angiogenesis of colorectal cancer. *Am. J. Cancer Res.* 2023;13(2):419-435.
23. Tao E. W., Wang H. L., Cheng W. Y., Liu Q. Q., Chen Y. X., Gao Q. Y. A specific tRNA half, 5'tiRNA-His-GTG, responds to hypoxia via the HIF1alpha/ANG axis and promotes colorectal cancer progression by regulating LATS2. J. *Exp. Clin. Cancer Res.* 2021;40(1):67. https://doi.org/10.1186/s13046-021-01836-7

Поступила 17.02.2026

Сведения об авторах:

Сеферов Бекир Джелялович, кандидат медицинских наук,
доцент кафедры онкологии;
тел.: +79787434810; e-mail: extremed@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-0191-766

Голубинская Елена Петровна, доктор медицинских наук, доцент,
ведущий научный сотрудник Центральной научно-исследовательской лаборатории;
тел.: +79787434810; e-mail: missive@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-3917-924X

Ермола Юлианна Аркадьевна, кандидат медицинских наук,
доцент кафедры патологической анатомии;
тел.: +79787434810; e-mail: varryet@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-4474-3714

Кубышкин Анатолий Владимирович, доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой общей и клинической патофизиологии,
директор Инжинирингового центра «Генетические и клеточные биотехнологии»;
тел.: +79787434810; e-mail: kubyshkin_av@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-1309-4005

Зяблицкая Евгения Юрьевна, доктор медицинских наук,
ведущий научный сотрудник Центральной научно-исследовательской лаборатории;
тел.: +79787434810; e-mail: evgu79@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-8216-4196

Кубышкин Владимир Анатольевич, кандидат медицинских наук,
доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии;
тел.: +79787898111; e-mail: simvovcrimea@mail.ru; https://orcid.org /0000-0002-9400-1826

© Коллектив авторов, 2026
УДК 616.24:616.12:616-008.4-071-07
DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21026
ISSN – 2073–8137

Анализ клинического обследования шахтеров со снижением форсированной жизненной емкости легких в свете кардиопульмометаболического континуума

Е. Ж. Отаров [1], С. А. Каиргельдина [2], Д. Х. Рыбалкина [1, 3], Е. Б. Евстафьев [1, 3], О. В. Гребенева [1], А. Ж. Шадетова [1], Ж. Б. Сабиров [1], Г. В. Акашев [3]

[1] Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний, Караганда, Республика Казахстан
[2] Научно-исследовательский институт курортологии и медицинской реабилитации, Астана, Республика Казахстан
[3] Карагандинский медицинский университет, Караганда, Республика Казахстан

Analysis of clinical examination of miners with decreased forced vital capacity in the light of the cardiopulmometabolic continuum

Otarov Ye. Zh. [1], Kairgeldina S. A. [2], Rybalkina D. Kh. [1, 3], Evstafyev E. B. [1, 3], Grebeneva O. V. [1], Shadetova A. Zh. [1], Sabirov Zh. B. [1], Akashev G. V. [3]

[1] National Center for Occupational Health and Diseases, Karaganda, Republic Kazakhstan
[2] Research Institute of Balneology and Medical Rehabilitation, Astana, Republic Kazakhstan
[3] Karaganda Medical University, Karaganda, Republic Kazakhstan

Воздействие угольной пыли на рабочем месте может нанести вред здоровью. У шахтеров, имеющих большой стаж работы и нарушение вентиляционной функции легких, необходимо выявление и управление кардиопульмональным риском. Целью исследования явился анализ параметров клинического обследования шахтеров Карагандинской области со снижением дыхательных объемов легких в свете кардиопульмометаболического континуума. У 16,02 % шахтеров диагностирована диастолическая дисфункция левого желудочка, которая была связана с трудовым стажем, а у 32,26 %

обследованных наблюдалась артериальная гипертензия. У 41,94 % шахтеров установлена вторичная полицитемия, обусловленная гипоксией. Выявлены взаимосвязи между показателями спирографии, эритроцитарными индексами и функциональными параметрами ЭхоКГ. У 40,23 % шахтеров определено ожирение с индексом массы тела (ИМТ) выше 30, что предполагает необходимость кардиопульмометаболической реабилитации с медикаментозной и физиотерапевтической поддержкой.

Ключевые слова: ремоделирование сердца, дыхательные объемы легких, шахтеры, эхокардиография, трудовой стаж, индекс массы тела

Occupational exposure to coal dust can adversely affect multiple body systems. Cardiopulmonary risk assessment and management are essential in long-serving miners with impaired pulmonary ventilation. The aim of this study was to analyze clinical examination parameters of long-serving miners in the Karaganda region with reduced lung volumes identified by spirometry, within the framework of the cardiopulmometabolic continuum. The majority of subjects demonstrated concentric cardiac remodeling, left ventricular hypertrophy, and right ventricular dilation. Left ventricular diastolic dysfunction associated with underground work experience was diagnosed in 16.02 % of miners, while arterial hypertension was observed in 32.26 %. Secondary polycythemia due to hypoxia was detected in 41.94 % of cases. Significant associations were identified between spirometric parameters, erythrocyte indices, and echocardiographic functional measures. Obesity (BMI > 30 kg/m²) was identified in 40.23 % of miners, indicating the need for cardiopulmonary metabolic rehabilitation with pharmacological and physiotherapeutic support.

Keywords: cardiac remodeling, lung volumes, miners, echocardiography, work experience, body mass index

Для цитирования: Отаров Е. Ж., Каиргельдина С. А., Рыбалкина Д. Х., Евстафьев Е. Б., Гребенева О. В., Шадетова А. Ж., Сабиров Ж. Б., Акашев Г. В. Анализ клинического обследования шахтеров со снижением форсированной жизненной емкости легких в свете кардиопульмометаболического континуума. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2026;21(2):123-127. DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21026

For citation: Otarov Ye. Zh., Kairgeldina S. A., Rybalkina D. Kh., Evstafiev E. B., Grebeneva O. V., Shadetova A. Zh., Sabirov Zh. B., Akashev G. V., Analysis of clinical examination of miners with decreased forced vital capacity in the light of the cardiopulmometabolic continuum. *Medical News of North Caucasus*. 2026;21(2):123-127. DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21026 (In Russ.)

АГ – артериальная гипертензия
ГЛЖ – гипертрофия левого желудочка
ДИ – доверительный интервал
Е/А – соотношение скоростных показателей трансмитрального кровотока
ИМТ – индекс массы тела
МОС 25, 50, 75 – максимальная объемная скорость выдоха на уровне 25, 50 и 75 % форсированной жизненной емкости легких
ЛГ – легочная гипертензия
ЛЖ – левый желудочек
ЛР – легочная реабилитация
ОТС – относительная толщина стенки
ОФВ1 – объем форсированного выдоха за 1 секунду
ОШ – отношение шансов
ПЖ – правый желудочек
САД – систолическое артериальное давление
СОЭ – скорость оседания эритроцитов
СРБ – С-реактивный белок
ФВ – фракция выброса
ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ЭхоКГ – эхокардиография

Шахтеры относятся к группе высокого риска развития заболеваний легких, составляющих, по литературным данным, от 8 до 18 % случаев. Фактическая распространенность данной патологии зависит от методов диагностики и может быть недооценена, в том числе по причине эффекта «здорового работника». Воздействие угольной пыли на рабочем месте приводит не только к респираторным заболеваниям, но и является причиной поражения различных систем организма [1]. Помимо дыхательных путей, ремоделированию подвергается сосудистое русло с повышением давления, что приводит к легочной гипертензии (ЛГ), гипертрофии правого и левого желудочков (ПЖ и ЛЖ), а также к фиброзу миокарда [2]. У пациентов с болезнями дыхательной системы основным фактором в механизме развития сердечной недостаточности является гипоксия [3]. Обострения легочных заболеваний провоцируют сердечно-сосудистые события во время и после симптоматической фазы по причине дисбаланса вентиляции и перфузии, окислительного стресса, системного воспаления, гиперкоагуляционного состояния, ЛГ и симпатической активации [4]. Частые обострения способствуют развитию концентрического ремоделирования ЛЖ, а коморбидная артериальная гипертензия (АГ) ассоциирована с развитием концентрической гипертрофии ЛЖ. При хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) с частыми обострениями и наличием АГ нарушения систолической и диастолической функций ЛЖ наиболее выражены [5]. Наряду с деформацией ПЖ и ЛЖ, выявленной при эхокардиографии (ЭхоКГ), лабораторные показатели, в частности NT-proBNP, служат маркерами ЛГ и вторичной перегрузки ПЖ, а также выступают в качестве маркеров прогноза прогрессирования заболеваний легких [6]. Болезни дыхательной системы и сердечно-сосудистая патология демонстрируют взаимосвязь при общих факторах риска, при этом их распространенность увеличивается с возрастом.

Выявление и управление кардиопульмональным риском остаются актуальными задачами, в том числе при сохранении профессионального здоровья. Поэтому *целью* работы явился анализ параметров обследования шахтеров Карагандинской области со снижением дыхательных объемов легких в свете кардиопульмометаболического континуума.

Материал и методы. Обследованы 73 мужчины, проживающие в Карагандинской области. Стаж работы обследованных составил от 10 до 43 лет – 25,52±1,04 года (ДИ 95 % (23,72–27,32). Средний возраст шахтеров равнялся 55,73±1,0 год. Всем участникам были проведены спирография на ап-

парате «Спирометр BTL – 08 Spiro» (BTL Industries Limited, Великобритания), ЭхоКГ на аппарате SonoScape E3 в состоянии покоя, а также общий и биохимический анализы крови.

При статистическом анализе использовалась программа IBM SPSS Statistics. При нормальном распределении по критерию Колмогорова – Смирнова данные представлялись в виде среднего значения с ошибкой среднего и доверительным интервалом. Сравнение результатов расценивалось как статически значимое при уровне $p \leq 0,05$, с наличием статистической тенденции при уровне $p \leq 0,1$. В описательной статистике параметров учитывалась процентная доля встречаемости признака, взаимосвязи оценивались по коэффициенту корреляции Пирсона с градацией уровня связи по шкале Чеддока (0,1–0,3 – слабая, 0,3–0,5 – умеренная, 0,5–0,7 – заметная, 0,7–0,9 – высокая, 0,9–0,99 – весьма высокая).

Результаты и обсуждение. Индекс массы тела (ИМТ) у шахтеров в среднем был выше референсных значений (28,96±0,54 (28,04–29,89). У 40,23 % выявлено ожирение с ИМТ выше 30. Известно, что ожирение является частым метаболическим заболеванием при ХОБЛ и примерно половина всех пациентов, участвующих в программах легочной реабилитации (ЛР), имеют избыточный вес или ожирение, что негативно сказывается на выраженности одышки и переносимости физических нагрузок. Стандартные показатели эффективности программ реабилитации можно расширить, включив в них снижение кардиометаболического риска [7].

Средние значения эхокардиографических параметров шахтеров отражены в таблице. При проведении ЭхоКГ у обследованных выявлена гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ). Из-за превышения относительной толщины стенки (ОТС) ЛЖ большинство шахтеров имели концентрическое ремоделирование сердца. ГЛЖ могла быть обусловлена ремоделированием сердца в результате повышения нагрузки в малом круге кровообращения. Выявленная дилатация ПЖ также свидетельствует о перегрузке по малому кругу кровообращения и является одним из признаков развития легочного сердца, что приводит к повышению давления в легочной артерии с развитием ЛГ. У 4,6 % обследованных фракция выброса (ФВ) выходила за пределы нормативных значений от 30 до 48 %.

Диагностированная диастолическая дисфункция ЛЖ у 16,02 % обследованных указывает на нарушение способности к расслаблению и повышению давления наполнения ЛЖ, что отчасти связано с выявленной гипертрофией. Наблюдалась слабая обратная связь между трудовым стажем шахтера и соотношением скоростных показателей трансмитрального кровотока (E/A) (r = –249, p = 0,30). При этом выявлено различие между показателями E/A ЛЖ у шахтеров со стажем работы менее и более 20 лет (p = 0,048) с более низкими показателями у шахтеров со стажем, превышающим 20 лет. Аналогичного значимого различия показателей в группах шахтеров до 59 лет и старше 60 лет не выявлено. По литературным данным, независимыми предикторами диастолической дисфункции ЛЖ у пациентов с ХОБЛ являются: стадия IV по классификации GOLD (отношение шансов [ОШ]: 5,39, 95 % ДИ: 1,42–23,35, p < 0,001), пожилой возраст (ОШ: 1,02 на год, 95 % ДИ: 1,01–1,04, p = 0,025) и наличие в анамнезе частых обострений (ОШ: 1,09 на событие, 95 % ДИ: 1,01–1,17, p = 0,039) [8].

Таблица

Эхокардиографические показатели у шахтеров с ХОБЛ

Показатель	M±m, 95 % ДИ	Референсные значения [5]
ТЗСЛЖ, см	1,18±0,01 (1,17–1,19)	0,6–1,0
КДР ЛЖ, см	4,21±0,01 (4,19–4,23)	4,2–5,8
ТМЖП, см	1,19±0,005 (1,18–1,20)	0,6–1,0
ММЛЖ, г	175,06±1,35 (172,73–177,40)	88–224
ИММ, г/м^2	86,53±1,16 (84,52–88,53)	49–115
ОТС	0,56±0,003 (0,55–0,57)	0,24–0,42
E/A	0,98±0,03 (0,93–1,02)	≥ 0,8 < 2,0
Диаметр основания аорты, см	3,05±0,02 (3,02-3,08)	3,1–3,7
ПЖ, см	4,80±0,07 (4,68–4,92)	2,1–3,5
КДО ЛЖ, мл	83,77±1,99 (80,34–87,21)	62–150
КСО ЛЖ, мл	37,47±1,34 (35,16–39,78)	21–61
ФВ ЛЖ, %	55,83±0,70 (54,61–57,05)	52–72

Примечание: ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка; КДР ЛЖ – конечный диастолический размер левого желудочка; ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки; ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка; ИММ – индекс массы миокарда; ОТС – относительная толщина стенки; E/A – соотношение скоростных показателей трансмитрального кровотока; ПЖ – правый желудочек; КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка; КСО ЛЖ – конечный систолический объем левого желудочка; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Обнаружена прямая умеренная корреляция между систолическим артериальным давлением (САД) и диастолическим размером ПЖ (r = 0,306, p = 0,025). Среднее САД было равно 132,10±1,70 мм рт. ст. (129,15–135,04). У 32,26 % пациентов САД было от 140 до 170 мм рт. ст., что предполагает наличие АГ 1-й и 2-й степени. Гипертония и заболевания легких выявляются часто, при этом гипертония является наиболее распространенным сопутствующим заболеванием при ХОБЛ, встречающимся в 65 % случаев. Пациенты с заболеваниями легких подвержены повышенному риску сердечно-сосудистых заболеваний из-за хронического системного воспаления, также характерного для патофизиологии гипертонии [9].

Механизмы воспаления, которые включаются при болезнях дыхательной системы, знаменуют собой переход от физиологической функции организма к неразрешающимся патологическим процессам, таким как непрерывное и длительное присутствие воспаления. В среднем показатели скорости оседания эритроцитов (СОЭ) у шахтеров были равными 9,74±0,97 мм/ч (8,06–11,41), что выше референтных значений. Показатели СОЭ имели умеренную прямую взаимосвязь с возрастом пациентов (r = 0,371, p = 0,006). У 12,96 % обследованных уровень С-реактивного белка (СРБ) был выше 5 мг/л (от 8 до 10 мг/л). Уровень СРБ имел обратную значимую связь с объемом форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1) (r = –0,315, p = 0,37). Известный термин «вос-

палительное старение» определяется как возрастное расстройство, характеризующееся повышенным уровнем воспалительных маркеров в крови [10].

Средний показатель количества эритроцитов у шахтеров с большим стажем был на верхней границе референтных значений, 4,98±0,06x10^12/л (4,87–5,08). У 41,94 % пациентов отмечалась вторичная полицитемия, обусловленная гипоксией. Количество эритроцитов слабо отрицательно коррелировало со скоростью кровотока на аортальном и легочном клапанах (r = –0,267, p = 0,047) и имело умеренно положительную связь с объемом ЛЖ в диастолу и ударным объемом (r = 0,346, p = 0,009 и r = 0,299, p = 0,025 соответственно). Уровень гемоглобина также имеет корреляционные связи с диаметром основания аорты (r = 0,266, p = 0,050), скоростью кровотока на аортальном и легочном клапанах (r = –0,316, p = 0,019), диастолическим, систолическим (r = 0,302, p = 0,025) и ударным объемами (r = 0,281, p = 0,038) ЛЖ. Нарушения уровня гемоглобина, включая анемию и вторичную полицитемию, являются распространенными сопутствующими заболеваниями у пациентов с ХОБЛ. Исследователями из Китая выявлена нелинейная зависимость между уровнем гемоглобина и смертностью при ХОБЛ, установлен уровень гемоглобина 14,2 г/дл в качестве критического порогового значения, подтверждающего включение анемии в категорию «излечимые признаки» [11].

Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) и ОФВ1 в группе шахтеров с большим трудовым стажем были ниже нормы, составляя соответственно 60,03±1,79 % (56,93–63,13) и 56,62±1,78 % (53,53–59,70), что свидетельствует о средней выраженности нарушений. Показатель максимальной объемной скорости выдоха на уровне 25 % ФЖЕЛ (МОС25) имел обратную связь с возрастом и трудовым стажем шахтеров (r = –404, p = 0,004 и r = –0,290, p = 0,041 соответственно). МОС50 коррелировал только с возрастом (r = –0,311, p = 0,028). Наблюдалась обратная взаимосвязь между ОФВ1 и скоростью кровотока на аортальном клапане (r = –0,407, p = 0,04). Среди некурящих бывших шахтеров США без рентгенологических признаков хронической бронхиальной обструкции 39,0 % имели показатели спирометрии с отклонением от нормы (с низким, умеренным или тяжелым нарушением ОФВ1). При этом снижение скорости выдоха в середине выдоха чаще встречалось у шахтеров старшего возраста с большим стажем работы, что с точки зрения эпидемиологического надзора может быть ранним индикатором серьезных проблем со здоровьем [12, 13].

В контексте описанного клинического исследования шахтеров необходим комплексный подход в лечении с применением кардиопульмометаболической реабилитации, основанный на фармакотерапии и аэробных физических упражнениях для дыхательных и периферических мышц [14].

Выводы:

1. У 16,02 % шахтеров диагностирована диастолическая дисфункция левого желудочка, которая была связана с длительным стажем работы, а у 32,26 % обследованных наблюдалась артериальная гипертензия.
2. У большинства шахтеров выявлены умеренные нарушения вентиляционной функции легких. При этом у 41,94 % обследованных выявлена вторичная полицитемия, обусловленная гипоксией. Между показателями спирографии, эритроцитарными индексами и функциональными параметрами ЭхоКГ установлены взаимосвязи.
3. У 40,23 % шахтеров выявлено ожирение с ИМТ выше 30, что предполагает необходимость кардиопульмометаболической реабилитации с медикаментозной и физиотерапевтической поддержкой.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось в рамках научно-технической программы «Комплексный подход к медицинской профилактике и реабилитации профессиональных заболеваний бронхолегочной системы пылевой этиологии» на базе Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний с 2024–2026 гг. № BR27199517.

Литература/References

1. Liu Z., Pan H., Liu B., Li L., Yang H. [et al.]. Environmental and occupational risk factors for COPD and its prevalence among miners worldwide: a Mendelian randomization and meta-analysis study. *Environmental Science Pollution Res. Int.* 2023;30(43):97545-97561. https://doi.org/10.1007/s11356-023-29269-z
2. Kocot N., Pękala E., Koczurkiewicz-Adamczyk P., Chłoń-Rzepa G. K., Łapa A, Wójcik-Pszczoła K. Airway and cardiovascular remodeling in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) as a target for transient receptor potential ankyrin 1 (TRPA1) channel modulators. *Bioorg. Chem.* 2025;158:108301. https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2025.108301
3. Ibrayeva L., Aubakirova M., Bacheva I., Alina A., Bazarova N. [et al.]. Features of with heart failure preserved ejection fraction in patients with chronic obstructive pulmonary disease and systemic sclerosis-associated interstitial lung diseases. *J. Pers. Med.* 2025;15(5):206. https://doi.org/10.3390/jpm15050206
4. Simons S. O., Heptinstall A. B., Marjenberg Z., Marshall J., Mullerova H. [et al.]. Temporal dynamics of cardiovascular risk in patients with chronic obstructive pulmonary disease during stable disease and exacerbations: review of the mechanisms and implications. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2024;19:2259-2271. https://doi.org/10.2147/COPD.S466280
5. Рябова А. Ю., Козлова И. В., Шаповалова Т. Г., Шашина М. М., Ширяева А. С. Особенности ремоделирования сердца у пациентов с частыми обострениями тяжелой ХОБЛ и при ее сочетании с артериальной гипертензией. *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 2023;18(1):6-10. [Ryabova A. Yu., Kozlova I. V., Shapovalova T. G., Shashina M. M., Shiryaeva A. S. Features of cardiac remodeling in patients with frequent exacerbations of severe COPD and in its combination with arterial hypertension. *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical News of North Caucasus.* 2023;18(1):6-10. (In Russ.)]. https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18002
6. Hojda S. E., Mocan T., Pop A. L., Rusnak R., Bidian C., Clichici S. V. Right Ventricular Strain and Left Ventricular Strain Using Speckle Tracking Echocardiography-Independent Prognostic Associations in COPD Alongside NT-proBNP. *Diseases.* 2025;13(10):344. https://doi.org/10.3390/diseases13100344
7. James B. D., Jones A. V., Trethewey R. E., Evans R. A. Obesity and metabolic syndrome in COPD: Is exercise the answer? *Chron. Respir. Dis.* 2018;15(2):173-181. https://doi.org/10.1177/1479972317736294
8. Bhattacharjee R., Deb T., Roy P., Bhattacharjee P., Rosas I. M. [et al.]. Echocardiographic Evidence of Left Ventricular Dysfunction in COPD: Relationship with Disease Severity. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(7):1260. https://doi.org/10.3390/medicina61071260
9. Taher S., Schutte A. E., Hurst J. R., Gale C. P., Ansari S. Interventions for the management of concomitant COPD and hypertension: A systematic review. *J. Multimorb. Comorb.* 2025;15:26335565251341389. https://doi.org/10.1177/26335565251341389
10. Hernandez L., Laucyte-Cibulskiene A., Ward L. J., Kautzky-Willer A., Herrero M. T. [et al.] GOING-FWD Consortium. Gender dimension in cardio-pulmonary continuum. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022;9:916194. https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.916194

11. Ji D., Yu H. Hemoglobin as a treatable trait in COPD: A retrospective observational cohort study on hemoglobin levels and all-cause mortality from NHANES data. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2025;20:3473-3481. https://doi.org/10.2147/COPD.S537888
12. Go L. H. T., Almberg K. S., Rose C. S., Zell-Baran L. M., Harris D. A. [et al.]. Prevalence and severity of abnormal lung function among US former coal miners with and without radiographic coal workers' pneumoconiosis. *Occup. Environ. Med.* 2022;79(8):527-532. https://doi.org/10.1136/oemed-2021-107872
13. Borghi-Silva A., Garcia-Araújo A. S., Winkermann E., Caruso F. R., Bassi-Dibai D. [et al.]. Exercise-based rehabilitation delivery models in comorbid chronic pulmonary disease and chronic heart failure. *Front. Cardiovasc. Med.* 2021;8:729073. https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.729073
14. Kurth L., Hall N. B., Ansell B., Scott Laney A., Blackley D. J. Prevalence of Reduced Mid-Expiratory Flow Among Coal Workers' Health Surveillance Program Participants. *Am. J. Ind. Med.* 2025;68(11):1028-1033. https://doi.org/10.1002/ajim.70019

Поступила 25.02.2026

Сведения об авторах:

Отаров Ертай Жалгаспаевич, доктор медицинских наук, профессор, директор;
тел.: +77212506885; e-mail: info@naoncgt.kz; https://orcid.org/0000-0001-5799-3451

Каиргельдина Саягуль Айдаровна, PhD, профессор, директор;
тел.: +77163671146; e-mail: sanborovoe@mail.kz; https://orcid.org/0009-0000-0539-5820

Рыбалкина Дина Хабибуллаевна, кандидат медицинских наук, доцент,
профессор кафедры внутренних болезней, врач лучевой диагностики;
тел.: +77473878299; e-mail: ystas666@list.ru; https://orcid.org/0000-0002-2041-1259

Евстафьев Евгений Борисович, врач функциональной диагностики;
тел.: +77011607177; e-mail: lab_epid_karaganda@mail.ru

Гребенева Ольга Васильевна, доктор медицинских наук, доцент,
главный научный сотрудник;
тел.: +77015285160; e-mail: ol_grebeneva@bk.ru; https://orcid.org/0000-0002-1758-3009

Шадетова Алмагуль Женисовна, кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник;
тел.: +77016864219; e-mail: alma7722@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-3029-855X

Сабиров Жанбол Байжанович, PhD, ведущий научный сотрудник;
тел.: +77087603907; e-mail: SabirovZ@qmu.kz; https://orcid.org/0000-0002-9922-3604

Акашев Григорий Владимирович, кандидат медицинских наук,
ассоциированный профессор кафедры морфологии;
тел.: +77474633480; e-mail: lab_epid_karaganda@mail.ru; https://orcid.org/0009-0006-8340-4423

© Коллектив авторов, 2026
УДК 615.28
DOI – https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21027
ISSN – 2073-8137

Этиологическая структура и антимикробная резистентность уропатогенов в Северо-Кавказском федеральном округе по данным мониторинга за период 2022–2024 гг.

В. В. Рафальский [1], В. А. Батурин [2], Т. А. Веретенников [2], А. А. Вартанян [2], Е. Э. Бекназаров [2]

[1] Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Российская Федерация
[2] Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация

Etiological structure and antimicrobial resistance of uropathogens in the North Caucasus Federal District based on monitoring data for 2022–2024

Rafalsky V. V. [1], Baturin V. A. [2], Veretennikov T. A. [2], Vartanyan A. A. [2], Beknazarov E. E. [2]

[1] I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation
[2] Stavropol State Medical University, Russian Federation

Цель исследования – анализ этиологической структуры инфекций мочевыводящих путей (ИМП) и динамики антимикробной резистентности основных уропатогенов в Северо-Кавказском федеральном округе по данным лабораторного