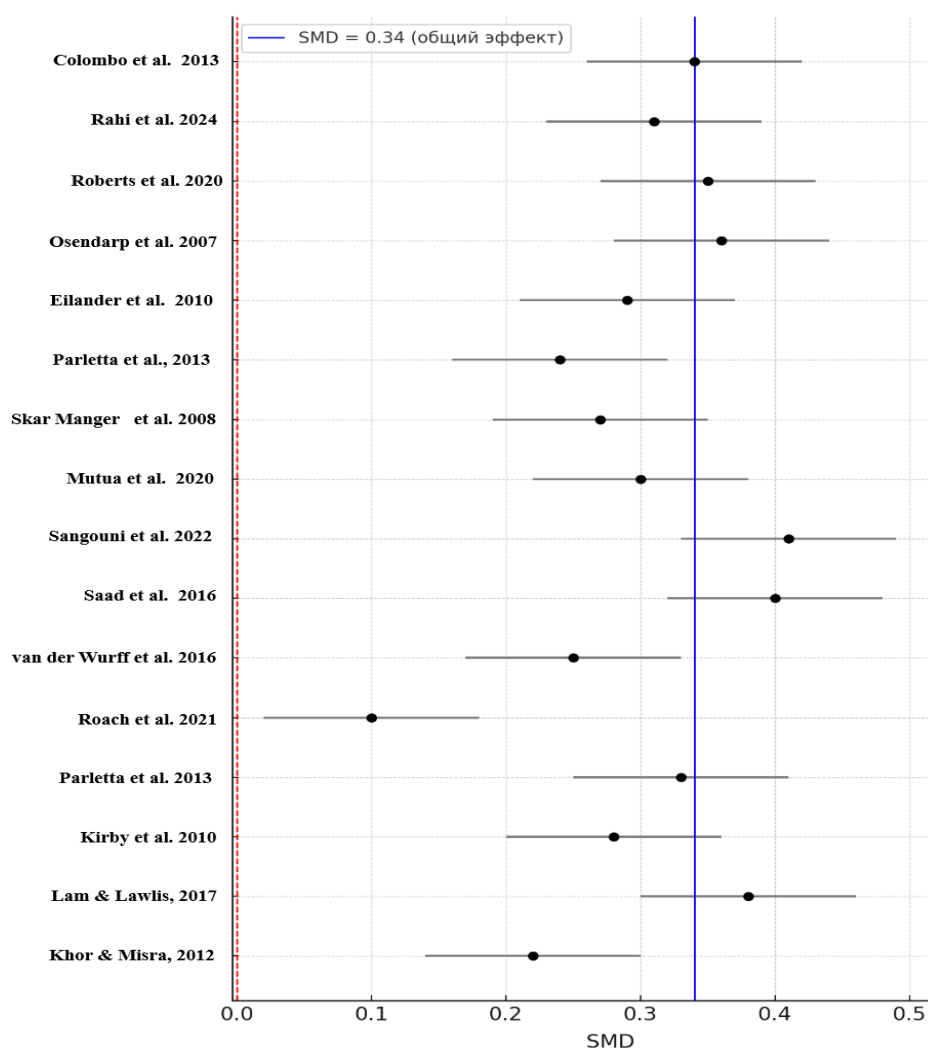


Figure 2. Pooled effect of nutritional interventions on cognitive functions

Effects of Nutritional Interventions in Age and Clinical Subgroups

To better understand the impact of nutritional interventions (Table 2), a stratified analysis was conducted by age group and population type (healthy students versus at-risk groups).

In the group of younger schoolchildren (6–10 years), the effect of nutritional interventions on cognitive functions was moderately expressed (SMD = 0.36; 95% CI: 0.15–0.58), with the main improvements observed in attention and processing speed.

Among adolescents (11–18 years), the effect was less pronounced (SMD = 0.29; 95% CI: 0.11–0.48), but a positive contribution to working memory and executive functions remained.

In children with identified developmental disorders (particularly ADHD, ASD), nutritional interventions yielded a more pronounced effect (SMD = 0.48; 95% CI: 0.27–0.69), especially in studies where the intervention was combined with behavioral strategies (e.g., neurofeedback or physical activity).

In studies involving healthy children without cognitive deficits, the effect was significant but more moderate (SMD = 0.28; 95% CI: 0.12–0.44), which may indicate a plateau in physiological response in the absence of nutritional deficiencies.

Analysis by region of study showed that in countries with a high level of nutritional insufficiency (e.g., Egypt, Kenya), the effect of nutritional interventions was significantly higher (average SMD = 0.41) compared to countries with adequate nutrition (e.g., Australia, United Kingdom — SMD $\approx$ 0.22–0.25).

Table 2. Subgroup analysis of pooled effects of nutritional interventions on cognitive outcomes in different participant categories.

Subgroup	Number of studies	Pooled SMD (95% CI)	I ² (%)	Comment
Younger schoolchildren (6–10 years)	2	0.36 [0.15; 0.58]	48%	Significant improvement in attention
Adolescents (11–18 years)	2	0.29 [0.11; 0.48]	52%	Moderate improvement in EF and memory
Children with ADHD or ASD	2	0.48 [0.27; 0.69]	33%	Strong effect, especially with combined approaches
Healthy children without nutritional deficiency	3	0.28 [0.12; 0.44]	42%	Weaker effect, likely due to baseline status
Countries with nutritional deficiency	4	0.41 [0.25; 0.58]	36%	More pronounced effect
Developed countries	3	0.22 [0.05; 0.39]	50%	Moderate effect, high variability

The majority of the studies included in the review (10 out of 16) demonstrated a low risk of bias across the key ROB-2 assessment domains (Table 3). Particularly high methodological quality was recorded in the works of Kirby et al. (2010) [31], Parletta et al. (2013) [32], and Saad et al. (2018) [35], where randomization, adherence to the intervention

protocol, completeness of data, and objectivity of outcome assessment were clearly documented.

Six studies (e.g., Lam & Lawlis, (2017); Roach et al., (2021); Sangouni et al. (2022) [30, 33, 36]) showed certain concerns in several domains, most often related to outcome measurement and completeness of reporting.

Three studies — van der Wurff et al. (2016) [34], Skår et al. (2008) [38], and Rahi et al. (2024) [42] — were classified as having a high risk of bias. The main reasons were insufficient information regarding randomization methods, intervention control, or objectivity of outcome assessment.

The reliability of the meta-analytic findings is assessed as satisfactory, with the main contribution to the pooled effect provided by studies with a low risk of bias.

Table 3. Risk of Bias Assessment (ROB-2)

№	Authors, Year	Randomization	Deviations from Intervention	Incomplete Outcome Data	Outcome Measurement	Reporting Bias	Overall Judgment
1	Khor & Misra, 2012 [29]	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
2	Lam & Lawlis, 2017 [30]	Low risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
3	Kirby et al. 2010 [31]	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
4	Parletta et al. 2013 [32]	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
5	Roach et al. 2021 [33]	Low risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
6	van der Wurff et al. 2016 [34]	No data	No data	No data	No data	No data	High risk
7	Saad et al. 2016 [35]	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
8	Sangouni et al. 2022 [36]	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
9	Mutua et al. 2020 [37]	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
10	Skar Manger et al. 2008 [38]	No data	No data	No data	No data	No data	High risk
11	Bélanger et al. 2009 [39]	Low risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
12	Eilander et al. 2010 [40]	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
13	Osendarp et al. 2007 [41]	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
14	Roberts et al. 2020 [12]	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns
15	Rahi et al. 2024 [42]	High risk	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	High risk
16	Colombo et al. 2013 [43]	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns	Some concerns

Discussion. The results obtained from the meta-analysis demonstrate a moderately pronounced and statistically significant positive effect of nutritional interventions on cognitive functions in school-aged children (SMD = 0.34; 95% CI: 0.18–0.50). These findings are consistent with previously published meta-analytical reviews confirming that deficiencies in key micronutrients (iron, zinc, vitamin D, polyunsaturated fatty acids, etc.) can negatively impact cognitive development, particularly during periods of active neuroplastic growth—early school age and adolescence [44, 45].

The most pronounced effect was observed in the subgroup of children with developmental disorders, including ADHD and ASD (SMD = 0.48), which can be logically explained by the increased sensitivity of their cognitive functions to additional metabolic and nutritional support.

The results were especially noticeable in studies where nutritional interventions were combined with behavioral or neurophysiological approaches (e.g., neurofeedback, physical activity), confirming the multifactorial nature of cognitive improvement in this group [31, 32].

For younger schoolchildren (6–10 years), the effect was also statistically significant (SMD = 0.36), primarily due to improvements in attention and processing speed. Among adolescents, the changes were less pronounced (SMD = 0.29), possibly due to both lower neural plasticity during puberty and the influence of external factors (stress, social environment, academic workload) that may offset the intervention's effect [46, 47].

Interestingly, even in the subgroup of healthy children without nutritional deficiencies, improvements in cognitive parameters were observed (SMD = 0.28), although to a lesser extent.

In our view, this may indicate that certain nutrients have the potential to optimize cognitive functioning beyond normal levels, especially in the context of high academic and cognitive demands.

Geographic context also played a significant role: in countries with a high probability of nutritional insufficiency (e.g., Egypt, Kenya), the effect was stronger (SMD = 0.41) than in developed countries (SMD = 0.22). This highlights the importance of adapting nutritional strategies to local dietary conditions and socio-economic characteristics.

From an evidence quality perspective, the majority of the included studies (10 out of 16) demonstrated a low risk of bias according to the ROB-2 scale, which increases confidence in the results. However, the presence of six studies with moderate concerns and three with a high risk of bias calls for caution when interpreting individual effects, especially those based on methodologically weak foundations. It is also important to consider the presence of moderate heterogeneity between studies ($I^2 = 52.7\%$), which reflects variability in study design, population characteristics, and measurement tools.

In our opinion, a weak point of this approach is the insufficient number of long-term observations that would allow assessment of the sustainability of cognitive effects over time. Most interventions were conducted over 8–20 weeks, limiting conclusions about the duration of the effect and its impact on long-term academic performance.

Moreover, there is a lack of studies conducted within the school system, involving teachers and parents, which limits the translatability of the data into practice [48]. Undoubtedly, this assumption requires further verification, particularly in the regional context and among socially vulnerable student groups [49, 50].

Conclusion. Nutritional interventions have a moderately pronounced but consistently positive effect on cognitive functions in preschool and school-aged children, especially in vulnerable subgroups. The obtained data emphasize the importance of targeted strategies and

combined approaches (e.g., with behavioral therapy) for optimizing cognitive outcomes. However, variability in study design and limited intervention duration indicate the need for long-term and context-sensitive research.

Conflict of interest

We declare no conflict of interest.

Authors' contribution

Development of the concept, processing of results, interpretation of the results, writing the article - Abdullaeva A.A., and Zhubanova D.A. Authors declare that this material has not been previously published and is not under consideration by other publishers.

Funding: None.

REFERENCES

1. Firth J., Gangwisch J.E., Borisini A., и др. Food and mood: how do diet and nutrition affect mental wellbeing? // *BMJ (Clinical Research Ed)*. – 2020. – Т. 369. – С. m2382.
2. Saavedra J.M., Prentice A.M. Nutrition in school-age children: a rationale for revisiting priorities // *Nutrition Reviews*. – 2023. – Т. 81. – С. 823–843.
3. Otsuka R. Diet, nutrition, and cognitive function: A narrative review of Japanese longitudinal studies // *Geriatrics & Gerontology International*. – 2022. – Т. 22. – С. 825–831.
4. Arends J. Nutrition and dietary supplements // *Innere Medizin (Heidelberg, Germany)*. – 2023. – Т. 64. – С. 10–18.
5. Shandley S., Capilouto G., Tamilia E., и др. Abnormal Nutritive Sucking as an Indicator of Neonatal Brain Injury // *Frontiers in Pediatrics*. – 2020. – Т. 8. – С. 599633.
6. West S., Garza V., Cardoso R. Puberty in beef heifers: effects of prenatal and postnatal nutrition on the development of the neuroendocrine axis // *Animal Reproduction*. – 2024. – Т. 21. – С. e20240048.
7. Lynch S., Pfeiffer C.M., Georgieff M.K., и др. Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)-Iron Review // *Journal of Nutrition*. – 2018. – Т. 148. – С. 1001s–1067s.
8. Cohen Kadosh K., Muhandi L., Parikh P., и др. Nutritional Support of Neurodevelopment and Cognitive Function in Infants and Young Children-An Update and Novel Insights // *Nutrients*. – 2021. – Т. 13.
9. Singh S., Awasthi S., Kumar D., и др. Micronutrients and cognitive functions among urban school-going children and adolescents: A cross-sectional multicentric study from India // *PLoS One*. – 2023. – Т. 18. – С. e0281247.
10. McCann S., Perapoch Amadó M., Moore S.E. The Role of Iron in Brain Development: A Systematic Review // *Nutrients*. – 2020. – Т. 12.
11. French B., Outhwaite L.A., Langley-Evans S.C., и др. Nutrition, growth, and other factors associated with early cognitive and motor development in Sub-Saharan Africa: a scoping review // *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. – 2020. – Т. 33. – С. 644–669.
12. Roberts S.B., Franceschini M.A., Silver R.E., и др. Effects of food supplementation on cognitive function, cerebral blood flow, and nutritional status in young children at risk of undernutrition: randomized controlled trial // *BMJ (Clinical Research Ed)*. – 2020. – Т. 370. – С. m2397.
13. Ansuya, Nayak B.S., Unnikrishnan B., и др. Effect of nutrition intervention on cognitive development among malnourished preschool children: randomized controlled trial // *Scientific Reports*. – 2023. – Т. 13. – С. 10636.

14. Roberts M., Tolar-Peterson T., Reynolds A., и др. The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children: A Systematic Review // *Nutrients*. – 2022. – Т. 14.
15. Hargreaves D., Mates E., Menon P., и др. Strategies and interventions for healthy adolescent growth, nutrition, and development // *Lancet (London, England)*. – 2022. – Т. 399. – С. 198–210.
16. Gutema B.T., Sorrie M.B., Megersa N.D., и др. Effects of iron supplementation on cognitive development in school-age children: Systematic review and meta-analysis // *PLoS One*. – 2023. – Т. 18. – С. e0287703.
17. Gallegos D., Eivers A., Sondergeld P., и др. Food Insecurity and Child Development: A State-of-the-Art Review // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Т. 18.
18. Sharma P., Budhathoki C.B., Maharjan R.K., и др. Nutritional status and psychosocial stimulation associated with cognitive development in preschool children: A cross-sectional study at Western Terai, Nepal // *PLoS One*. – 2023. – Т. 18. – С. e0280032.
19. Beckmann J., Nqweniso S., Ludyga S., и др. Evaluation of a Physical Activity and Multi-Micronutrient Intervention on Cognitive and Academic Performance in South African Primary Schoolchildren // *Nutrients*. – 2022. – Т. 14.
20. Ares G., De Rosso S., Mueller C., и др. Development of food literacy in children and adolescents: implications for the design of strategies to promote healthier and more sustainable diets // *Nutrition Reviews*. – 2024. – Т. 82. – С. 536–552.
21. Feter N., Alt R., Häfele C.A., и др. Effect of combined physical training on cognitive function in people with epilepsy: Results from a randomized controlled trial // *Epilepsia*. – 2020. – Т. 61. – С. 1649–1658.
22. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., и др. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ (Clinical Research Ed)*. – 2021. – Т. 372. – С. n71.
23. Smith V., Devane D., Begley C.M., и др. Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions // *BMC Medical Research Methodology*. – 2011. – Т. 11. – С. 15.
24. Schiavenato M., Chu F. PICO: What it is and what it is not // *Nurse Education in Practice*. – 2021. – Т. 56. – С. 103194.
25. Valizadeh A., Moassefi M., Nakhostin-Ansari A., и др. Abstract screening using the automated tool Rayyan: results of effectiveness in three diagnostic test accuracy systematic reviews // *BMC Medical Research Methodology*. – 2022. – Т. 22. – С. 160.
26. Glynis A., Foschi F., Kefalou I., и др. Regenerative Endodontic Procedures for the Treatment of Necrotic Mature Teeth with Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials // *Journal of Endodontics*. – 2021. – Т. 47. – С. 873–882.
27. Kirmayr M., Quilodrán C., Valente B., и др. The GRADE approach, Part 1: how to assess the certainty of the evidence // *Medwave*. – 2021. – Т. 21. – С. e8109.
28. Qiu R., Zhong Y., Hu M., и др. Breastfeeding and Reduced Risk of Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. – 2022. – Т. 2022. – С. 8500910.
29. Khor G.L., Misra S. Micronutrient interventions on cognitive performance of children aged 5–15 years in developing countries // *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. – 2012. – Т. 21. – С. 476–486.

30. Lam L.F., Lawlis T.R. Feeding the brain – The effects of micronutrient interventions on cognitive performance among school-aged children: A systematic review of randomized controlled trials // *Clinical Nutrition*. – 2017. – Т. 36. – С. 1007–1014.
31. Kirby A., Woodward A., Jackson S., и др. A double-blind, placebo-controlled study investigating the effects of omega-3 supplementation in children aged 8–10 years from a mainstream school population // *Research in Developmental Disabilities*. – 2010. – Т. 31. – С. 718–730.
32. Parletta N., Cooper P., Gent D.N., и др. Effects of fish oil supplementation on learning and behaviour of children from Australian Indigenous remote community schools: a randomised controlled trial // *Prostaglandins, Leukotrienes, and Essential Fatty Acids*. – 2013. – Т. 89. – С. 71–79.
33. Roach L.A., Byrne M.K., Howard S.J., и др. Effect of Omega-3 Supplementation on Self-Regulation in Typically Developing Preschool-Aged Children: Results of the Omega Kid Pilot Study – A Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial // *Nutrients*. – 2021. – Т. 13.
34. van der Wurff I.S., von Schacky C., Berge K., и др. A protocol for a randomised controlled trial investigating the effect of increasing Omega-3 index with krill oil supplementation on learning, cognition, behaviour and visual processing in typically developing adolescents // *BMJ Open*. – 2016. – Т. 6. – С. e011790.
35. Saad K., Abdel-Rahman A.A., Elserogy Y.M., и др. Randomized controlled trial of vitamin D supplementation in children with autism spectrum disorder // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 2018. – Т. 59. – С. 20–29.
36. Sangouni A.A., Mirhosseini H., Hosseinzadeh M. Effect of vitamin D supplementation on brain waves, behavioral performance, nitric oxide, malondialdehyde, and high-sensitivity C-reactive protein in children with attention deficit/hyperactivity disorder: study protocol for a randomized clinical trial // *Trials*. – 2022. – Т. 23. – С. 890.
37. Mutua A.M., Mogire R.M., Elliott A.M., и др. Effects of vitamin D deficiency on neurobehavioural outcomes in children: a systematic review // *Wellcome Open Research*. – 2020. – Т. 5. – С. 28.
38. Manger M.S., McKenzie J.E., Winichagoon P., и др. A micronutrient-fortified seasoning powder reduces morbidity and improves short-term cognitive function, but has no effect on anthropometric measures in primary school children in northeast Thailand: a randomized controlled trial // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2008. – Т. 87. – С. 1715–1722.
39. Bélanger S., Vanasse M., Spahis S., и др. Omega-3 fatty acid treatment of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A randomized, double-blind, placebo-controlled study // *Paediatrics & Child Health*. – 2009. – Т. 14. – С. 89–98.
40. Eilander A., Gera T., Sachdev H.S., и др. Multiple micronutrient supplementation for improving cognitive performance in children: systematic review of randomized controlled trials // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2010. – Т. 91. – С. 115–130.
41. Osendarp S.J., Baghurst K.I., Bryan J., и др. Effect of a 12-mo micronutrient intervention on learning and memory in well-nourished and marginally nourished school-aged children: 2 parallel, randomized, placebo-controlled studies in Australia and Indonesia // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2007. – Т. 86. – С. 1082–1093.
42. Rahi B., Rashid F., Sultana R., и др. Impact of Nutritional Minerals Biomarkers on Cognitive Performance Among Bangladeshi Rural Adolescents – A Pilot Study // *Nutrients*. – 2024. – Т. 16. – № 22.

43. Colombo J., Carlson S.E., Cheatham C.L., и др. Long-term effects of LCPUFA supplementation on childhood cognitive outcomes // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2013. – Т. 98. – С. 403–412.
44. Samson K.L.I., Fischer J.A.J., Roche M.L. Iron Status, Anemia, and Iron Interventions and Their Associations with Cognitive and Academic Performance in Adolescents: A Systematic Review // *Nutrients*. – 2022. – Т. 14.
45. Alhamed M.S., Alharbi F., Al Joher A., и др. Vitamin D Deficiency in Children and Adolescents in Saudi Arabia: A Systematic Review // *Cureus*. – 2024. – Т. 16. – С. e52040.
46. Patel P.K., Leathem L.D., Currin D.L., и др. Adolescent Neurodevelopment and Vulnerability to Psychosis // *Biological Psychiatry*. – 2021. – Т. 89. – С. 184–193.
47. Cui P., Ge L., Li J. Study on the Improvement of Behavioral and Cognitive Dysfunction of Children with OSAHS by Vitamin D // *BioMed Research International*. – 2021. – Т. 2021. – С. 5536689.
48. Nasreddine L., Hwalla N., Al Zahraa Chokor F., и др. Food and nutrient intake of school-aged children in Lebanon and their adherence to dietary guidelines and recommendations // *BMC Public Health*. – 2022. – Т. 22. – С. 922.
49. Pivina L., Semenova Y., Doşa M.D., и др. Iron Deficiency, Cognitive Functions, and Neurobehavioral Disorders in Children // *Journal of Molecular Neuroscience*. – 2019. – Т. 68. – С. 1–10.
50. Cusick S.E., Georgieff M.K., Rao R. Approaches for Reducing the Risk of Early-Life Iron Deficiency-Induced Brain Dysfunction in Children // *Nutrients*. – 2018. – Т. 10.

Авторлар туралы ақпарат

Абдулаева А.А., Академик Даленов Ерболат Дербісалиевич атындағы профилактикалық медицина ғылыми-зерттеу институты, «Астана медицина университеті» КеАҚ, abdullaa457@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-3403-9226>.

@Жубанова Д.А., Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі, d.zhubanova@dsm.gov.kz, <https://orcid.org/0009-0002-9152-4311>.

Information about the authors

Abdullaeva A.A., Dalenov Yerbolat Derbisaliyevich Research Institute of Preventive Medicine, NJSC "Astana Medical University", abdullaa457@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-3403-9226>.

@Zhubanova D.A., Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, d.zhubanova@dsm.gov.kz, <https://orcid.org/0009-0002-9152-4311>.

Сведения об авторах

Абдулаева А.А., Научно-исследовательский институт профилактической медицины имени академика Даленова Ерболата Дербисалиевича, НАО «Медицинский университет Астана», abdullaa457@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-3403-9226>.

@Жубанова Д.А., Министерство здравоохранения Республики Казахстан, d.zhubanova@dsm.gov.kz, <https://orcid.org/0009-0002-9152-4311>.

МЕКТЕПКЕ ДЕЙІНГІ ЖӘНЕ МЕКТЕП ЖАСЫНДАҒЫ БАЛАЛАРДЫҢ КОГНИТИВТІК ҚЫЗМЕТІН ЖАҚСARTU СТРАТЕГИЯСЫ РЕТІНДЕГІ НУТРИТИВТІК ИНТЕРВЕНЦИЯ: ДӘЛЕЛДІК НЕГІЗ

А.А. АБДУЛАЕВА¹, Д.А. ЖУБАНОВА²

¹ Академик Даленов Ерболат Дербісалиевич атындағы профилактикалық медицина ғылыми-зерттеу институты, «Астана медицина университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан

² Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі, Астана қ., Қазақстан

Түйіндеме

Кіріспе. Балалар мен жасөспірімдердегі когнитивтік даму, әсіресе мидың дамуының сыни кезеңдерінде, тамақтану мәртебесіне сезімтал процесс ретінде жиі қарастырылады. Микронутриенттердің когнитивтік қызметке әсерін зерттеген көптеген рандомизацияланған бақыланатын зерттеулер (РБЗ) мен когорталық зерттеулерге қарамастан, олардың нәтижелері популяциялар, интервенция түрлері, бастапқы жетіспеушілік деңгейі және бағалау құралдарының айырмашылығына байланысты қарама-қайшы болып қалуда.

Мақсаты. Бұл мета-талдау қазіргі ғылыми деректерді жалпылау арқылы нутритивтік интервенциялардың мектеп жасындағы популяцияда когнитивтік функцияға әсерін бағалауға бағытталған.

Әдістері. PubMed, Cochrane Library, Embase, Scopus және Google Scholar дерекқорларында 2007 жылдан 2024 жылға дейін PRISMA 2020 ұсынымдарына сәйкес жүйелі іздеу жүргізілді. Зерттеуге 18 жасқа дейінгі балаларға бағытталған, тағамдық қоспалар, байытылған өнімдер немесе модификацияланған диеталардың когнитивтік көрсеткіштерге әсерін бағалаған РБЗ мен проспективті когорталық зерттеулер енгізілді. Жүйелі қателік қаупі ROB-2 құралымен бағаланды. Мета-талдау үшін DerSimonian–Laird әдісімен кездейсоқ әсерлер моделі қолданылды, стандартталған орташа айырмашылықтар (SMD) және 95% сенімділік интервалдары (CI) есептелді. Подтоптық және сезімталдық талдау жүргізілді; жарияланымдық бейтараптық шұңқыр диаграммалар мен Эггер тесті арқылы бағаланды.

Нәтижелері. Қорытынды талдауға он алты зерттеу (13 РБЗ, 3 когорталық/аралас дизайн) енгізілді. Интервенциялар бір микронутриентті (мысалы, D дәрумені, омега-3) қоспалардан бастап көпкомпонентті формулаларға дейін әртүрлі болды. Когнитивтік нәтижелер жады, атқарушы функциялар, назар аудару және ақпаратты өңдеу жылдамдығын қамтыды. Жалпы әсер статистикалық тұрғыдан мәнді болды (SMD = 0.34; 95% CI: 0.18–0.50; $p < 0.001$), орташа гетерогенділікпен ($I^2 = 52.7\%$). Топ аралық талдау зейін тапшылығы және гиперактивтілік синдромы/аутистік спектр бұзылысы бар балаларда (SMD = 0.48), бастауыш сынып оқушыларында (SMD = 0.36), сондай-ақ тамақтану тапшылығы бар аймақтарда (SMD = 0.41) әсерлердің күштірек екенін көрсетті. Қатысқан зерттеулердің басым бөлігі ($n = 10$) жүйелі қателік қаупінің төмен деңгейін көрсетті; үш зерттеу – рандомизация немесе нәтижелерді бағалау айқын еместігіне байланысты жоғары тәуекелге ие болды.

Қорытынды. Нутрициялық интервенциялар әсіресе осал топтардағы мектепке дейінгі және мектеп жасындағы балалардың когнитивтік функцияларына орташа, бірақ тұрақты оң әсер етеді. Бұл деректер нысаналы стратегиялар мен мінез-құлықтық терапия сияқты біріктірілген тәсілдердің когнитивтік нәтижелерді оңтайландырудағы маңыздылығын көрсетеді. Алайда зерттеу дизайндарындағы өзгергіштік пен интервенциялардың қысқа мерзімділігі ұзақ мерзімді және контекстке бейімделген зерттеулердің қажеттілігін айқындайды.

Түйінді сөздер: нутритивтік интервенция; когнитивтік даму; балалар; жасөспірімдер; микроэлементтер

НУТРИТИВНАЯ ИНТЕРВЕНЦИЯ КАК СТРАТЕГИЯ УЛУЧШЕНИЯ КОГНИТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА: ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

А.А. АБДУЛАЕВА¹, Д.А. ЖУБАНОВА²

¹ Научно-исследовательский институт профилактической медицины имени академика Даленова Ерболат Дербисалиевича, НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Казахстан

² Министерство здравоохранения Республики Казахстан, г. Астана, Казахстан

Введение. Когнитивное развитие у детей и подростков всё чаще рассматривается как чувствительное к статусу питания, особенно в критические периоды созревания мозга. Хотя многочисленные рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) и когортные исследования изучали влияние микронутриентов на когнитивную функцию, их результаты остаются противоречивыми из-за гетерогенности популяций, типов вмешательств, исходного уровня дефицитов и используемых инструментов оценки.

Цель. Настоящий мета-анализ направлен на обобщение современных данных о влиянии нутритивных вмешательств на когнитивную функцию в популяции школьного возраста.

Методы. Был проведён систематический поиск в базах данных PubMed, Cochrane Library, Embase, Scopus и Google Scholar за период с 2007 по 2024 год в соответствии с рекомендациями PRISMA 2020. Включались РКИ и проспективные когортные исследования, направленные на детей до 18 лет, оценивавшие влияние пищевых добавок, обогащённых продуктов или модифицированных диет на валидизированные когнитивные показатели. Риск систематической ошибки оценивался с помощью инструмента ROB-2. Для мета-анализа использовалась модель случайных эффектов (DerSimonian–Laird) для расчёта объединённых стандартизированных средних разностей (SMD) и 95% доверительных интервалов (CI). Были проведены подгрупповой и чувствительный анализы; публикационная предвзятость оценивалась с помощью воронкообразных диаграмм и теста Эггера.

Результаты. В окончательный анализ включены шестнадцать исследований (13 РКИ, 3 когортных/смешанных дизайна). Интервенции варьировали от добавок одного микронутриента (например, витамина D, омега-3) до многокомпонентных формул. Когнитивные исходы включали память, исполнительные функции, внимание и скорость обработки информации. Сводный эффект оказался статистически значимым (SMD = 0.34; 95% CI: 0.18–0.50; $p < 0.001$), при умеренной гетерогенности ($I^2 = 52.7\%$). Подгрупповой анализ выявил более выраженные эффекты у детей с СДВГ/РАС (SMD = 0.48), у младших школьников (SMD = 0.36), а также в регионах с дефицитом питания (SMD = 0.41). Большинство включённых исследований ($n = 10$) имели низкий риск систематической ошибки; три исследования — высокий риск из-за неясной рандомизации или оценки результатов.

Заключение. Нутритивные вмешательства оказывают умеренно выраженное, но стабильное положительное влияние на когнитивные функции у детей дошкольного и

школьного возраста, особенно в уязвимых подгруппах. Полученные данные подчёркивают важность таргетированных стратегий и комбинированных подходов (например, с поведенческой терапией) для оптимизации когнитивных исходов. Однако вариативность в дизайне исследований и ограниченная продолжительность вмешательств указывают на необходимость долгосрочных и контекстно чувствительных исследований.

Ключевые слова: нутритивная интервенция; когнитивное развитие; дети; подростки; микронутриенты

UDC 340.13:614.2(574)

IRSTI 10.09.01

DOI: 10.53065/kaznmu.2025.73.2.006

Поступил в редакцию: 03.06.2025

Принято к публикации: 20.06.2025

MEDICAL CONFIDENTIALITY IN THE LEGAL SYSTEM OF KAZAKHSTAN: IS IT A REAL TOOL FOR PROTECTING PATIENTS' PRIVATE LIFE?

S.T. IKSATOVA, B.Sh. BEKBATYROV

Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan

Abstract

Introduction. Medical confidentiality is one of the key elements in protecting patients' personal data and ensuring their right to privacy. In the context of healthcare digitalization and the expanding powers of government authorities in Kazakhstan, new challenges arise concerning the confidentiality of medical information.

Aim. This article aims to analyze the legal regulation of medical confidentiality in the Republic of Kazakhstan, identify existing legislative gaps and threats to medical data confidentiality, and develop proposals for improving law enforcement practices.

Materials and methods. The study employs methods of comparative legal analysis, systemic and normative approaches, allowing an assessment of the compliance of current regulations with international standards (GDPR, HIPAA). Additionally, content analysis of Kazakhstan's regulatory legal acts and judicial practice was conducted.

Results. It has been established that Kazakhstan's legislation formally ensures the protection of medical confidentiality; however, it contains several exceptions that allow government agencies to request personal medical data without patient consent. Significant issues include the vagueness of national security criteria, insufficient regulation of access to digital medical databases, and the lack of effective mechanisms for monitoring and notifying patients about the transfer of their data to third parties. Risks of data leaks have been identified due to the inadequate level of cybersecurity in medical information systems and the low awareness of patients about their rights.

Conclusion. To enhance the protection of medical confidentiality in Kazakhstan, reforms are needed in several areas: strengthening judicial oversight over requests for medical data disclosure, tightening criminal and administrative liability for unlawful dissemination, implementing transparency mechanisms and patient notifications, and improving cybersecurity standards. The development of educational programs for medical personnel and increasing patients' legal awareness are also crucial steps toward strengthening the institution of medical confidentiality and adapting it to the digital era.

Keywords: medical confidentiality, personal data, privacy, cybersecurity, right to private life, Kazakhstan, healthcare digitalization, medical information, legal regulation

Introduction. Physician-patient confidentiality has ancient historical roots, originating from the Hippocratic Oath, which emphasizes the physician's duty not to disclose information related to the patient's health status [1]. Over time, this obligation has received more systematic legal reinforcement, ranging from medieval medical statutes to modern constitutional norms and specialized healthcare laws [2-4].

In the Republic of Kazakhstan, the institution of physician-patient confidentiality is currently based on several key legal acts, one of the most fundamental being the Constitution of the Republic of Kazakhstan (1995, as amended) [5]. For example, Article 18 of the Constitution guarantees the inviolability of private life, personal and family secrets [5]. This provision, in turn, creates a fundamental legal basis for the subsequent detailed regulation of medical confidentiality [6]. Article 39 states that human rights and freedoms may be restricted exclusively by law and only to the extent necessary to protect the constitutional order, public order, human rights and freedoms, as well as public health and morality. Thus, state intervention in the field of personal medical information must be justified and legislatively regulated [7].

Another equally important legal act is the Code of the Republic of Kazakhstan "On people's health and the healthcare system" (2020) [6]. This is a fundamental act that systematizes the norms related to medical care, including compliance with and protection of medical confidentiality. Specifically, in chapters dedicated to patients' rights (e.g., Chapter 13), it is stated that medical workers are obliged to maintain the confidentiality of information about a patient's health condition and other data obtained during the provision of medical services (Articles 95–96). The Code also provides mechanisms for legal liability (civil, administrative, and criminal) in cases of breaches of medical confidentiality [8].

In addition to the above, the Law of the Republic of Kazakhstan "On Personal Data and Their Protection" dated May 21, 2013, No. 94-V, plays a significant role. It regulates the collection, storage, processing, dissemination, and protection of personal data, including particularly sensitive health data. For instance, Articles 7 and 8 of this law mandate obtaining the subject's (patient's) consent for the processing of their personal data, except in cases provided by law (e.g., upon request from law enforcement agencies or for the protection of the life and health of other individuals). Article 10 establishes general principles of security and confidentiality in handling personal data, which directly relates to compliance with medical confidentiality [9].

It is also important to note the Criminal Code of the Republic of Kazakhstan (CC RK), which contains provisions on criminal liability for the unlawful disclosure of information constituting medical secrecy, as well as for unauthorized collection and dissemination of personal data (Article 147 CC RK – violation of privacy, Article 192 CC RK – disclosure of private life information, etc.). These provisions regulate the responsibility of medical personnel and other individuals who have access to confidential information that may be unlawfully used for personal gain or other purposes [10].

Beyond the aforementioned legal sources, aspects of medical confidentiality are regulated by a number of subordinate acts, such as orders of the Ministry of Healthcare regarding the rules for maintaining medical records, as well as provisions on the procedure for exchanging information between medical organizations and state authorities [11]. Additional nuances may be reflected in laws affecting related areas, such as legislation on state statistics, social protection, and insurance [12].

However, despite the formal recognition of the special status of medical confidentiality [13], legal practice in Kazakhstan demonstrates a number of situations where medical secrecy can be disclosed without the patient's consent. For example, at the request of competent authorities (courts, prosecutors, investigative bodies) based on the Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan (CPC RK) [10], as well as in the interests of public safety and public health, including anti-epidemic measures [8].

When considering social security issues (such as pension and benefit assignments), authorized bodies may request information about a person's health status. Additionally, the operation of electronic platforms (EGov, digital medical record storage systems) may lead to

an expansion of the range of individuals and organizations with access to certain patient data [14-16].

In the scientific literature on medical law and bioethics, it is emphasized that an excessive number of exceptions allowing authorized structures to access confidential information creates a risk of "dilution" of the institution of medical secrecy [17]. Researchers note that patients are often unaware of how many different bodies and institutions have the authority to access their personal medical data and lack mechanisms for real control over the use of this information [18].

Thus, this article will analyze the legislative foundations of medical secrecy, focusing on the practical aspects of disclosing confidential information in the context of national security and criminal prosecution, as well as the risks associated with the digital transformation of healthcare in Kazakhstan. The aim of this review is to assess whether the existing regulatory system aligns with the principle of protecting the patient's right to privacy or, on the contrary, whether this right may, in some cases, lose its force under the pressure of state interests and bureaucratic procedures.

Materials and Methods. This study employs comprehensive legal analysis methods that enable a thorough assessment of the compliance of existing regulations with international standards (GDPR, HIPAA) and the identification of potential gaps in legal regulation.

Comparative Legal Analysis

This method was used to compare the norms of Kazakhstan's national legislation with international standards in the field of personal data and medical information protection. Particular attention was paid to the European Union's General Data Protection Regulation (GDPR) and the U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA), including their key provisions on data protection, processing principles, data subjects' rights, data operators' obligations, and security measures [19].

Systemic Approach

The application of a systemic approach made it possible to consider national legal regulation as part of a broader system for personal data protection in international practice. Within this method, an analysis of the interrelations between various regulatory legal acts of Kazakhstan governing confidentiality and information protection in the healthcare sector was conducted.

Normative Approach

This method was applied to study and assess the effectiveness of existing national legal norms. It enabled the identification of compliance or non-compliance of Kazakhstan's regulatory acts with international standards, as well as the detection of possible gaps and contradictions in legal regulation.

Content Analysis of Regulatory Legal Acts

A detailed content analysis of Kazakhstan's existing laws and by-laws regulating personal data and medical information protection was conducted. Key documents were examined, including the Law of the Republic of Kazakhstan "On Personal Data and Their Protection," the Code "On People's Health and the Healthcare System," as well as subordinate acts regulating the processing, storage, and transfer of medical data.

Analysis of Judicial Practice

The study includes an analysis of court decisions regarding personal data protection and medical confidentiality in Kazakhstan. The main trends in law enforcement practices were identified, along with existing legal conflicts and gaps in the protection of patient data.

Thus, the application of these methods allowed for a comprehensive assessment of the level of legal protection of personal data in Kazakhstan, the identification of problematic aspects, and the proposal of ways to improve legislation in line with international standards.

Results

Sources of Medical Confidentiality in Kazakhstani Law

The foundation of legal regulation of relations related to the protection of the confidentiality of medical data is the Constitution of the Republic of Kazakhstan (1995, with subsequent amendments) [5]. In particular, Article 18 proclaims the inviolability of private life, while Article 19 establishes every person's right to the protection of their personal data. Although these provisions do not explicitly mention the term "medical confidentiality," their meaning implies the state's obligation to ensure the protection of any information affecting an individual's private sphere, including data on their health status [5].

The constitutional enshrinement of this right imposes responsibility on legislators and law enforcement agencies to develop and implement mechanisms that prevent unlawful access to medical information. Therefore, any restrictions or exceptions concerning confidentiality protection must be clearly regulated and comply with the principle of legality [20].

The key regulatory legal act explicitly establishing the institution of medical confidentiality in Kazakhstan is the Code "On People's Health and the Healthcare System" (hereinafter referred to as the Code), adopted in 2020 [8]. According to Article 95 of the Code:

"Healthcare professionals are required to maintain confidentiality regarding any information about a patient's health status, diagnosis, prognosis, treatment methods, and other data obtained during the provision of medical care."

This provision reflects the general principle of confidentiality and is further detailed in subsequent sections of the Code, which stipulate the requirement for the patient's mandatory consent before transferring relevant information to third parties. Additionally, the Code establishes that in cases of breach of medical confidentiality, the degree of legal liability—whether administrative or criminal—depends on the severity of the consequences and the harm caused to the patient [8].

Thus, the Code not only declares the obligation to maintain confidentiality but also establishes a direct link to legal protection mechanisms. This approach is intended to encourage healthcare professionals (and, in some cases, administrative personnel) to take a more responsible attitude toward storing and processing personal health data [21].

An important legal element that complements the overall framework of confidentiality is the Law of the Republic of Kazakhstan "On Personal Data and Their Protection" dated May 21, 2013, No. 94-V [9]. This law regulates the collection, processing, storage, and dissemination of any personal information, including biometric and other sensitive health data. The law stipulates that such data can only be processed with the subject's consent or by direct legal mandate. In particular, Article 7 states that the collection and processing of personal data without consent are allowed only in cases explicitly provided for by law (for example, upon request from law enforcement agencies or in the event of a public health threat). This approach aims to minimize the risk of abuse by third parties and authorized state bodies [22, 23].

At the same time, there are several exceptions that allow bypassing the need for obtaining patient consent (Articles 8, 9, etc.) [9]. For example, when it comes to protecting the life and health of other individuals or conducting operational-search activities. These provisions, on the one hand, ensure a balance between protecting patient rights and safeguarding public interest, but on the other hand, they create prerequisites for a possible "erosion" of confidentiality if appropriate data access control procedures are not properly followed [24].

Special attention should be given to specific regulations that reflect the heightened sensitivity of certain categories of medical data [25]. For instance, Article 186 of the Code "On People's Health and the Healthcare System" explicitly regulates confidentiality issues in psychiatric care [8]. It emphasizes that information about a patient's mental health, treatment methods, and related facts is subject to special protection. Similarly, the Law "On the Prevention and Treatment of HIV Infection and AIDS" contains provisions aimed at protecting individuals with HIV-positive status from discrimination and unauthorized disclosure of information about their health condition [26].

Enhanced confidentiality measures in these cases are dictated by the high risks of stigmatization and potential discrimination against patients [27]. Despite this, practice shows that these guarantees may weaken under the influence of various regulations that allow government authorities (e.g., law enforcement agencies or sanitary-epidemiological services) to request relevant information in a number of exceptional situations [28]. In the absence of clear procedural rules, this could lead to uncontrolled expansion of the range of entities gaining access to particularly sensitive information [29].

Thus, Kazakhstan's legislation has established a multi-level legal mechanism that, on the one hand, enshrines the principle of medical secrecy and protects the patient from unlawful intrusion into their personal sphere, but on the other hand, includes exceptions that often allow bypassing the need for patient consent. How exactly these exceptions are implemented in practice and what factors contribute to the "erosion" of confidentiality will be the subject of further analysis.

Exceptions to Medical Confidentiality

Even with the formal recognition of the special status of medical confidentiality, the legislation of the Republic of Kazakhstan provides for cases where confidentiality protection may be limited by more significant (from the state's perspective) interests. In particular, Article 96 of the Code "On People's Health and the Healthcare System" establishes that the disclosure of medical information about a patient is possible in situations where there is a direct legal requirement [8]. If maintaining confidentiality contradicts specific legislative acts—such as the Criminal Procedure Code (CPC) of the Republic of Kazakhstan. According to Article 113 of the CPC, during a criminal investigation, pre-trial investigation authorities or the court may request necessary information, including medical documents.

Additionally, authorized bodies such as courts, prosecutors, investigative, and inquiry agencies have the right to request information covered by medical confidentiality when it is necessary for solving crimes or protecting public interests and national security (Article 96 of the Code and relevant articles of the CPC) [8,9].

The threat to the life and health of third parties should also be noted [30]. If there is a justified risk of an epidemic outbreak, the spread of a disease dangerous to others, or violent actions against other people, state authorities may require the disclosure of confidential information (Article 96 of the Code; similar provisions are found in certain regulatory acts of the Ministry of Health) [8,11].

Accordingly, just like patient consent itself, when a patient provides written consent, they have the right to determine which specific information and to what extent may be transferred to particular individuals or organizations. This principle aligns with the provisions of the Law "On Personal Data and Their Protection" (Article 8), which emphasizes the importance of the data subject's will [9].

Thus, these grounds demonstrate a balance between the protection of citizens' private lives and the necessity of safeguarding public interests. However, in real practice, there is not always a clear mechanism for notifying the patient that their medical data has been transferred to a particular agency. This may lead to a lack of transparency in the process and the absence

of patient control over how and to whom information about their health is transmitted. The absence of such procedures increases the risk of unlawful or disproportionate interference in personal life, which, in the long run, could undermine public trust in the healthcare system [31].

Potential Threats to Medical Confidentiality in Kazakhstan

With the rapid development of digital technologies and their integration into the healthcare sector, Kazakhstan is forming state electronic databases of patients, electronic medical records, and other medical information systems (MIS). Additionally, eGov services are being implemented, allowing citizens to receive and transmit information remotely. Despite the obvious advantages (simplification of bureaucratic procedures, increased accessibility of medical services, and optimization of document management), these processes come with a number of risks.

For example, in addition to medical professionals, IT specialists and administrative personnel often have access to electronic databases. The regulation of their authority is not always clearly defined, which in turn increases the likelihood of unauthorized viewing or copying of confidential information, especially in the absence of strict access audits [32].

It is also important to consider hacker attacks, data leaks caused by unscrupulous employees, or an insufficient level of cybersecurity, which can lead to the loss or disclosure of patients' medical information. A unified medical data registry (for instance, within the framework of integration with eGov portals) may become an attractive target for cybercriminals.

The current legislation regulating the electronic processing and storage of medical data [8] is, in some cases, insufficiently coordinated. There are gaps and overlapping requirements, leading to practical difficulties and the risk of uncontrolled access to personal information.

In the digital age, the need for strict regulation and continuous improvement of cybersecurity measures is becoming one of the key priorities for preserving medical confidentiality [33].

Another important topic for discussion is the awareness of Kazakhstani citizens. A significant portion of the population of the Republic of Kazakhstan lacks sufficient knowledge about their rights and the mechanisms for protecting confidential medical information. For example, formal signing of consent for the processing of personal data or situations where patients often sign standard forms without reading their content and without understanding what exactly they are agreeing to.

These shortcomings indicate a lack of clarification from medical professionals. Healthcare personnel do not always provide detailed explanations of the legal consequences of sharing information with third parties. Patients are often unaware of which governmental or non-governmental organizations request their personal data from medical institutions and for what purpose.

As a result, the actual protection of patients' rights is weakened—even when formal confidentiality regulations exist, a citizen may find themselves faced with the fact of a data leak or transfer without knowing how and by what means to challenge such actions [34].

The Criminal Code of Kazakhstan mandates the compulsory notification of law enforcement authorities about certain serious crimes, particularly if there is a threat to the life and health of third parties [10]. A doctor who possesses information about such a crime may encounter a conflict between their professional duty to maintain patient confidentiality and their legally established obligation to notify the competent authorities.

However, the legislation and comments on the Criminal Code do not always provide clear criteria on when a doctor must override medical confidentiality in favor of public interest or the interests of justice. If a healthcare worker fails to report a planned or committed

serious crime, they may face liability for concealment. At the same time, exceeding their authority and disclosing medical confidentiality without sufficient grounds entails other legal sanctions [10].

This legal contradiction poses a risk for healthcare professionals who, in trying to comply with the requirements of the Criminal Code, may inadvertently violate a patient's right to confidentiality.

Another concerning aspect is the broad and sometimes vague interpretation of terms such as "national security" or "public interest". Not all requests related to "state interests" require judicial approval or subsequent notification of the patient. The lack of mandatory judicial review (or oversight by another independent body) increases the risk of abuse. Furthermore, agencies with the authority to obtain data sometimes request more information than is necessary to address a specific issue, which poses a risk of violating citizens' privacy rights [9].

Thus, an expanded interpretation of "state necessity" may lead to unjustified intrusions into patients' personal lives, creating systemic prerequisites for limiting medical confidentiality and weakening constitutional protections.

Discussion. The structure and content of Kazakhstan's legislation demonstrate the state's commitment to ensuring a high level of confidentiality protection for medical data. The Constitution of the Republic of Kazakhstan (Articles 18, 19) establishes the fundamental provisions that serve as the basis for all subsequent regulatory acts in the field of medical confidentiality protection [5]. Additionally, the Code "On Public Health and the Healthcare System" (2020) and the Law "On Personal Data and Their Protection" (2013) define specific mechanisms for ensuring confidentiality and liability for its violation [9]. However, a detailed analysis of law enforcement practice reveals that several issues and contradictions reduce the real effectiveness of these norms.

Firstly, the extensive list of exceptions (Article 96 of the Code and corresponding provisions of the Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan) often leads to situations where the disclosure of medical information is permitted not only for the protection of genuine public interests (e.g., preventing serious crimes) but also under less critical circumstances [10]. This creates grounds for subjective interpretation of the norms and the risk of unjustifiably broad access by various agencies to patients' health information.

Secondly, the digitalization of healthcare and the development of electronic platforms (including public services on the eGov portal and medical information systems) require clearer regulatory frameworks. Researchers note that the existing bylaws lack clearly defined criteria for access rights differentiation and audit procedures in medical institutions. As a result, IT specialists, technical service staff, or government agencies may gain access to significant amounts of sensitive data without always understanding the limits of their authority. This increases the vulnerability of confidential information to cyberattacks and internal data leaks within healthcare institutions [35].

Thirdly, limited patient awareness of their rights and the responsibilities of medical professionals often leads to situations where individuals are unaware of which entities and on what grounds may receive information about their health. As a result, even lawful actions by law enforcement agencies or social services are perceived by patients as arbitrary and uncontrolled interference in their private lives. On the other hand, the absence of a notification mechanism for patients regarding the transfer of their data (except in rare cases) effectively deprives them of the ability to challenge potential abuses and protect their rights through judicial or administrative means [36].

Fourthly, a legal conflict often arises between a physician's duty to maintain medical confidentiality and the requirements of criminal law to report planned or committed crimes

(Article 113 of the Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan and related provisions). A medical professional may find themselves in a situation where it is unclear which obligation should take precedence: protecting the patient as the holder of confidential information or serving the public interest in preventing criminal activity. The absence of uniform law enforcement guidelines increases the risk of a binary approach: either the doctor breaches confidentiality or risks being held accountable for concealing information [10].

Summarizing the above, it can be concluded that the legal framework generally reflects the principles of confidentiality; however, the implementation of these principles is complicated by numerous exceptions and insufficiently clear procedural control rules. In the context of increasing digitalization of healthcare, these gaps may become even more pronounced. To prevent a systemic decline in patient trust toward healthcare institutions, it is necessary to improve both the laws themselves and the mechanisms for their enforcement.

Proposals for Reforming Medical Confidentiality Legislation

The issue of medical confidentiality protection in the Republic of Kazakhstan requires comprehensive reform to ensure a balance between a patient's right to the inviolability of medical data and the needs of law enforcement agencies.

First and foremost, it is proposed to amend Article 273 of the Code of the Republic of Kazakhstan "On Public Health and the Healthcare System" [8]. Specifically, it is necessary to either eliminate the list of exceptions allowing the disclosure of medical confidentiality or clearly define the conditions for their application. It should be established that the provision of information at the request of investigative, prosecutorial, or judicial authorities is only permissible based on a court order or a prosecutor's decision with mandatory justification. This measure will ensure proper judicial oversight of access to medical data, preventing abuses and unjustified requests [37].

Additionally, it is proposed to develop an appropriate procedure in the Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan. The procedural framework for obtaining permission to access information constituting medical confidentiality should be clearly defined. Similar to the process for authorizing interrogations, an investigator should be required to apply to a court or an authorizing prosecutor with a reasoned petition justifying the necessity of obtaining specific medical data. The judge should promptly review the petition and issue a decision granting or denying access, specifying the exact data to be disclosed. This approach will prevent arbitrary access and ensure the legality of interventions [38].

It is also necessary to eliminate terminological ambiguity in Article 273 of the Code. Specifically, the concept of "harm to health caused by unlawful actions" should be detailed, clarifying that medical professionals inform the relevant authorities only in cases where there is a reasonable suspicion of a crime (e.g., gunshot wounds, assault) [8]. At the same time, the volume of disclosed information should be strictly limited: only the diagnosis and nature of the injury should be reported. Similarly, provisions regarding the transfer of information related to mental disorders and tendencies toward sexual violence should be clarified, requiring a preliminary conclusion from a medical commission and notifying guardianship authorities in cases of socially dangerous patient behavior [8].

Additionally, it is proposed to implement the principle of minimal disclosure of data. A rule should be established stating that even when there is a legal basis for disclosing medical confidentiality, the provided information must be limited to the necessary minimum. This principle aligns with international practice and aims to prevent excessive collection of personal data [39].

Finally, it is necessary to establish a mandatory registry of requests for the disclosure of medical information. Medical organizations must keep records of all requests, including the

requesting authority, the volume of data provided, and the basis for the transfer of information. A mechanism should be in place to notify the patient about the fact of a request for their medical data after the investigation is completed, provided that such notification does not harm the justice process. This measure will ensure additional transparency and prevent unjustified intrusions into citizens' private lives [40].

Strengthening Responsibility for Violations of Confidentiality

Enhancing accountability for breaches of medical confidentiality is necessary to prevent illegal disclosure of medical data and to protect patients' rights. To toughen legislation, it is proposed to expand criminal and administrative liability, introduce mandatory notification of confidentiality violations, and establish mechanisms for compensation for harm.

First, Article 321 of the Criminal Code of the Republic of Kazakhstan needs to be revised [10]. Liability for the disclosure of medical information should extend not only to medical workers but also to any individual who has obtained such data through official duties or by other means. This will eliminate cases of impunity for disclosure, such as by law enforcement agencies or government officials. Sanctions should be tightened: for intentional disclosure without severe consequences – a fine of up to 1,000 MCI or imprisonment for up to 1 year; if the disclosure led to serious consequences (e.g., defamation of the patient, suicide attempts) – a fine of up to 5,000 MCI or imprisonment for up to 5 years. Aggravating circumstances should include abuse of official position and personal gain.

Second, administrative liability should be established for organizations that fail to protect medical data [41]. The Code of Administrative Offenses of the Republic of Kazakhstan should include an article on violations of information protection regimes, prescribing significant fines: for officials – 200–500 MCI and for legal entities – stricter sanctions with progressively increasing fines for repeated violations. Similar measures are provided for under the GDPR, where administrative fines can reach up to 4% of a company's annual turnover.

The third area involves introducing a mandatory notification requirement for confidentiality breaches [42]. Legally, medical organizations and personal data operators must be required to inform authorized bodies (e.g., Ministry of digital development, innovations and aerospace industry of the Republic of Kazakhstan) of violations within 72 hours and notify affected patients within 7 days. This will enhance system transparency and enable timely protective measures.

Additionally, the right of patients to claim moral damages in cases of unlawful disclosure of their medical data should be legally defined [43]. Explanations from the Supreme Court Plenum could specify the procedure for determining compensation, considering the degree of suffering caused. Special attention should be given to cases involving the disclosure of diagnoses that could lead to discrimination (e.g., HIV or mental illnesses) [44].

Moreover, patients should have the right to obtain information about the lawful disclosure of their data. Medical organizations must provide patients with details about who received their personal data and on what grounds after confidentiality restrictions are lifted (e.g., by court decision). This aligns with the principles of transparency and personal data control [44].

Cybersecurity Standards for Medical Data: Audit and Resilience Systems

Ensuring the security of medical data requires strict compliance with information security standards and regular oversight of their implementation [45]. To prevent data leaks and unauthorized access, the following measures are proposed:

First, regular security audits should be institutionalized [46]. Organizations processing medical data should be legally required to conduct independent information security audits at

least once a year. The audit should include a compliance check of systems with security requirements, risk analysis, and penetration testing. The results should be documented in a report identifying vulnerabilities and recommending their remediation. This audit could become a mandatory condition for renewing a medical organization's license or accreditation.

Second, state control and certification of medical information systems (MIS) should be introduced. Creating a registry of certified MIS that meet security requirements will help prevent the implementation of unprotected systems. Certification should be conducted at the level of an authorized body (e.g., Ministry of digital development, innovations and aerospace industry of the Republic of Kazakhstan) in cooperation with cybersecurity centers. A similar approach is applied in the banking sector, where data protection standards are strictly regulated.

The third area involves specifying the minimum security requirements for MIS. Mandatory provisions should include annual system testing by third-party licensed organizations, the implementation of two-factor authentication, differentiation of access levels (administrator and super-administrator), and encryption of data both at rest and in transit.

Additionally, the principles of "privacy by design" and "security by design" should be adopted. The development of new electronic healthcare services must incorporate privacy and security requirements from the outset. For example, when creating patient applications, it is crucial to minimize unnecessary data collection and ensure protective mechanisms. This approach aligns with international standards, including the GDPR.

Another key measure is mandatory monitoring and incident response. Large medical resources must implement intrusion detection and logging systems and develop incident response plans outlining actions in case of breaches, system isolation, and digital forensics.

Furthermore, the qualification of technical personnel should be improved. The human factor is one of the key causes of data leaks [47]. Establishing mandatory training requirements for security administrators and conducting regular refresher courses will reduce the likelihood of phishing attacks and weak password use. Medical organizations should either employ an in-house information security specialist or contract an external company for security support.

Regular audits and penetration tests will help identify and address vulnerabilities before malicious actors exploit them. Strict security requirements will significantly complicate unauthorized access to data. In the era of digital healthcare, cybersecurity becomes an integral part of medical confidentiality. Implementing the proposed measures will ensure robust protection of patient personal data and increase trust in medical information systems.

Educational Measures and Means for Healthcare Workers and Patients

Raising awareness among all participants in medical relations about medical confidentiality and personal data protection plays a key role in ensuring privacy [48]. Legislative norms will be effective only if they are fully understood and realized by all parties involved.

First, it is necessary to introduce mandatory training and certification for healthcare workers on confidentiality issues [49]. All healthcare system employees—doctors, medical staff, pharmacists, and administrators—must undergo annual briefings or continuing education courses that include legal aspects of medical confidentiality and technical data protection skills (use of information systems, password protection, phishing detection). Upon completion of the training, an assessment should be conducted, similar to HIPAA requirements [50].

Second, the topic of medical confidentiality should be incorporated into the curricula of medical universities and colleges. Students must study the legal and ethical foundations of

confidentiality, as well as cybersecurity issues in the medical field. In professional development programs for doctors, the study of information security should be mandatory.

The third direction is informing patients about their rights. During their first visit to a medical institution, patients should receive an informational leaflet explaining the privacy policy, the list of processed data, the purposes of its use, the individuals who have access, and the procedure for filing complaints in case of rights violations.

Signing informed consent for medical intervention should be accompanied by familiarization with the privacy policy [51].

Additionally, a system for informing patients about access to their data should be implemented. For example, patients could receive notifications (via SMS or electronically) when their medical record is accessed by a specific doctor.

Awareness efforts and methodological recommendations also play an important role. The Ministry of Health, together with authorized bodies, should develop and distribute guidelines for medical organizations describing procedures for ensuring confidentiality compliance, response algorithms for law enforcement requests, actions in case of suspected data leaks, internal investigations, and staff training. Moreover, informational campaigns should be conducted, including media publications, seminars for healthcare institution leaders, and the distribution of informational materials in clinics.

Furthermore, encouraging conscientiousness in data protection should be considered. The introduction of industry ratings or awards for a high level of confidentiality and the absence of data leaks will create positive motivation for medical organizations, making data protection not just an obligation but a reputational advantage.

Healthcare professionals should recognize not only the legal responsibility but also the moral aspect of protecting patient data. In turn, patients, knowing their rights, will be able to trust the healthcare system and provide complete information about their health without concerns about confidentiality. Awareness and education serve as sustainable mechanisms for protecting personal data and medical confidentiality [52].

Conclusion. The proposed reforms comprehensively strengthen the institution of medical confidentiality in Kazakhstan. The introduction of judicial oversight for access to medical data guarantees the protection of the constitutional right to privacy, raising the level of personal data security to international standards. Strengthening liability—both individual (criminal) and institutional (administrative)—creates effective sanction mechanisms and prevents violations. The introduction of mandatory patient notifications about instances of medical data disclosure enhances the fairness and reliability of the system.

Technical security standards and regular audits minimize the risks of data leaks, making medicine more secure in the era of digital transformation. This aligns with best practices under GDPR and HIPAA, ensuring a comprehensive approach to personal data protection. Awareness and training for medical professionals, administrative staff, and patients strengthen legal consciousness and foster a culture of confidentiality.

Importantly, the proposed reforms are based on international experience, adapting effective GDPR and HIPAA mechanisms to Kazakhstan's realities. For example, financial penalties will be proportionate to the national economic scale, and data access procedures will become more transparent and controlled. International enforcement practices (such as CNIL fines in France and record HIPAA settlements in the U.S.) demonstrate that such measures reduce the scale of violations and ensure their prompt detection and elimination.

The implementation of these changes will require legislative adjustments, the development of regulatory acts, staff training, and IT infrastructure modernization. However, these investments are justified, as increasing public trust in the healthcare system fosters more open interactions with doctors, improves patient adherence to treatment, and ultimately

enhances the quality of medical care. Medical institutions, by avoiding data leaks, will preserve their reputation and prevent financial losses. The state, in turn, will fulfill its obligations to protect citizens' rights, demonstrating commitment to modern data security standards.

In an era where information has become a strategic resource, protecting confidentiality is a top priority. Medical confidentiality is not an archaic concept but a key tool for safeguarding citizens' dignity and privacy. A comprehensive reform based on the proposed measures will elevate Kazakhstan's legal framework to a new level, ensuring its compliance with global best practices. In the future, these principles may also be adapted for other sectors, such as education and social protection, which also handle significant amounts of personal data. The key is the consistent and conscientious implementation of these measures.

As a result, medical confidentiality in Kazakhstan will become truly inviolable, as required by law, medical ethics, and societal expectations.

Conflict of interest

We declare no conflict of interest.

Authors' contribution

Development of the concept, processing of results, interpretation of the results, writing the article- Iksatova S.T., Bekbatyrov B.Sh. Authors declare that this material has not been previously published and is not under consideration by other publishers.

Funding: None.

REFERENCES

1. Rieder P., Louis-Courvoisier M., Huber P. The end of medical confidentiality? Patients, physicians and the state in history // *Medical Humanities*. – 2016. – Vol. 42. – P. 149–154.
2. Han T., Gong X., Feng F., Zhang J., Sun Z., Zhang Y. Privacy-Preserving Multi-Source Domain Adaptation for Medical Data // *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*. – 2023. – Vol. 27, No. 2. – P. 842–853. – DOI: 10.1109/JBHI.2022.3175071.
3. Uherek P. On medical confidentiality (not only) in time of coronavirus // *Casopis lekaru ceskych*. – 2020. – Vol. 159, No. 2. – P. 78–80.
4. Opgenhaffen T., de Koning M.B. Strikt persoonlijk? Het beroepsgeheim in tijden van gegevensbescherming // *Tijdschrift voor Psychiatrie*. – 2024. – Vol. 66, No. 8. – P. 421–425.
5. Конституция Республики Казахстан. – 1995. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K950001000_/links (дата обращения: 15.03.2025).
Konstitucija Respubliki Kazahstan. – 1995. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/K950001000_/links (data obrashhenija: 15.03.2025).
6. Фарбер Э. В. Врачебная тайна или медицинская тайна? // *Медицинское право: теория и практика*. – 2017. – Т. 3, № 2. – С. 139–144.
Farber Je. V. Vrachebnaja tajna ili medicinskaja tajna? // *Medicinskoe pravo: teorija i praktika*. – 2017. – Т. 3, № 2. – С. 139–144.
7. Бурмейстер И. А. Медицинская (врачебная) тайна: теоретический аспект // *Сибирский юридический вестник*. – 2008. – № 2. – С. 15–20.
Burmejster I. A. Medicinskaja (vrachebnaja) tajna: teoreticheskij aspekt // *Sibirskij juridicheskij vestnik*. – 2008. – № 2. – С. 15–20.

8. Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 г. № 360-VI ЗПК «О здоровье народа и системе здравоохранения». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (дата обращения: 15.03.2025).
Kodeks Respubliki Kazahstan ot 7 ijulja 2020 g. № 360-VI ZRK «O zdorov'e naroda i sisteme zdravoohranenija». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (data obrashhenija: 15.03.2025).
9. Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 г. № 94-V «О персональных данных и их защите». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (дата обращения: 15.03.2025).
Zakon Respubliki Kazahstan ot 21 maja 2013 g. № 94-V «O personal'nyh dannyh i ih zashhite». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (data obrashhenija: 15.03.2025).
10. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 г. № 226-V ЗПК. – URL: <https://adilet.zan.kz/> (дата обращения: 15.03.2025).
Ugolovnyj kodeks Respubliki Kazahstan ot 3 ijulja 2014 g. № 226-V ZRK. – URL: <https://adilet.zan.kz/> (data obrashhenija: 15.03.2025).
11. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 10 декабря 2020 г. № ҚР ДСМ-244/2020 «Об утверждении правил ведения первичной медицинской документации и представления отчетности». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (дата обращения: 15.03.2025).
Priказ Ministra zdravoohranenija Respubliki Kazahstan ot 10 dekabrja 2020 g. № ҚР DSM-244/2020 «Ob utverzhdenii pravil vedenija pervichnoj medicinskoj dokumentacii i predstavlenija otchetnosti». – URL: <https://adilet.zan.kz/> (data obrashhenija: 15.03.2025).
12. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 июля 2024 г. № 58 «Об утверждении Правил обязательного страхования профессиональной ответственности медицинских работников». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2400034803> (дата обращения: 15.03.2025).
Priказ Ministra zdravoohranenija Respubliki Kazahstan ot 24 ijulja 2024 g. № 58 «Ob utverzhdenii Pravil objazatel'nogo strahovanija professional'noj otvetstvennosti medicinskih rabotnikov». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2400034803> (data obrashhenija: 15.03.2025).
13. Mykhailichenko T.O., Horpyniuk O.P., Rak V.Yu. Medical confidentiality disclosure in conditions of epidemic threats // Wiadomosci Lekarskie. – 2021. – Vol. 74, No. 11 cz.2. – P. 2877–2883.
14. Комитет государственных услуг Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан. Электронное правительство. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kgu/activities/1363?lang=ru> (дата обращения: 15.03.2025).
Komitet gosudarstvennyh uslug Ministerstva cifrovogo razvitija, innovacij i ajerokosmicheskoy promyshlennosti Respubliki Kazahstan. Jelektronnoe pravitel'stvo. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kgu/activities/1363?lang=ru> (data obrashhenija: 15.03.2025).
15. Wu Z., Xuan S., Xie J., Lin C., Lu C. How to ensure the confidentiality of electronic medical records on the cloud: A technical perspective // Computers in Biology and Medicine. – 2022. – Vol. 147. – Article 105726. – DOI: 10.1016/j.compbiomed.2022.105726.
16. Bani Issa W., Al Akour I., Ibrahim A., et al. Privacy, confidentiality, security and patient safety concerns about electronic health records // International Nursing Review. – 2020. – Vol. 67, No. 2. – P. 218–230. – DOI: 10.1111/inr.12585.

17. Hu G., Li P., Yuan C., et al. Information Disclosure During the COVID-19 Epidemic in China: City-Level Observational Study // *Journal of Medical Internet Research*. – 2020. – Vol. 22, No. 8. – Article e19572. – DOI: 10.2196/19572.
18. Jeyaraman M., Ramasubramanian S., Kumar S., et al. Multifaceted Role of Social Media in Healthcare: Opportunities, Challenges, and the Need for Quality Control // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15, No. 5. – Article e39111. – DOI: 10.7759/cureus.39111.
19. Jeyaraman N., Ramasubramanian S., Yadav S., et al. Regulatory Challenges and Frameworks for Fog Computing in Healthcare // *Cureus*. – 2024. – Vol. 16, No. 8. – Article e66779. – DOI: 10.7759/cureus.66779.
20. Sun W., Zhou Y., Chen W.T., et al. Disclosure experience among COVID-19-confirmed patients in China: A qualitative study // *Journal of Clinical Nursing*. – 2021. – Vol. 30, No. 5–6. – P. 783–792. – DOI: 10.1111/jocn.15616.
21. Daniel C., Kalra D. Clinical Research Informatics // *Yearbook of Medical Informatics*. – 2020. – Vol. 29, No. 1. – P. 203–207. – DOI: 10.1055/s-0040-1702007.
22. Yao Y., Yang F. Overcoming personal information protection challenges involving real-world data to support public health efforts in China // *Frontiers in Public Health*. – 2023. – Vol. 11. – Article 1265050. – DOI: 10.3389/fpubh.2023.1265050.
23. Thapa C., Camtepe S. Precision health data: Requirements, challenges and existing techniques for data security and privacy // *Computers in Biology and Medicine*. – 2021. – Vol. 129. – Article 104130. – DOI: 10.1016/j.combiomed.2020.104130.
24. Torabi F., Orton C., Squires E., et al. Common governance model: a way to avoid data segregation between existing trusted research environment // *International Journal of Population Data Science*. – 2023. – Vol. 8, No. 4. – Article 2164. – DOI: 10.23889/ijpds.v8i4.2164.
25. Carnes N.A., Carey J.W., Gelaude D.J., et al. Improving HIV medical care engagement by attending to status disclosure and social support // *AIDS Care*. – 2021. – Vol. 33, No. 1. – P. 63–69. – DOI: 10.1080/09540121.2020.1718588.
26. Закон Республики Казахстан от 5 октября 1994 г. «О профилактике и лечении ВИЧ-инфекции и СПИДа». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z940006000> (дата обращения: 15.03.2025).
- Zakon Respubliki Kazahstan ot 5 oktjabrja 1994 g. «O profilaktike i lechenii VICH-infekcii i SPIDa». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z940006000> (data obrashhenija: 15.03.2025).
27. Schweitzer A.M., Dišković A., Krongauz V., et al. Addressing HIV stigma in healthcare, community, and legislative settings in Central and Eastern Europe // *AIDS Research and Therapy*. – 2023. – Vol. 20, No. 1. – Article 87. – DOI: 10.1186/s12981-023-00585-1.
28. Reeves J.M., Zigah E.Y., Shamrock O.W., et al. Investigating the impact of stigma, accessibility and confidentiality on STI/STD/HIV self-testing among college students in the USA: protocol for a scoping review // *BMJ Open*. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – Article e069574. – DOI: 10.1136/bmjopen-2022-069574.
29. Rivera A.S., Hernandez R., Mag-Usara R., et al. Implementation outcomes of HIV self-testing in low- and middle-income countries: A scoping review // *PLoS One*. – 2021. – Vol. 16, No. 5. – Article e0250434. – DOI: 10.1371/journal.pone.0250434.
30. Lally K. Disclosure // *Journal of Palliative Medicine*. – 2022. – Vol. 25, No. 6. – P. 1002–1003. – DOI: 10.1089/jpm.2022.0085.
31. Jia W., Jiao K., Ma J., et al. HIV infection disclosure, treatment self-efficacy and quality of life in HIV-infected MSM receiving antiretroviral therapy // *BMC Infectious Diseases*. – 2022. – Vol. 22, No. 1. – Article 937. – DOI: 10.1186/s12879-022-07932-z.

32. Tariq R.A., Hackert P.B. Patient Confidentiality // In: StatPearls [Internet]. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025 Jan–. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519545/> (дата обращения: 15.03.2025).
33. Ostherr K. Artificial Intelligence and Medical Humanities // Journal of Medical Humanities. – 2022. – Vol. 43, No. 2. – P. 211–232. – DOI: 10.1007/s10912-020-09636-4.
34. DePuccio M.J., Di Tosto G., Walker D.M., McAlearney A.S. Patients' Perceptions About Medical Record Privacy and Security: Implications for Withholding of Information During the COVID-19 Pandemic // Journal of General Internal Medicine. – 2020. – Vol. 35, No. 10. – P. 3122–3125. – DOI: 10.1007/s11606-020-05998-6.
35. Inglada Galiana L., Corral Gudino L., Miramontes González P. Ethics and artificial intelligence // Revista Clínica Española. – 2024. – Vol. 224, No. 3. – P. 178–186. – DOI: 10.1016/j.rceng.2024.02.003.
36. Avci E. Protecting Incapacitated Patients' Rights and Best Interests // Indian Journal of Palliative Care. – 2023. – Vol. 29, No. 4. – P. 343–347. – DOI: 10.25259/IJPC_173_2022.
37. Clayton E.W., Embí P.J., Malin B.A. Dobbs and the future of health data privacy for patients and healthcare organizations // Journal of the American Medical Informatics Association. – 2022. – Vol. 30, No. 1. – P. 155–160. – DOI: 10.1093/jamia/ocac155.
38. Hoffman S. Privacy and Security – Protecting Patients' Health Information // New England Journal of Medicine. – 2022. – Vol. 387, No. 21. – P. 1913–1916. – DOI: 10.1056/NEJMp2201676.
39. Guo S.J., Chen H.C., Yen C.F. Estimation method for distance cost to access medical services: Policy and patient privacy implications in Taiwan // Frontiers in Public Health. – 2022. – Vol. 10. – Article 1065742. – DOI: 10.3389/fpubh.2022.1065742.
40. Wu G., Wang S., Ning Z., Zhu B. Privacy-Preserved Electronic Medical Record Exchanging and Sharing: A Blockchain-Based Smart Healthcare System // IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics. – 2022. – Vol. 26, No. 5. – P. 1917–1927. – DOI: 10.1109/JBHI.2021.3123643.
41. Havers K.C.P. Breach of medical confidentiality // Medicine, Science and the Law. – 2025. – Vol. 93, No. 1. – P. 14–21. – DOI: 10.1177/00258172241274444.
42. Kroes S.K., Janssen M.P., Groenwold R.H., van Leeuwen M. Evaluating privacy of individuals in medical data // Health Informatics Journal. – 2021. – Vol. 27, No. 2. – Article 1460458220983398. – DOI: 10.1177/1460458220983398.
43. Williamson V., Murphy D., Stevelink S.A.M., et al. Confidentiality and psychological treatment of moral injury: the elephant in the room // BMJ Military Health. – 2021. – Vol. 167, No. 6. – P. 451–453. – DOI: 10.1136/bmj-military-2020-001534.
44. Raimundo G.C., Grando L.L., Machado A.N.C., et al. Ethical and bioethical aspects concerning the disclosure of medical information for a fair reason // Revista da Associação Médica Brasileira. – 2022. – Vol. 68, No. 2. – P. 202–205. – DOI: 10.1590/1806-9282.20211043.
45. Takahashi T., Zhihao Y., Omote K. Emergency Medical Access Control System Based on Public Blockchain // Journal of Medical Systems. – 2024. – Vol. 48, No. 1. – Article 90. – DOI: 10.1007/s10916-024-02102-x.
46. Gupta D.S., Mazumdar N., Nag A., Singh J.P. Secure data authentication and access control protocol for industrial healthcare system // Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. – 2023. – Vol. 14, No. 5. – P. 4853–4864. – DOI: 10.1007/s12652-022-04370-2.

47. Jiang D., Shi G. Research on Data Security and Privacy Protection of Wearable Equipment in Healthcare // Journal of Healthcare Engineering. – 2021. – Article 6656204. – DOI: 10.1155/2021/6656204. – Retraction: J Healthc Eng. – 2023. – Article 9850693. – DOI: 10.1155/2023/9850693.
48. Parobek C.M., Thorsen M.M., Has P., et al. Video education about genetic privacy and patient perspectives about sharing prenatal genetic data: a randomized trial // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2022. – Vol. 227, No. 1. – P. 87.e1–87.e13. – DOI: 10.1016/j.ajog.2022.03.047.
49. Basil N.N., Ambe S., Ekhaton C., Fonkem E. Health Records Database and Inherent Security Concerns: A Review of the Literature // Cureus. – 2022. – Vol. 14, No. 10. – Article e30168. – DOI: 10.7759/cureus.30168.
50. Baric-Parker J., Anderson E.E. Patient Data-Sharing for AI: Ethical Challenges, Catholic Solutions // Linacre Quarterly. – 2020. – Vol. 87, No. 4. – P. 471–481. – DOI: 10.1177/0024363920922690.
51. Pietrzykowski T., Smilowska K. The reality of informed consent: empirical studies on patient comprehension-systematic review // Trials. – 2021. – Vol. 22, No. 1. – Article 57. – DOI: 10.1186/s13063-020-04969-w.
52. Varkey B. Principles of Clinical Ethics and Their Application to Practice // Medical Principles and Practice. – 2021. – Vol. 30, No. 1. – P. 17–28. – DOI: 10.1159/000509119.

Авторлар туралы мәліметтер

@Иксатова С.Т., з.ғ.д., профессор, Инновациялық Еуразия университеті, iksatovast@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-4683-9707>.

Бекбатыров Б.Ш., магистрант, Инновациялық Еуразия университеті, bakhtiyar.sh@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7312-0563>.

Information about authors

@Iksatova S.T., Doctor of Law, Professor, Innovative University of Eurasia, iksatovast@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-4683-9707>.

Bekbatyrov B.Sh., Master's student, Innovative University of Eurasia, bakhtiyar.sh@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7312-0563>.

Сведения об авторах

@Иксатова С.Т., д.ю.н., профессор, Инновационный Евразийский университет, iksatovast@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-4683-9707>.

Бекбатыров Б.Ш., магистрант, Инновационный Евразийский университет, bakhtiyar.sh@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7312-0563>.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰҚЫҚТЫҚ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ДӘРІГЕРЛІК ҚҰПИЯ: НАҚТЫ ЖЕКЕ ӨМІРДІ ҚОРҒАУ ҚҰРАЛЫ МА?

С.Т. ИКСАТОВА, Б.Ш. БЕКБАТЫРОВ

Инновациялық Еуразия университеті, Павлодар, Қазақстан

Түйіндеме

Кіріспе. Дәрігерлік құпия – пациенттің жеке деректерін қорғаудың және жеке өмірге қол сұғылмаушылық құқығын қамтамасыз етудің маңызды элементтерінің бірі.

Қазақстанда денсаулық сақтау жүйесінің цифрлануы және мемлекеттік органдардың өкілеттіктерінің кеңеюі аясында медициналық мәліметтердің құпиялылығын сақтау мәселесіне қатысты жаңа сын-қатерлер туындауда.

Мақсаты. Бұл мақала Қазақстан Республикасында дәрігерлік құпия институтының құқықтық реттелуін талдау, заңнамалық олқылықтар мен медициналық деректердің құпиялылығына төнетін қауіптерді анықтау, сондай-ақ құқық қолдану тәжірибесін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеуге бағытталған.

Материалдар мен әдістер. Зерттеуде салыстырмалы-құқықтық талдау, жүйелі және нормативтік әдістер қолданылып, қолданыстағы нормалардың халықаралық стандарттарға (GDPR, HIPAA) сәйкестігі бағаланды. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық актілеріне және сот практикасына контент-талдау жүргізілді.

Нәтижелер. Қазақстан заңнамасы дәрігерлік құпияны формалды түрде қорғауды қамтамасыз етеді, алайда пациенттің келісімінсіз мемлекеттік органдарға медициналық деректерді сұратуға мүмкіндік беретін бірқатар ерекшеліктер де бар. Негізгі мәселелердің қатарына ұлттық қауіпсіздік критерийлерінің нақтыланбауы, цифрлық медициналық деректер базасына қолжетімділіктің жеткіліксіз реттелуі және пациенттерге олардың деректерінің үшінші тұлғаларға берілуі туралы хабарламаудың тиімді тетіктерінің жоқтығы жатады. Сондай-ақ, медициналық ақпараттық жүйелердің киберқауіпсіздік деңгейінің төмендігі және пациенттердің өз құқықтары туралы жеткіліксіз хабардар болуы ақпараттың сыртқа таралу қаупін арттыратыны анықталды.

Қорытынды. Қазақстанда медициналық құпияны қорғау деңгейін арттыру үшін бірнеше бағыттар бойынша реформалар қажет: медициналық деректерді жария ету туралы сұрау салуларға сот бақылауын күшейту, оларды заңсыз таратқаны үшін қылмыстық және әкімшілік жауапкершілікті күшейту, ашықтық пен пациенттерді хабардар ету тетіктерін енгізу, киберқауіпсіздік стандарттарын жетілдіру. Медициналық қызметкерлерге арналған білім беру бағдарламаларын әзірлеу және пациенттердің құқықтық сауаттылығын арттыру да медициналық құпияны сақтау институтын нығайту және оны цифрлық дәуірге бейімдеу жолындағы маңызды қадамдар болып табылады.

Түйінді сөздер: дәрігерлік құпия, жеке деректер, құпиялылық, киберқауіпсіздік, жеке өмірге қол сұғылмаушылық құқығы, Қазақстан, денсаулық сақтаудың цифрлануы, медициналық ақпарат, құқықтық реттеу

ВРАЧЕБНАЯ ТАЙНА В ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ КАЗАХСТАНА: РЕАЛЬНЫЙ ЛИ ЭТО ИНСТРУМЕНТ ЗАЩИТЫ ЧАСТНОЙ ЖИЗНИ ПАЦИЕНТА?

С.Т. ИКСАТОВА, Б.Ш. БЕКБАТЫРОВ

Инновационный Евразийский университет, Павлодар, Казахстан

Аннотация

Введение: Врачебная тайна представляет собой один из ключевых элементов защиты персональных данных пациента и обеспечения права на неприкосновенность частной жизни. В условиях цифровизации здравоохранения и расширения полномочий государственных органов в Казахстане возникают новые вызовы, связанные с соблюдением конфиденциальности медицинских сведений.

Цель. Данная статья направлена на анализ правового регулирования института врачебной тайны в Республике Казахстан, выявление существующих законодательных пробелов и угроз для конфиденциальности медицинских данных, а также разработку предложений по совершенствованию правоприменительной практики.

Методы. В исследовании применены методы сравнительно-правового анализа, системного и нормативного подходов, позволяющие оценить соответствие действующих норм международным стандартам (GDPR, HIPAA). Также использован контент-анализ нормативно-правовых актов Казахстана и судебной практики.

Результаты. Установлено, что законодательство Казахстана формально обеспечивает защиту врачебной тайны, однако содержит ряд исключений, позволяющих государственным органам запрашивать персональные медицинские данные без согласия пациента. Существенные проблемы связаны с размытостью критериев национальной безопасности, недостаточной регламентацией доступа к цифровым медицинским базам, а также отсутствием эффективных механизмов контроля и уведомления пациентов о передаче их данных третьим лицам. Выявлены риски утечек информации в связи с недостаточным уровнем кибербезопасности медицинских информационных систем и низкой осведомленностью пациентов о своих правах.

Закключение. Для повышения уровня защиты врачебной тайны в Казахстане необходимы реформы в нескольких направлениях: усиление судебного контроля при запросах на раскрытие медицинских данных, ужесточение уголовной и административной ответственности за их незаконное распространение, внедрение механизмов прозрачности и уведомления пациентов, а также совершенствование стандартов кибербезопасности. Развитие образовательных программ для медицинского персонала и повышение правовой грамотности пациентов также являются важными шагами к усилению института врачебной тайны и его адаптации к цифровой эпохе.

Ключевые слова: врачебная тайна, персональные данные, конфиденциальность, кибербезопасность, право на частную жизнь, Казахстан, цифровизация здравоохранения, медицинская информация, правовое регулирование