



Берулава К.Р.<sup>1</sup>(8727-8538), Левина Е.М.<sup>1</sup>(2674-8191)

## РОЛЬ ВАЗООКЛЮЗИОННОЙ ПРОБЫ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ КРИТИЧЕСКИ БОЛЬНЫХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, 194044, ул. Академика Лебедева, д. 6, Россия

**Резюме.** В настоящее время продолжают поиски дополнительных доступных методов, которые могут более полно оценить степень поражения органов и систем у больных терапевтического профиля в критических состояниях. Данная статья посвящена исследованию вазооклюзионной пробы, выполняемой с помощью аппарата «АнгиоСкан-01П», и поиску достоверных взаимосвязей между ее показателями и клинико-лабораторными результатами. Изучение указанного метода позволяет определить его информативность с целью возможности применения для комплексной оценки тяжести состояния критически больных терапевтического профиля. Исследование проводилось в кардиореанимации больницы имени Св. Георгия в течение 2019 года. Было обследовано 47 пациентов мужского и женского пола в возрасте от 26 до 95 лет (средний возраст 82 года, мужчины – 75 лет, женщины – 88 лет). Из них 5 пациентов с острой декомпенсацией хронической обструктивной болезни легких, 15 пациентов с пневмонией, 2 пациента с тромбозом легочной артерии, 25 пациентов с острой декомпенсацией хронической сердечной недостаточности. Все обследованные пациенты вошли в группу наблюдения. Согласно статистическим данным была доказана высокая взаимосвязь между показателями вазооклюзионной пробы, выполненной с помощью аппарата «АнгиоСкан-01П» и клинико-лабораторными данными: с основным показателем функции печени – протромбиновый индекс, с основным показателем выделительной функции почек – креатинином, с показателем выраженности воспалительного процесса – уровнем лейкоцитов, с сатурацией гемоглобина кислородом, с уровнем стресса и с типом волны А. Таким образом, вазооклюзионная проба, выполняемая с помощью аппарата «АнгиоСкан-01П», является новым, легко доступным и воспроизводимым неинвазивным методом исследования больных в критических состояниях и может быть рекомендована в качестве комплексной оценки пациентов указанной категории.

**Ключевые слова:** критическое состояние, гипоксия, интоксикация, системный воспалительный ответ, белково-синтетическая функция печени, азотовыделительная функция почек, «АнгиоСкан-01П», характер пульсовой волны, жесткость сосудистой стенки, функция эндотелия, индекс стресса, насыщение гемоглобина кислородом.

Berulava K.R.<sup>1</sup>, Levina E.M.<sup>1</sup>

## ROLE OF A VASO-OCCLUSIVE TEST IN ESTIMATE THE CONDITION OF CRITICALLY THERAPEUTIC PATIENT

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense, St. Petersburg, 194044, Academica Lebedeva str., 6, Russia

**Abstract.** At the moment, the search continues for additional available methods, which can more fully access the degree of damage to organs and systems in sick, with a therapeutic profile in critical conditions. This research article is dedicated to the study of a vaso-occlusive test performed using the «AngioScan-01P» apparatus and to the search for reliable interconnection between its parameters and clinical and laboratory results. The survey of this method allows you to determine its information content with the aim of being able to use for a comprehensive assessment of the severity of the condition of critically ill therapeutic profile. The research was conducted in the cardiological resuscitation of the St. George Hospital during 2019. We examined 47 male and female patients aged 26 to 95 years (mean age 82 years, men 75 years, women 88 years). Of these, 5 patients with acute decompensation of chronic obstructive pulmonary disease, 15 patients with pneumonia, 2 patients with pulmonary embolism, 25 patients with acute decompensation of chronic heart failure. All examined patients were included in the observation group. According to statistical data, a high correlation was established between the indicators of the vaso-occlusive test performed using the «AngioScan-01P» apparatus and clinical and laboratory data: with the main indicator of liver function- prothrombin index with the main indicator of renal excretory function - creatinine, with the severity of the inflammatory process - white blood cell count, with hemoglobin oxygen saturation, with stress level and with wave type A. The vaso-occlusive test performed use the «AngioScan-01P» apparatus is new, easy accessible and reproducible non-invasive method for examining patients in critical conditions and can be recommended as a multipurpose of patients in this class. Prothrombin index

**Keywords:** critical condition, hypoxia, intoxication, systemic inflammatory response, protein-synthetic function of liver, nitrogen-excreting function of kidney, «AngioScan-01P», pulse wave nature, vascular's wall stiffness, endothelial function, stress's index, oxygen saturation of hemoglobin.

Критическое состояние по сути своей является динамичным, поэтому постоянно идет поиск новых дополнительных методик, облегчающих комплексную оценку состояния пациентов.

В доступной литературе описаны различные изменения при критических состояниях в сердце (миокардиодистрофия, некоронарогенные некрозы, диссеминированное внутрисосудистое свертывание в коронарных сосудах) [1, 2, 5-8, 11]. В легких описаны очаги инфекционных и неинфекционных инфильтратов (пневмониты), явления респираторного дистресс-синдрома взрослых, включая спирографию с оценкой эластических свойств легких, картину газового состава артериальной крови, выраженность лабораторных признаков воспалительного ответа [13, 14]. При системной гипоксии, неизбежного спутника критических состояний, частой гипотензии, нарушения реологических свойств крови, практически всегда в той или иной степени нарушается функция почек, что проявляется снижением скорости клубочковой фильтрации, появлению протеинурии и изменению мочевого осадка [9]. Вышеуказанные факторы таким же образом воздействуют на печень, вызывая резкое ухудшение белково-синтетической функции, проявляющейся снижением альбумина, протромбина [3, 4]. По литературным данным степень цитолиза в большинстве случаев не соответствует тяжести состояния пациента по другим критериям. Цитокины воспаления также оказывают действие на состояние миокарда, приводя к снижению насосной функции сердца, что отражается на характере пульсовой волны и способствует дальнейшему нарушению микроциркуляции.

Вирусные и бактериальные токсины, недоокисленные в результате системной гипоксии вещества (продукты перекисного окисления липидов), воспалительные и противовоспалительные цитокины, попадая в системный кровоток, в первую очередь воздействуют на эндотелий в силу особенностей его расположения на границе крови и тканей [10].

Однако несмотря на многочисленные описания изменений органов и систем при критических состояниях, мы не встретили в доступной литературе данных о прижизненном изучении свойств сосудистой стенки. В прошлом году нашей исследовательской группой при кафедре факультетской терапии



было осуществлена попытка оценки жесткости сосудистой стенки, однако для серьезных выводов не хватило количества исследований. Поэтому нам представилось интересным не только изучить жесткость сосудистой стенки, но и очень важный ее компонент – функцию эндотелия [12].

Неповрежденный эндотелий является мощным антикоагулянтным покрытием. Эндотелиоциты в норме выделяют как вазоконстрикторные вещества (эндотелин, ангиотензин-II, тромбоксан), так и вазодилаторные (оксид азота (NO), эндотелин, простаглицлин, эндотелиновый фактор деполяризации). Интегральная роль эндотелия как центральных, так и периферических сосудов наряду с насосной функцией сердца заключается в обеспечении кровотока адекватно метаболическим потребностям конкретного органа. Но критические состояния, являясь по своей сути крайне лабильными в различные моменты времени требуют различного объема поступающей крови. Так, например, «голодные» ткани требуют повышенного поступления кислорода и глюкозы. Ткани, находящиеся в состоянии гипотоксической гипоксии, способны усвоить гораздо меньшее количество глюкозы и кислорода.

Все факторы агрессии при критических состояниях (токсины, продукты перекисного окисления липидов, воспалительные и противовоспалительные цитокины, проагрегантные и прокоагулянтные вещества), попадая в системный кровоток, в первую очередь действуют на эндотелий в силу его анатомического расположения – барьера между кровью и органом или тканью. В такой ситуации логично предположить, что эндотелий повреждается одним из первых и ранних структур организма. Поэтому, изучая состояние сосудистой стенки, мы неизбежно столкнулись с необходимостью изучения функции эндотелия.

Согласно литературе, патофизиологические механизмы, лежащие в основе сосудистой функции, представляют из себя сложную систему, в частности, это образование биологически активных веществ, которые обеспечивают функционирование эндотелия «как органа» [7].

Одним из таких веществ является синтаза оксида азота (NO-синтаза, от англ. Nitric oxide synthase) – это семейство ферментов, обеспечивающих синтез Азот (II) оксида (NO) с I – аргинина.

У человека выделяют три изоформы NO-синтазы: эндотелиальная eNOS (также NOS-3), нейрональная nNOS (также NOS-1) и индуцибельная iNOS (также NOS-2). Первые две экспрессируются в соответствующих типах клеток и активируются при повышении цитоплазматической концентрации кальция. Синтез iNOS индуцируется только при определенных условиях, однако она является кальций-независимой.

Три формы NO-синтаз в организме имеют разные функции [13, 14].

Кальций-зависимые изоформы синтазы оксида азота (эндотелиальная и нейрональная) активны минуты после стимуляции кальций-кальмодулином и задействованы в таких процессах как проведение нервных импульсов, обеспечение перистальтики и мгновенная регуляция кровяного давления.

Кальций-независимая изоформа синтаза оксида азота (индуцибельная) не отвечает на стимуляцию кальцием, ее экспрессия индуцируется в ответ на стимуляцию цитокинами и/или эндотоксинами, и на данный процесс требуется от двух часов до нескольких дней. После этого активность может сохраняться в течение нескольких дней. Главная роль NO, в данных условиях, это токсическое воздействие на патогенные организмы.

**Актуальность.** В настоящее время продолжают поиски дополнительных доступных методов, которые могут более полно оценить степень поражения органов и систем у больных терапевтического профиля в критических состояниях.

**Цель исследования:** Оценить информативность результатов вазооклюзионной пробы, выполняемой с помощью аппарата «АнгиоСкан-01П», для комплексной оценки тяжести состояния критически больных терапевтического профиля.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в кардиореанимации больницы имени Св. Георгия в течение 2019 года. Было обследовано 47 пациентов мужского и женского пола в возрасте от 26 до 95 лет (средний возраст 82 года, мужчины – 75 лет, женщины – 88 лет). Из них 5 пациентов с острой декомпенсацией хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), 15 пациентов с пневмонией, 2 пациента с тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА), 25 пациентов с острой декомпенсацией хронической сердечной недостаточности. Все обследованные пациенты вошли в группу наблюдения.

В группу контроля вошло 15 практически здоровых человек в возрасте от 22 до 60 лет мужского и женского пола.

К пациентам, вошедшим в группу наблюдения, предъявлялись следующие требования: наличие основного заболевания, отсутствие острых нарушений ритма и проводимости, острого инфаркта миокарда, тяжелой анемии и тромбоцитопении, также исключались пациенты с терапией, оказывающей влияние на сосудистую стенку: вазопрессоры и вазодилаторы.

Обследование больных включало полный пропедевтический осмотр, лабораторное обследование (клинический анализ крови с акцентом на уровень лейкоцитоза); биохимический анализ крови (протромбин по Квику, креатинин, калий, натрий, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, билирубин, общий белок, глюкоза); инструментальное обследование при помощи прибора «АнгиоСкан-01П» (исследование степени жесткости сосудов, сатурации гемоглобина (Hb) кислородом (SpO<sub>2</sub>), уровня стресса, функции эндотелия методом вазооклюзионной пробы).



«Ангиоскан-01П» – это персональный диагностический прибор для анализа состояния сосудистой стенки. Он позволяет измерить степень жесткости сосудов (обратная величина эластичности сосудов), уровень стресса (визуализация индекса Баевского при помощи диаграммы), индекс сатурации (насыщение гемоглобина кислородом).

Данный прибор является доступным и удобным в использовании, он имеет множество преимуществ для диагностики: простота проведения тестов; оценка состояния жесткости артериальной стенки проводится на основе определения индекса аугментации с визуализацией результатов на экран; безопасность тестирования, поскольку методика неинвазивна.

Функция эндотелия оценивалась методом вазоокклюзионной пробы. Она выполняется следующим образом: пациенту в покое производится измерение перечисленных ранее показателей прибором «АнгиоСкан-01», затем осуществляется пережатие плеча манжетой на 3 минуты с давлением как минимум выше систолического на 10 мм рт. ст., после – повторное измерение показателей прибором «АнгиоСкан-01П».

**Результаты.** При анализе полученных результатов (табл. 1) выявлена высокая достоверная связь между уровнем ПТИ и способностью сосудов к дилатации, что вполне ожидаемо. Уровень ПТИ в отсутствии терапии непрямыми антикоагулянтами отражает белково-синтетическую функцию печени, которая страдает при тяжелых повреждениях печени. Как правило, факторы, повреждающие печень, односторонне влияют и на эндотелий сосудов. При значимом повреждении эндотелия утрачивается его способность к дилатации после реактивной гиперемии. В случае уровня ПТИ в пределах референсных значений практически исключается тяжелое повреждение печени.

Таблица 1

**Взаимосвязь ПТИ и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			3,02+-2,9	-0,213+-2,3	0,146+-1,39
ПТИ, %	1 день	60,87+-3,64	$1,9 \cdot 10^{-18}$	-	-
	2 день	67,95+-3,85	-	$3,49 \cdot 10^{-22}$	-
	3 день	88,73+-29,66	-	-	0,003

Выявлена достоверная взаимосвязь (табл. 2) между уровнем креатинина и динамикой жесткости сосудов после вазоокклюзионной пробы, что также не явилось неожиданностью. Факторы, повреждающие печень (гипоксия, интоксикация, гипоальбуминемия, транзиторная гипотензия, перераспределение жидкости в организме) приводят к снижению скорости клубочковой фильтрации, повреждению канальцев и повышению уровня креатинина. Эти же факторы отрицательно влияют на способность эндотелия синтезировать оксид азота и, соответственно, снижают способность к эндотелий-зависимой дилатации.

Таблица 2

**Взаимосвязь уровня креатинина и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			2,95+-2,85	-0,21+-2,30	0,15+-1,39
Креатинин, мкмоль/л	1 день	164,15+-20,30	$3,3 \cdot 10^{-11}$	-	-
	2 день	134,73+-14,60	-	$4,23 \cdot 10^{-13}$	-
	3 день	176,93+-25,06	-	-	$5,84 \cdot 10^{-08}$

В первый день (табл. 3) отсутствует взаимосвязь между уровнем лейкоцитоза и показателями вазоокклюзионной пробы, в то время как в остальные дни эта связь очевидна. Синтез оксида азота контролируется генами эндотелий-зависимой NO-синтазой, поэтому как для изменения количества синтезируемого оксида азота требуется время от нескольких часов до суток, что и демонстрируют наши результаты, когда отчетливая взаимосвязь выявлена на вторые, третьи сутки.

Таблица 3

**Взаимосвязь уровня лейкоцитоза и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			2,80+-2,76	-0,25+-2,03	1,22+-1,69
Лейкоциты, $\cdot 10^9$	1 день	1329,6+-1317,2	0,159	-	-
	2 день	12,07+-0,99	-	$4,3 \cdot 10^{-07}$	-
	3 день	11,56+-1,08	-	-	$7,67 \cdot 10^{-06}$



Установлена очень высокая связь (табл. 4) между насыщением гемоглобина кислородом, определяемым ангиосканом, и значениями вазоокклюзионной пробы, что вполне объяснимо отрицательным влиянием гипоксемии и гипоксии на проницаемость сосудистой стенки, а дефицит кислорода снижает синтез оксида азота, ухудшая способность сосудов к дилатации.

Таблица 4

**Взаимосвязь SpO<sub>2</sub> (ангиоскан) и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			17,1+-2,8	-0,26+-1,98	0,366+-2,180
SpO <sub>2</sub> (ангиоскан), %	1 день	94,0+-0,8	5,64*10 <sup>Λ</sup> -35	-	-
	2 день	93,80+-0,72	-	1,89*10 <sup>Λ</sup> -52	-
	3 день	89,72+-1,73	-	-	2,58*10 <sup>Λ</sup> -27

Выявлена достоверная связь между уровнем стресса и результатами вазоокклюзионной пробы в первые и вторые сутки (табл. 5). К третьему дню уровень стресса достоверно снижался, возможно, либо за счет улучшения большинства клинико-лабораторных показателей, либо стабилизации состояния на некотором патологическом уровне, а функция восстановления эндотелия или его ухудшение запаздывала по вышеуказанным причинам (отставание темпов синтеза NO-синтаз).

Таблица 5

**Взаимосвязь уровня стресса и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			2,8+-2,76	-0,26+-1,97	0,36+-2,18
Уровень стресса, усл.ед.	1 день	410,66+-112,32	0,0003	-	-
	2 день	437,11+-109,44	-	8,06*10 <sup>Λ</sup> -05	-
	3 день	162,77+-73,01	-	-	0,016

Преобладание волны А (табл. 6) свидетельствует о ухудшении комбинации факторов (снижение насосной функции сердца, увеличение жесткости магистральных и периферических артерий) под влиянием процессов, вызвавших критического состояния. Эти же процессы оказывают отрицательную роль на функцию эндотелия, как указывалось выше.

Таблица 6

**Взаимосвязь типа волны и Δ жёсткости сосудов**

			Δ жёсткости сосудов, %		
			1 день	2 день	3 день
			2,87+-2,85	-0,843+-2,23	-0,03+-2,28
Тип волны А, %	1 день	66,90+-5,89	1,78*10 <sup>Λ</sup> -14	-	-
	2 день	66,03+-6,05	-	3,97*10 <sup>Λ</sup> -15	-
	3 день	78,23+-4,80	-	-	4,13*10 <sup>Λ</sup> -16

**Выводы.** Вазоокклюзионная проба, выполняемая с помощью аппарата «АнгиоСкан - 01П», является новым, легко доступным и воспроизводимым неинвазивным, методом исследования состояния тяжести критически больных терапевтического профиля и может быть рекомендована в качестве комплексной оценки тяжести состояния пациентов указанной категории.

**Литература:**

- Бахтияров, Р.З. Современные методы исследования функции эндотелия / Р.З. Бахтияров // Росс. кардиол. журн. – 2004. – №2. – С.76-79.
- Герасимов, Г.А. Взаимосвязь функции эндотелия с лабораторными показателями у больных в критических состояниях / Г.А. Герасимов. // Известия Рос. Воен.-мед. акад. – 2019. – Т.38, №1. – С.30-31.
- Дзидзава, И.И. Современные подходы к диагностике и лечению бактериальных абсцессов печени / И.И. Дзидзава, Б.Н. Котив [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2018. – №1(61). – С.209-215.
- Котив, Б.Н. Оценка функций печени при её обширных резекциях / Б.Н. Котив [и др.] // Клиническая патофизиология. – 2013, №1-3. – С.49-65.
- Левина, Е.М. Патопфизиология острой сердечной недостаточности, впервые возникшей у больных с острой хирургической патологией. / Е.М. Левина, А.Г. Кривошеков // Конгресс «Кардиостим». –2016. – С.93-94.
- Мартынов, А.И. Эндотелиальная дисфункция и методы её определения / А.И. Мартынов [и др.] // Росс. кардиол. журн. – 2005. – №4 – С.94-98.
- Пошивай, П.А. Изучение эндотелиальной функции у беременных женщин на поздних сроках гестации с различными формами сочетанных гестозов / П.А. Пошивай, Т.К. Тихонова // Известия Рос. Воен.-мед. акад. – 2018. – С.143-144.
- Сагайдачный, А.А. Окклюзионная проба: методы анализа, механизмы реакции, перспективы применения / А.А. Сагайдачный // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2018. – №17(3). – С.5-22.
- Сейидов, В.Г. Факторы, влияющие на клинические проявления ИБС у больных в отдаленном периоде после эндоваскулярного лечения в течение 5 лет наблюдения / В.Г. Сейидов, А.Я. Фисун [и др.] // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2006. – №3. – С.20-25.



10. Смолин, А.В. Оптимизация лечебной тактики с использованием таргетной терапии при диссеминированном и местнораспространенном немелкоклеточном раке легкого / А.В. Смолин, Е.В. Крюков [и др.] // Фарматека. – 2016. – №17(330). – С.49-58.
11. Суменова, Д.К. Эндотелиальная функция у критических больных терапевтического профиля / Д.К. Суменова // Известия Рос. Воен.-мед. акад. – 2019. – №1. – С.151-155.
12. Фисун, А.Я. Международное учение спасательных служб «Баренц-Рескью-2009» / А.Я. Фисун // Медицина катастроф. – 2009. – №3(67). – С.50.
13. Шабров, А.В. Современные методы оценки эндотелиальной дисфункции и возможности их применения в практической медицине / А.В. Шабров [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2016. – №12 – С.733-742.
14. Krogh, A. The number and distribution of capillaries in muscles with calculations of the oxygen pressure head necessary for supplying the tissue / A. Krogh // J. Physiol. – 1919. – Vol.52, №6. – P.409-415.

**Бутусов А.А.** <sup>1</sup> (9635-7238), **Агафонов П.В.** <sup>1</sup> (3303-4786)

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА В РЕГИОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, 194044, ул. Академика Лебедева, д. 6, Россия

**Резюме.** Проведено обследование 139 военнослужащих первой возрастной группы, в том числе 98 военнослужащих, проходящих военную службу в условиях Крайнего севера, а также 41 военнослужащий, проходящий военную службу в умеренном климате. Обследование включало оценку образа жизни (опрос параметров физической активности, курения), антропометрических данных (рост, масса тела, индекс массы тела), физикальное обследование, включая измерение уровня артериального давления в покое, получение лабораторных данных (липидный спектр, углеводный обмен). Было отмечено, что среди военнослужащих, проходящих военную службу в условиях Крайнего севера количество курящих оказалось выше почти в 2 раза, чем в группе сравнения, процент людей с повышенным питанием был более чем 2,5 раза больше, в отличие от показателей гиподинамии, которые, тем не менее, так же были выше, чем в группе военнослужащих, проходящих военную службу в умеренном климате. Среди представителей группы Крайнего севера также отмечена тенденция к более высокой распространенности артериальной гипертензии. При оценке липидного обмена было показано, что уровень общего холестерина и холестерина ЛПНП был статистически значимо выше, чем у группы сравнения. Результаты перорального глюкозотолерантного теста через 1 час у исследуемой группы были достоверно выше, хотя через 2 часа уровень глюкозы соответствовал норме, статистически значимого различия выявлено не было. В результате исследования было показано, что служба в условиях Крайнего севера сопряжена с более высокой распространенностью изученных предикторов кардиоваскулярного риска (гиподинамия, курение, повышенное питание, гипертензия, дислипидемия и нарушение углеводного обмена).

**Ключевые слова:** военнослужащие, регион Крайнего севера, факторы кардиоваскулярного риска, адаптация, артериальная гипертензия, гиподинамия, дислипидемия

**A. A. Butusov** <sup>1</sup> (9635-7238), **P. V. Agafonov** <sup>1</sup> (3303-4786)

### **CHARACTERISTICS OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN YOUNG PEOPLE IN THE FAR NORTH**

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense, St. Petersburg, 194044, Academica Lebedeva str., 6, Russia

**Abstract.** A survey was conducted of 139 military personnel of the first age group, including 98 military personnel serving in the Far North, as well as 41 military personnel serving in a temperate climate. The survey included assessment of lifestyle (survey of parameters of physical activity, Smoking), anthropometric data (height, body weight, body mass index), physical examination, including measurement of blood pressure at rest, obtaining laboratory data (lipid spectrum, carbohydrate metabolism). It was noted that among military personnel serving in the Far North, the number of smokers was almost 2 times higher than in the comparison group, the percentage of people with high nutrition was more than 2.5 times higher, in contrast to the indicators of physical inactivity, which, however, were also higher than in the group of military personnel serving in a temperate climate. Among the representatives of the Far North group, there is also a tendency to a higher prevalence of arterial hypertension. When assessing lipid metabolism, it was shown that the level of total cholesterol and LDL cholesterol was statistically significantly higher than in the comparison group. The results of the oral glucose tolerance test after 1 hour in the study group were significantly higher, although after 2 hours it corresponded to the norm there was no statistically significant difference.

As a result of the study, it was shown that service in the Far North is associated with a higher prevalence of the studied predictors of cardiovascular risk (physical inactivity, Smoking, high nutrition, hypertension, dyslipidemia, and carbohydrate metabolism disorders).

**Keywords:** military personnel, Far North region, cardiovascular risk factors, adaptation, arterial hypertension, physical inactivity, dyslipidemia

**Введение.** Стратегическое положение, огромные природные запасы углеводородов и других полезных ископаемых, значение для мировой экономики Северного морского пути вызывают повышенный интерес к региону Крайнего севера ведущих мировых держав [3, 10]. Регион Крайнего севера часто определяют, как экстремальную зону, предъявляющую повышенные требования к приспособительным возможностям организма [4, 2]. К основным неблагоприятным факторам региона Крайнего севера относят суточные колебания атмосферного давления, чередование полярной ночи и дня, зависимость от завоза продуктов питания, гиподинамию, психоэмоциональный стресс [1, 7, 8]. Среди различных систем органов организма наибольшая реактивность в данных условиях отмечена со стороны сердечно-сосудистой системы [6, 9, 11]. В связи с широким распространением заболеваний сердечно-сосудистой системы, в том числе среди лиц трудоспособного возраста стали говорить о пандемии сердечно-сосудистых заболеваний [5]. По этой причине изучение факторов кардиоваскулярного риска среди военнослужащих Крайнего севера является определяющим для оптимизации процессов адаптации к этим сложным условиям службы.

**Цель исследования:** изучить факторы кардиоваскулярного риска у военнослужащих в регионах Крайнего севера.

**Материалы и методы.** На базе клиник Военно-медицинской академии и в стационарных лечебных учреждениях Крайнего севера было проведено обследование 98 военнослужащих, проходящих военную службу в условиях Крайнего севера (группа I, Северный флот), а также 41 военнослужащего, проходящего военную службу в умеренном регионе (группа II, использовалась как группа сравнения, Западный военный округ). Данные группы были сопоставимы по полу, возрасту и характеру деятельности (100% мужчин, военнослужащие контрактной службы в возрасте 20-25 лет, средний возраст в группе