

УДК 613.6.02:613.1

3.1.18 Внутренние болезни

DOI: 10.37903/vsgma.2025.2.5 EDN: CRWKZW

ПРИОРИТЕТНАЯ ПАТОЛОГИЯ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ СЛУЖБУ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ. ФАКТОРЫ РИСКА И ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ**© Мешков Н.А.^{1,2}, Нарутдинов Д.А.³, Вальцева Е.А.⁴**¹Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28²Российский научный центр рентгенодиагностики, Россия, 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 86³Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Россия, 660022, Красноярск, ул. П. Железняк, 1⁴Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, Россия, 141014, Московская область, Мытищи, ул. Семашко, 2*Резюме*

Цель. Выявление и оценка уровней и структуры приоритетной патологии, факторов риска и предикторов развития у военнослужащих на Крайнем Севере.

Методика. Данные о заболеваемости военнослужащих, проходящих службу в арктическом, субарктическом и умеренном климате, выбраны из годовых отчетов (формы N025/у, N025-1/у за 2015-2020 гг. и N030/у) и приведены в виде M(SD). Приоритетную патологию выявляли методом ранжирования. Показатели сравнивали с помощью относительного риска (ОР) и t-критерия Стьюдента. Уровень значимости в исследовании $p=0,05$. Выявление связи заболеваемости с морфофункциональными показателями выполнено методом корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты. В структуре распространенности болезней среди военнослужащих в Арктике, Субарктике и Умеренном климате к приоритетным отнесены классы болезней 1-6 рангов – J00-J99, N00-N99, M00-M99, E00-E90, I00-I99 и K00-K93. Приоритетная патология в структуре заболеваемости совпадает с общей заболеваемостью по классам J00-J99, N00-N99, M00-M99 и E00-E90, в умеренном климате – J00-J99, N00-N99 и M00-M99. Распространенность этих заболеваний среди военнослужащих в Арктике и Субарктике выше, чем в умеренном климате ($p<0,001$). Заболеваемость в Арктике выше по классам E00-E90 ($p=0,009$) и I00-I99 ($p=0,032$), в Субарктике – N00-N99 ($p=0,088$), E00-E90 и I00-I99 ($p<0,001$). Фактором риска для всех 6-ти классов является избыточная масса тела. К предикторам развития I00-I99 относятся индекс функциональных изменений ($r=0,894$), уровень физического состояния ($r=-0,874$), ЖЕЛ ($r=-0,984$), ОФВ1 ($r=-0,978$), индекс Тиффно-Вотчала ($r=-0,959$) и кардиореспираторный индекс ($r=-0,991$); к предикторам J00-J99 – индекс Тиффно-Вотчала ($r=-0,926$), ЖЕЛ ($r=-0,961$), ОФВ1 ($r=-0,953$) и кардиореспираторный индекс ($r=-0,973$).

Заключение. Профилактика заболеваемости военнослужащих на Крайнем Севера требует дифференцированного подхода с учетом факторов риска и предикторов развития приоритетной патологии.

Ключевые слова: Арктика, Субарктика, военнослужащие, заболеваемость, факторы риска, предикторы развития

PRIORITY PATHOLOGY IN MILITARY PERSONNEL SERVING IN THE EXTREME NORTH. DISEASE RISK FACTORS AND PREDICTORS**Meshkov N.A.^{1,2}, Narutdinov D.A.³, Valtseva E.A.⁴**¹Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia²Russian Scientific Center of Roentgenoradiology (RSCRR), 86 Profsoyuznaya St., Moscow, 117997, Russia³Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1, P. Zheleznyak St., Krasnoyarsk, 660022, Russia⁴F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2, Semashko St., Mytishchi, Moscow region, 141014, Russia

Abstract

Objective. The purpose of the study is to assess and analyze the levels and structure of priority pathology, risk factors, and predictors in military personnel serving in Russia's Extreme North.

Methods. Morbidity data for the military personnel serving in the Arctic, subarctic, and temperate zones was taken from annual medical reports (medical record forms N 025/y and N 025-1/y for 2015–2020 and form N 030/y) and provided in the M(SD) format. We used the ranking method to identify the priority pathology and relative risk and Student's t-test to compare parameters. Difference was considered statistically significant at $p=0.05$. The correlation and regression analysis was used to establish correlations between morbidity and morphofunctional parameters.

Results. Analysis of the prevalence structure of diseases in military personnel serving in the Arctic, subarctic, and temperate zones has shown that the priority diseases affecting the servicemen are from ICD chapters 1–6: J00-J99, N00-N99, M00-M99, E00-E90, I00-I99 and K00-K93. The priority pathology in the prevalence structure coincides with the overall prevalence for code ranges J00-J99, N00-N99, M00-M99 and E00-E90, and for J00-J99, N00-N99 and M00-M99 in the temperate zone. The prevalence of these diseases among military servicemen in the Arctic and subarctic zones is higher than among those serving in the temperate zone ($p<0.001$). In the Arctic, the prevalence is higher for code ranges E00-E90 ($p=0.009$) and I00-I99 ($p=0.032$), and in the subarctic zone, for N00-N99 ($p=0.088$), E00-E90, and I00-I99 ($p<0.001$). Overweight is a risk factor for all the six disease groups. Disease predictors for I00-I99 include the index of functional changes ($r=0.894$), physical fitness level ($r=-0.874$), vital capacity ($r=-0.984$), FEV1 ($r=-0.978$), the FEV1/FVC ratio ($r=-0.959$) and the cardiovascular and respiratory index ($r=-0.991$); the predictors for J00-J99 are the FEV1/FVC ratio ($r=-0.926$), vital capacity ($r=-0.961$), FEV1 ($r=-0.953$) and the cardiovascular and respiratory index ($r=-0.973$).

Conclusion. Preventing diseases in military personnel serving in the Extreme North requires a differentiated approach that takes into account risk factors and predictors of the priority pathology.

Keywords: Arctic, subarctic, military servicemen, morbidity, risk factors, disease predictors

Введение

Геополитическая важность Крайнего Севера, его стратегическое значение для национальных интересов России, а также суровые природно-климатические условия предъявляют повышенные требования к профессиональной надежности и состоянию здоровья людских ресурсов, в том числе и военнослужащих, осуществляющих свою деятельность в этом регионе. Этой проблеме посвящен целый ряд исследований [2-6], в которых рассмотрены различные аспекты ответной реакции организма на воздействие факторов риска, характерных для Крайнего Севера. Вместе с тем в этих и других работах недостаточно изучены особенности формирования приоритетных заболеваний у военнослужащих в разных климатических поясах, а также факторы риска и предикторы, способствующие их возникновению, что и обусловило актуальность настоящего исследования.

Цель исследования – выявление и оценка уровней и структуры приоритетной патологии, факторов риска и предикторов её развития у военнослужащих на Крайнем Севере.

Методика

Выборка данных о заболеваемости военнослужащих, проходящих службу в Арктическом, Субарктическом и Умеренном климатических поясах, производилась из годовых отчетов: форма N025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях», форма N025-1/у «Талон пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» и форма N030/у «Контрольная карта диспансерного наблюдения» за период с 2015 по 2020 гг. В выборку были включены данные на 90 военнослужащих в возрасте $33,4\pm 5,1$ лет (в диапазоне от 22 до 44 лет), распределенных на 3 группы по 30 военнослужащих в каждом климатическом поясе.

Рассчитывались показатели общей заболеваемости (распространенность болезней) и первичной заболеваемости (заболеваемости) на 1000 человек за каждый изучаемый год и в среднем за период. Нозологическая структура заболеваемости оценивалась в соответствии с международной классификацией болезней 10-го пересмотра. Для показателей заболеваемости рассчитывались среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (D), для показателей структуры – 95%

доверительные интервалы (%ДИ). Оценка переменных на соответствие нормальному распределению выполнена с применением критерия Шапиро-Уилка.

Факторы риска, являются потенциальной причиной, повышающей вероятность возникновения заболевания, а предикторы предсказывают развитие патологии, то есть факторы риска рассматриваются в этиологии заболевания, а предикторы – в отношении его исхода. В некоторых случаях фактор риска может быть предиктором. Выявление факторов риска и предикторов приоритетных заболеваний выполнено методом корреляционного-регрессионного анализа их связи с морфофункциональными показателями: антропометрическими (рост, вес, ИМТ – индекс массы тела и ИР – индекс Рорера) и функционального состояния кардиореспираторной системы (ЧСС – частота сердечных сокращений, АДС – артериальное давление систолическое, АДД – артериальное давление диастолическое, УФС – уровень физического состояния, ИФИ – индекс функциональных изменений, КРИ – кардиореспираторный индекс, ЧДД – частота дыхательных движений, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ОФВ1 – объем форсированного выдоха, ИТВ – индекс Тиффно-Вотчала).

Для сравнения данных использовались относительный риск (ОР), t-критерий для независимых выборок и 95% доверительные интервалы. Критический уровень значимости (p) в исследовании принимался равным 0,05. Взаимосвязь между уровнями заболеваемости и морфофункциональными показателями организма изучали методом корреляционно-регрессионного анализа, критерий адекватности модели – $R^2 \geq 0,7$ (70,0%).

Результаты исследования и их обсуждение

Функциональное состояние организма военнослужащих, профессиональная деятельность которых осуществляется в суровых климатических условиях Крайнего Севера, характеризуется выраженным напряжением компенсаторно-приспособительных возможностей жизнеобеспечивающих органов и систем, в особенности кардиореспираторной системы. Ценой адаптации являются патологические изменения, возникающие в жизненно важных системах организма вследствие длительного функционирования в состоянии функционального напряжения. В связи с этим сравнивали показатели общей (распространенность болезней) и первичной заболеваемости (заболеваемость) военнослужащих, осуществляющих профессиональную деятельность в Арктическом, Субарктическом и Умеренном климатических поясах Российской Федерации для выявления приоритетной патологии.

Выполнено ранжирование уровней распространенности болезней среди военнослужащих и уровней заболеваемости военнослужащих в каждом климатическом поясе. Результаты ранжирования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Ранги уровней распространенности болезней среди военнослужащих и уровней их заболеваемости в Арктике, Субарктике и Умеренном климатических поясах

Класс болезней по МКБ-10	Климатический пояс		
	Арктика	Субарктика	Умеренный
Ранги распространенности болезней			
E00-E90 БЭС	IV	III	II
I00-I99 БСК	V	V	VI
J00-J99 БОД	I	I	I
K00-K93 БОП	VI	IV	IV
M00-M99 БКМС	III	II	V
N00-N99 БМПС	II	VI	III
Ранги заболеваемости			
E00-E90 БЭС	IV	IV	VIII
I00-I99 БСК	VIII	VII	IX
J00-J99 БОД	I	I	I
K00-K93 БОП	VI	VIII	VII
M00-M99 БКМС	III	III	III
N00-N99 БМПС	II	II	II

Примечание: БЭС – болезни эндокринной системы, БСК – болезни системы кровообращения, БОД – болезни органов дыхания, БОП – болезни органов пищеварения, БКПК – болезни кожи и подкожной клетчатки, БКМС – болезни костно-мышечной системы, БМПС – болезни мочеполовой системы

Как видно из табл. 1, в Арктике на 1-м месте по распространенности среди военнослужащих находятся БОД, 2-е, 3-е, 4-е, 5-е и 6-е места занимают соответственно БМПС, БКМС, БЭС, БСК и БОП. Эти же заболевания являются ведущими в Субарктике и Умеренном климатическом поясе, но порядок их приоритетности отличается от Арктики за исключением БОД, занимающие во всех климатических поясах 1-е место. Распространенность БЭС возрастает от Арктики (4-е место) к Умеренному климатическому поясу. БСК как в Арктике, так и в Субарктике занимают 5-е место, снижаясь в умеренном климате до 6-го места. БОП в Арктике находится на 6-м месте, распространенность этой патологии увеличивается в Субарктике и в умеренном климате, где эти болезни занимают 4-е место.

Иная ситуация выявлена при ранжировании первичной заболеваемости (таблица 2): 1-е, 2-е, 3-е места во всех климатических поясах занимают БОД, БМПС и БКМС. К числу приоритетной патологии, выявленной при ранжировании распространенности болезней, относятся БЭС – 4-е место в Арктике и в Субарктике, тогда как в Умеренном климатическом поясе БЭС находятся на 8-м месте. Уровни заболеваемости военнослужащих БСК в Арктике и Субарктике занимают соответственно 8-е и 7-е места, а в умеренном климате – 9-е место. БОП в Арктике находится на 6-м месте, в Субарктике и в умеренном климате – на 8-м и 7-м местах.

Как показали результаты ранжирования (табл. 1), общая заболеваемость во всех климатических поясах представлена одними и теми же классами болезней. Первичная заболеваемость в Арктике и Субарктике совпадает по 4-м классам болезней (БОД, БМПС, БКМС, БЭС), в Умеренном климате – по 3-м (БОД, БМПС, БКМС). Исходя из этого, показатели общей и первичной заболеваемости в Субарктике и Умеренном климате сравнивали с показателями в Арктике по 6-ти классам болезней – J00-J99 БОД, N00-N99 БМПС, M00-M99 БКМС, E00-E90 БЭС, I00-I99 БСК и K00-K93 БОП.

Результаты сравнительного анализа распространенности ведущих классов болезней среди военнослужащих, проходящих службу в Арктике, Субарктике и Умеренном климате, представлены на рис. 1.

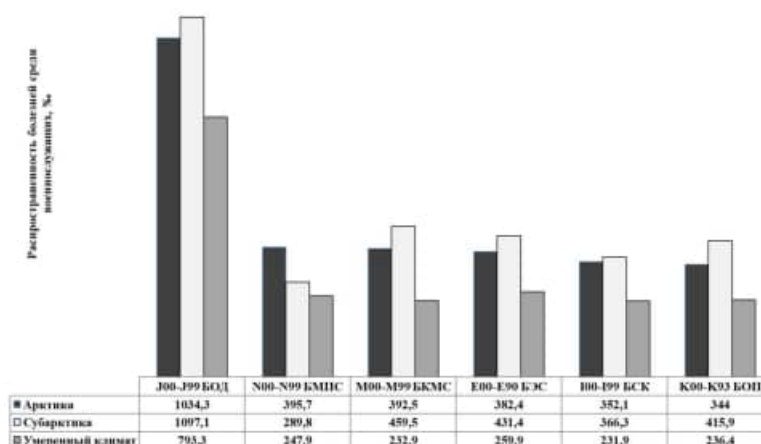


Рис. 1. Распространенность ведущих классов болезней среди военнослужащих в Арктике, Субарктике и в Умеренном климате, на 1000 человек в год

Как показано на рис. 1, распространенность БОД, БМПС, БКМС, БЭС, БСК и БОП среди военнослужащих в Арктике и Субарктике значительно выше, чем в Умеренном климате – $OR > 1$ ($p < 0,001$). При сравнении распространенности приоритетных заболеваний среди военнослужащих в Арктике и Субарктике выявлено, что в Арктике повышена только распространенность БМПС ($OR=1,4$; $p < 0,001$), уровни распространенности другой приоритетной патологии ниже, чем в Субарктике ($OR < 1$, $p < 0,001$).

Уровни первичной заболеваемости военнослужащих приоритетными заболеваниями представлены на рис. 2. Показано, что в Арктике по сравнению с Умеренным климатом незначительно повышена заболеваемость военнослужащих БОД ($OR=1,05$; $p=0,490$), БМПС ($OR=1,04$; $p=0,346$) и БКМС ($OR=1,03$; $p=0,565$), а БОП – ниже ($OR=0,91$; $p=0,124$), но статистически повышены уровни заболеваемости военнослужащих БЭС ($OR=1,5$; $p=0,009$) и БСК ($OR=1,2$; $p=0,032$).

В Субарктике заболеваемость военнослужащих БОД сопоставима с уровнем этой патологии у военнослужащих в Умеренном климате – $OR=1,01$ ($p=0,925$), повышена заболеваемость БМПС

(OR = 1,1; p = 0,088), БЭС (OR = 2,1; p < 0,001), БСК (OR = 2,0; p < 0,001), БОП (OR=1,1; p=0,183) и снижен уровень заболеваемости БКМС (OR = 0,9; p < 0,001).

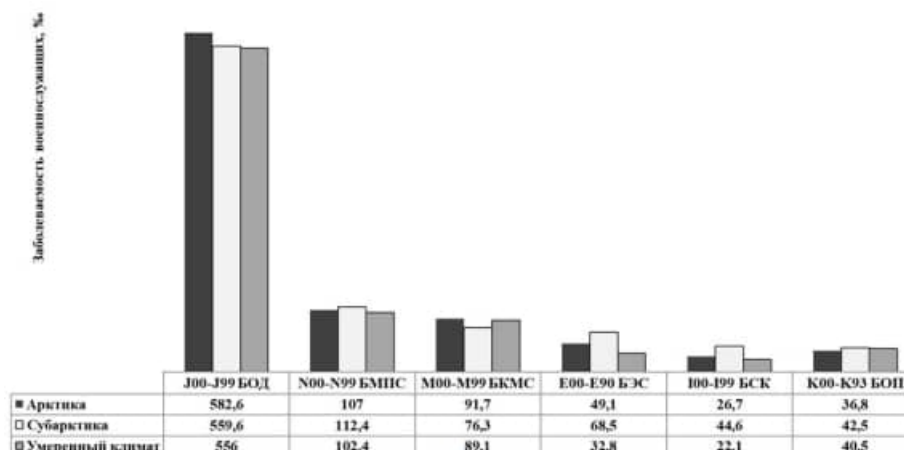


Рис. 2. Уровни заболеваемости приоритетными классами болезней военнослужащих в Арктике, Субарктике и в Умеренном климате, на 1000 человек в год

Сравнение уровней заболеваемости в Арктическом и Субарктическом климатических поясах показало, что среди военнослужащих в Арктике повышена заболеваемость БОД (OR=1,04; p=0,406) и БКМС (OR=1,20; p < 0,001), а в Субарктике – БМПС (OR=1,05; p=0,288), БЭС (OR=1,4; p < 0,001), БСК (OR=1,7; p < 0,001) и БОП (OR=1,2; p=0,020). Результаты сравнения структуры распространенности болезней и заболеваемости военнослужащих в Арктическом, Субарктическом и Умеренном климатических поясах представлены на рис. 3 и 4.

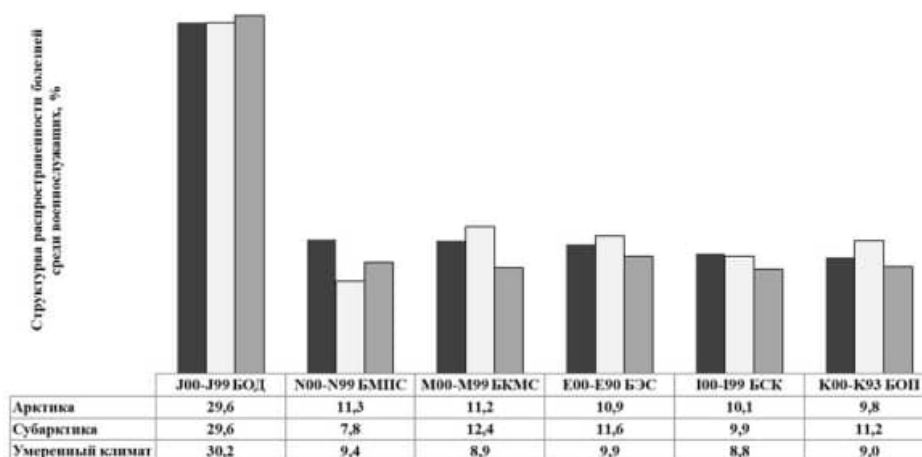


Рис. 3. Структура распространенности ведущих классов болезней среди военнослужащих в Арктике, Субарктике и в Умеренном климате, %

Как показано на рис. 3, в структуре общей заболеваемости военнослужащих в Арктике преобладают по сравнению с показателями в Умеренном климате БМПС (OR=1,20; 0,53-2,73), БКМС (OR=1,26; 0,55-2,90) и БСК (OR=1,15; 0,49-2,71), в Умеренном климате – повышение на 2,0% БОД (0,21-1,56).

В Субарктике преобладают БКМС (OR=1,39; 0,62-3,15), БЭС (OR=1,17; 0,53-2,61), БСК (OR=1,13; 0,47-2,67) и БОП (OR=1,24; 0,54-2,86), в Умеренном климате – БОД (OR=1,02; 0,21-1,56) и БМПС (OR=1,21; 0,48-2,98). В Арктике по сравнению с Субарктикой преобладают БМПС (OR=1,38; 0,58-3,72), в Умеренном климате – БКМС (OR=1,11; 0,52-2,36), БЭС (OR=1,06; 0,48-2,32), БОП (OR=1,14; 0,51-2,57). Все выявленные различия статистически не значимы (p > 0,05) – нижняя граница 95%ДИ не достигает 1, а верхняя – превышает 1.

Результаты сравнительного анализа структуры заболеваемости военнослужащих в Арктическом, Субарктическом и Умеренном климатических поясах представлены на рис. 4.

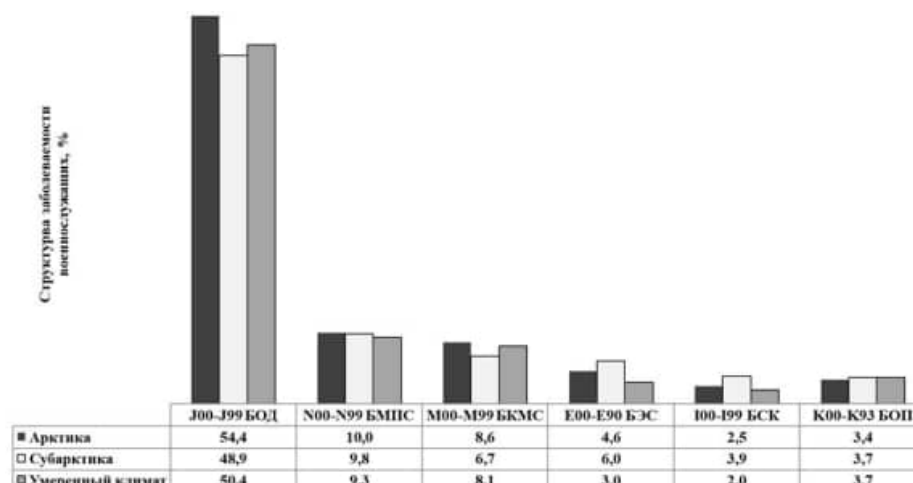


Рис. 4. Структура заболеваемости ведущими классами болезней среди военнослужащих в Арктике, Субарктике и в Умеренном климате, %

Как видно из рис. 4, вклады БЭС и БСК в структуру заболеваемости военнослужащих в Арктике выше, чем в Умеренном климате – соответственно $OR=1,53$ (0,37-6,39) и $OR=1,25$ (0,19-7,86). В Субарктике вклады этой патологии в структуру заболеваемости военнослужащих тоже превышают аналогичные показатели в Умеренном климате – БЭС ($OR=2,00$; 0,51-7,77) и БСК ($OR=1,95$; 0,36-10,48).

При сравнении структуры заболеваемости военнослужащих в Арктическом и Субарктическом климатических поясах установлено, что в Арктике повышена доля БКМС ($OR=1,28$; 0,48-3,39), а в Субарктике – БЭС ($OR=1,30$; 0,40-4,25) и БСК ($OR=1,56$; 0,33-7,45).

Статистически значимые различия между приоритетными заболеваниями в сравниваемых климатических поясах, как свидетельствуют 95%ДИ, отсутствуют ($p>0,05$). Таким образом, в результате сравнительного анализа установлено, что распространенность приоритетной патологии (БОД, БМПС, БКМС, БЭС, БСК, БОП) среди военнослужащих, проходящих службу в Арктическом и Субарктическом климатическом поясах статистически значимо выше, чем среди военнослужащих в Умеренном климате ($p < 0,001$). В Арктике по сравнению с Субарктикой статистически значимо повышен уровень распространенности БМПС ($p<0,001$), а в Субарктике по сравнению с Умеренным климатом – БОД, БКМС, БЭС, БСК и БОП ($p<0,001$).

Сравнительный анализ заболеваемости военнослужащих в Арктике выявил статистически значимо высокие по сравнению с Умеренным климатом уровни заболеваемости военнослужащих БЭС ($p=0,009$) и БСК ($p=0,032$). Среди военнослужащих в Субарктике повышены уровни заболеваемости БМПС ($p = 0,088$), БЭС и БСК ($p < 0,001$), и снижена заболеваемость БКМС ($p<0,001$). При сравнении заболеваемости военнослужащих в Арктике и Субарктике выявлено, что в Арктике статистически значимо повышен уровень БКМС ($p < 0,001$) и снижена заболеваемость БЭС ($p < 0,001$), БСК ($p < 0,001$) и БОП ($p=0,020$). Сравнение структуры общей и первичной заболеваемости военнослужащих в Арктике выявило преобладание БОД, доля которых в структуре первичной заболеваемости в 1,8 раза выше, чем в общей заболеваемости. Вклады других приоритетных заболеваний в структуру распространенности болезней выше их вкладов в структуру заболеваемости. Вклады в структуру распространенности БЭС, БСК и БОП в 2,4; 4,0 и 2,9 раза выше, чем в структуре заболеваемости ($p>0,05$).

В структуре первичной заболеваемости военнослужащих в Субарктике доли БОД и БМПС в 1,7 раза выше, чем в структуре общей заболеваемости ($p > 0,05$). Доли распространенности БКМС и БЭС в 1,9 раза выше по сравнению со структурой заболеваемости, а БСК и БОП – в 2,5 и 3,0 раза ($p>0,05$). Вклад в структуру первичной заболеваемости военнослужащих БОД в Умеренном климате в 1,7 раза превышает вклад этой патологии в структуру общей заболеваемости, тогда как доли распространенности БЭС, БСК и БОП в 3,3; 4,4 и 2,5 раза выше, чем в структуре заболеваемости ($p > 0,05$).

Длительное пребывание в климатических условиях Арктической зоны приводит к перенапряжению и истощению адаптационных возможностей организма, нарушению функции физиологических систем и, в результате, к негативным последствиям для здоровья

военнослужащих, что подтверждается результатами оценки взаимосвязи приоритетных заболеваний с морфофункциональными показателями.

Установлено, что частота БСК прямо пропорциональна ИР [14, 16], который более чувствителен, чем ИМТ при определении жировой массы, ($r = 0,835$; $R^2 = 69,6\%$), ЧСС ($r = 0,987$; $R^2 = 97,4\%$) и АДС ($r = 0,895$; $R^2 = 80,0\%$). Уровень БСК возрастает по мере снижения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и тонуса вегетативной нервной системы – соответственно ИФИ ($r = 0,894$; $R^2 = 79,9\%$), УФС ($r = -0,874$; $R^2 = 76,4\%$) и КРИ ($r = -0,991$; $R^2 = 98,2\%$). Исследование связи БСК с функцией внешнего дыхания выявило, что частота этой патологии возрастает при снижении ЖЕЛ ($r = -0,984$; $R^2 = 96,8\%$), ОФВ1 ($r = -0,978$; $R^2 = 95,7\%$) и ИТВ ($r = -0,959$; $R^2 = 92,1\%$). В исследованиях [8, 12, 15] показано, что избыточная масса тела является фактором риска развития артериальной гипертензии.

По данным Bellocchia M. et al. (2013) [10] фактором риска, повышающим вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний, является ИМТ, а предикторами, предсказывающими развитие этой патологии, – ЖЕЛ, ОФВ1 и ИТВ, в то же время высокий ИМТ может быть предиктором ишемической болезни сердца, а низкие ЖЕЛ, ОФВ1 и ИТВ – предикторами гипертонической болезни. Показано, что снижение функции легких повышает риски сердечно-сосудистой патологии в любом возрасте [11].

В результате исследования установлена прямая связь уровня БОД у военнослужащих с ИР ($r = 0,886$; $R^2 = 78,5\%$) и обратная – с ИТВ ($r = -0,926$; $R^2 = 85,8\%$), обнаружено также, что частота БОД возрастает при снижении ЖЕЛ ($r = -0,961$; $R^2 = 92,3\%$), ОФВ1 ($r = -0,953$; $R^2 = 90,8\%$) и КРИ ($r = -0,973$; $R^2 = 94,6\%$), что согласуется с данными Н.А. Мешкова, Е.А. Вальцевой (2018) [7] о связи заболеваемости БОД мужчин с морфометрическими показателями и ИТВ.

Исследование показало, что частота БЭС возрастает с увеличением ИМТ ($r = 0,781$; $R^2 = 60,9\%$) и ИР ($r = 0,922$; $R^2 = 84,9\%$), более выражена связь этих индексов с БОП – $r = 0,854$ ($R^2 = 72,9\%$) и $r = 0,964$ ($R^2 = 92,9\%$). Коэффициенты корреляции ИМТ сопоставимы ($r = 0,221$), тогда как различия между коэффициентами корреляции ИР близки к статистически значимым – $r = 0,074$. Обнаружена обратная связь между частотой БЭС и БОП с массой тела – $r = -0,982$ ($R^2 = 96,5\%$) и $r = -0,950$ ($R^2 = 90,3\%$), и ростом – $r = -0,942$ ($R^2 = 88,8\%$) и $r = -0,977$ ($R^2 = 95,5\%$). Избыточный вес и ожирение являются фактором риска для сахарного диабета второго типа вследствие гормонального дисбаланса [15] и БОП, в том числе функциональных расстройств [13].

Выявлена прямая связь частоты БКМС с ИМТ ($r=0,781$; $R^2 = 78,1\%$), ИР ($r=0,922$; $R^2 = 92,2\%$), АДС ($r=0,829$; $R^2 = 82,9\%$), АДД ($r=0,797$; $R^2 = 79,7\%$) и ЧСС ($r=0,941$; $R^2 = 94,1\%$). Избыточная масса тела, повышая нагрузку на костно-мышечную систему, является не только фактором риска, но и предиктором, предсказывающим прогрессирование этой патологии. Увеличение АД и ЧСС может указывать на повышенную физическую нагрузку. Обнаружена связь между снижением минеральной плотности костной ткани и артериальной гипертензией [9].

Уровень БМПС также связан с ИМТ ($r=0,854$; $R^2 = 85,4\%$), ИР ($r=0,964$; $R^2 = 94,4\%$), АДС ($r=0,751$; $R^2 = 75,1\%$), АДД ($r=0,713$; $R^2 = 71,3\%$) и ЧСС ($r=0,890$; $R^2 = 89,0\%$), эти показатели могут быть как факторами риска [15], так и предикторами, поскольку не являются непосредственной причиной данного заболевания и скорее связаны с состоянием организма при этой патологии. Следует отметить, что убедительных доказательств патогенетической связи между мочекаменной болезнью и артериальной гипертензией не выявлено [1].

Сравнение коэффициентов корреляции ИМТ и ИР показало, что чувствительность и специфичность ИР статистически значимо выше, чем ИМТ, – БСК ($p=0,054$), БОД ($p=0,040$), БЭС ($p=0,023$), БОП ($p=0,005$), БКМС ($p=0,023$), БМПС ($p=0,005$).

Таким образом, исследование показало, что неблагоприятное воздействие климатических условий Арктической зоны проявляется патологическими изменениями, в первую очередь, в основных жизнеобеспечивающих органах и системах организма военнослужащих, к которым относятся кардиореспираторная и эндокринная системы, органы пищеварения, а также костно-мышечная и мочеполовая системы. Перечни приоритетной патологии, выявленной при ранжировании уровней заболеваемости военнослужащих в Арктике и Субарктике совпадают с данными А.С. Дыбина, Л.И. Меньшиковой (2021) [3] по 4-м классам болезней: БОД, БКМС, БСК и БОП, но различаются по рангам, за исключением БОД, которые находятся на 1-м месте. В нашем исследовании 2-е, 3-е и 4-е места занимают БМПС, БКМС и БЭС, а в работе [3] на этих местах находятся соответственно БКМС, БОП и БСК. При сравнении вкладов заболеваний с данными А.С. Дыбина с соавт. (2022) [4] выявлено, что вклад БОД в структуру заболеваемости военнослужащих в Арктике выше на 8,8%, а БОП на 42,7% меньше. В Субарктике вклады БОД, БКМС и БСК меньше соответственно на 2,3%, 34,2 и 54,0%, а БОП – на 63,6% больше.

Установлено, что фактором риска для всех приоритетных заболеваний является избыточная масса тела. К предикторам развития БСК относятся ИФИ ($r = 0,894$), УФС ($r = -0,874$), ЖЕЛ ($r = -0,984$), ОФВ1 ($r = -0,978$), ИТВ ($r = -0,959$) и КРИ ($r = -0,991$). Предикторы БОД – ИТВ ($r = -0,926$), ЖЕЛ ($r = -0,961$), ОФВ1 ($r = -0,953$) и КРИ ($r = -0,973$).

Заключение

Поддержание высокой профессиональной надежности, работоспособности и здоровья военнослужащих на Крайнем Севере является актуальной задачей. Особенности функционирования органов и систем организма военнослужащих в климатических условиях Арктики и Субарктики предъявляют повышенные требования к состоянию здоровья военнослужащих и требуют дифференцированного подхода при осуществлении профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на оптимизацию функционального состояния жизнеобеспечивающих систем организма и поддержание адаптационных возможностей.

Для снижения риска болезней системы кровообращения и органов дыхания необходимы периодический контроль функционального состояния кардиореспираторной системы с учётом факторов и предикторов, позволяющих прогнозировать развитие этой патологии, и выделение групп риска для динамического наблюдения.

Литература (references)

1. Батько А.Б. Патологические паттерны артериальной гипертензии и мочекаменной болезни // Эффективная фармакотерапия. – 2019. – Т.15, №29. – С. 12-15. [Batko A.B. *Effektivnaja farmakoterapija*. Effective pharmacotherapy. – 2019. – V.15, N29. – P. 12-15. (in Russian)]
2. Гакова Е.И., Гакова А.А., Бессонова М.И. и др. Основные факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин, работающих вахтовым методом на Крайнем Севере // Профилактическая медицина. – 2022. – Т.25, №11. – С. 61-67. [Gakova E.I., Gakova A.A., Bessonova M.I. i dr. *Profilakticheskaya meditsina*. Russian Journal of Preventive Medicine. – 2022. – V.25., N11. – P. 61-67. (in Russian)]
3. Дыбин А.С., Меньшикова Л.И. Сравнительный анализ показателей популяционного здоровья военнослужащих в контрастных климатогеографических условиях // Якутский медицинский журнал. – 2021. – №4(76). – С. 65-69. [Dybin A.S., Menshikova L.I. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*. Yakut medical journal. – 2021. – N4(76). – P. 65-69. (in Russian)]
4. Дыбин А.С., Потеряев А.Е., Кузнецов С.А. и др. Особенности популяционного здоровья военнослужащих в арктических условиях // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2022. – Т.24, №1. – С. 69-80. [Dybin A.S., Poteryaev A.E., Kuznetsov S.A. i dr. *Vestnik Rossiyskoy Voennomeditsinskoy akademii*. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. – 2022. – V.24, N1. – P. 69-80. (in Russian)]
5. Дыбин А.С., Потеряев А.Е., Шаповалов П.Ю., Меньшикова Л.И. Оценка показателей заболеваемости военнослужащих, проходящих службу по контракту в районах Крайнего Севера // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2021. – №1. – С. 502-517. [Dybin A.S., Poteryaev A.E., Shapovalov P.Yu., Menshikova L.I. *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. Current problems of health care and medical statistics. – 2021. – N1. – P. 502-517. (in Russian)]
6. Ермолин С.П. Характеристики гемодинамических показателей и физической работоспособности у военнослужащих в Арктике в контрастные сезоны года // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. – 2014. – №4. – С. 75-80. [Ermolin S.P. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federal'nogo Universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*. Arctic Environmental Research. – 2014. – N4. – P. 75-80. (in Russian)]
7. Мешков Н.А., Вальцева Е.А. Гигиеническая оценка особенностей фенотипической адаптации человека в зависимости от условий проживания и этногендерной принадлежности // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97, №11. – С. 1068-1075. [Meshkov N.A., Valtseva E.A. *Gigiena i Sanitaria*. Hygiene and Sanitation, Russian journal. 2018. – V.97, N11. – P. 1068-1075. (in Russian)]
8. Муслов С.А., Зайцева Н.В., Корнеев А.А., Синицын А.А. Корреляционное исследование статистической связи между индексом массы тела и величиной артериального давления // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №3. – С. 120. [Muslov S.A., Zaytseva N.V., Korneev A.A., Sinitsyn A.A.]

- Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. Current problems of science and education. – 2019. – N3. – P. 120. (in Russian)]
9. Шептулина А.Ф., Голубева Ю.А., Яфарова А.А. и др. Артериальная гипертензия и снижение минеральной плотности костей: неожиданные патогенетические механизмы // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2024. – Т.23, №5. – С. 3993. [Sheptulina A.F., Golubeva Yu.A., Yafarova A.A. i dr. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. Cardiovascular Therapy and Prevention. – 2024. – V.23, N5. – P. 3993.] [in Russian]
 10. Bellocchia M., Masoero M., Ciuffreda A. et al. Predictors of cardiovascular disease in asthma and chronic obstructive pulmonary disease // *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. – 2013. – V.8, N1. – P. 58.
 11. Cheng Y.J., Chen Z.G., Li Z.Y. et al. Longitudinal change in lung function and subsequent risks of cardiovascular events: evidence from four prospective cohort studies // *BMC medicine*. – 2021. – V.19, N1. – P. 153.
 12. de Simone G., Devereux R.B., Chinali M. et al. Risk factors for arterial hypertension in adults with initial optimal blood pressure: the Strong Heart Study // *Hypertension*. – 2006. – V.47, N2. – P. 162-167.
 13. Emerenziani S., Guarino M.P.L., Trillo Asensio L.M. et al. Role of Overweight and Obesity in Gastrointestinal Disease // *Nutrients*. – 2019. – V.12, N1. – P. 111.
 14. Fayyaz J. Ponderal index // *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. – 2005. – V.55, N6. – P. 228-229.
 15. Roriz A.K.C., Passos L.C.S., de Oliveira C.C. et al. Anthropometric clinical indicators in the assessment of visceral obesity: An update // *Clinical Nutrition and Hospital Dietetics*. – 2016. V.36, N2. – P. 168-179.
 16. Roth J.V. Taller people should have as their normal a higher Body mass index // *Anesthesiology*. – 2018. – V.128, N2. – P. 424.

Информация об авторах

Мешков Николай Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, Заслуженный врач Российской Федерации, главный научный сотрудник ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России. E-mail: professor12@yandex.ru

Нарутдинов Денис Алексеевич – кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого. E-mail: den007-19@mail.ru

Вальцева Елена Алексеевна – кандидат биологических наук, главный специалист, ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. E-mail: altay21@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 30.03.2025

Принята к печати 06.06.2025