

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ/ORIGINAL ARTICLES

УДК 612

doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-2-69-76>**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
У РАЗНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП МОЛОДЫХ МУЖЧИН В УСЛОВИЯХ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**¹Т. П. Логинова*, ¹А. Б. Байрхаев, ¹В. Н. Тюкавкина, ²С. Г. Бойко, ^{1,2}Е. Р. Бойко¹ Институт физиологии Федерального исследовательского центра Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия² Медицинский институт, Сыктывкарский государственный университет Минобрнауки,
г. Сыктывкар, Россия

ВВЕДЕНИЕ. Контрастные сезонные изменения экзогенных природных факторов Севера вызывают значительные перестройки в организме человека. Несмотря на это, действие социально-бытовых факторов может в значительной мере модифицировать процессы адаптации.

ЦЕЛЬ. Поставлена задача выявить особенности сезонных изменений физиологических показателей у 2 групп молодых мужчин (военнослужащие и студенты) в условиях европейского Севера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании приняли участие 2 группы мужчин-северян, проживающих на период обследования в Сыктывкаре (62° с. ш.): солдаты-срочники ($n = 19$) и студенты вуза ($n = 16$). Исследование проводили в течение года: в январе, апреле, июле и октябре, регистрировали антропометрические показатели, артериальное давление, показатели вариабельности сердечного ритма (СР).

РЕЗУЛЬТАТЫ. У всех обследованных наблюдалось увеличение массы тела и индекса массы тела в холодное время года, более выраженное в октябре. Также осенью отмечено повышение диастолического давления. Показатели вариабельности СР у обследованных имели различную сезонную динамику.

ОБСУЖДЕНИЕ. В результате исследования установлено, что если в отношении показателей массы, жировой массы и индекса массы тела динамика у обследованных молодых мужчин была сходной, то артериальное давление и показатели вариабельности СР между группами различались как на базовом уровне, так и в сезонной динамике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. У молодых мужчин в условиях европейского Севера выявлены сезонные изменения показателей, динамика некоторых различалась в исследованных группах. Длительное ежедневное нахождение на открытом воздухе приводит к более выраженным признакам ваготонии у солдат-срочников.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: морская медицина, сезоны года, европейский Север, сердечно-сосудистая система, вегетативный баланс

*Для корреспонденции: Логинова Татьяна Петровна, e-mail: log73tag@yandex.ru

*For correspondence: *Tatyana P. Loginova*, e-mail: log73tag@yandex.ru

Для цитирования: Логинова Т. П., Байрхаев А. Б., Тюкавкина В. Н., Бойко С. Г., Бойко Е. Р. Сезонная динамика физиологических показателей у разных социальных групп молодых мужчин в условиях Европейского Севера: сравнительное исследование // *Морская медицина*. 2024. Т. 10, № 2. С. 69–76, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-2-69-76> EDN: <https://elibrary.ru/MNZMXU>

For citation: Loginova T. P., Bayrhayev A. B., Tukavkina V. N., Boyko S. G., Boyko E. R. Seasonal dynamics of physiological parameters in different social groups of young men in the European North: somparative study // *Marine medicine*. 2024. Vol. 10, No. 2. pp. 69–76, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2024-10-2-69-76> EDN: <https://elibrary.ru/MNZMXU>

© Авторы, 2024. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины федерального медико-биологического агентства». Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа» в соответствии с лицензией ССВУ-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>

SEASONAL DYNAMICS OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN DIFFERENT SOCIAL GROUPS OF YOUNG MEN IN THE EUROPEAN NORTH: SOMPARATIVE STUDY

¹Tatyana P. Loginova*, ¹Alexandr B. Bayrhayev, ¹Valentina N. Tukavkina,
²Svetlana G. Boyko, ^{1,2}Evgeniy R. Boyko

¹Institute of Physiology, Federal Research Center, Komi Scientific Center of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

²Medical Institute of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia

INTRODUCTION. Contrast seasonal changes of the North exogenous natural factors cause significant restructuring in the human body despite the fact that the effect of social factors may greatly modify adaptation processes.

OBJECTIVE. To determine features of seasonal changes in physiological parameters in 2 groups of young men (military personnel and students) in the European North.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. The study involved 2 groups of men-northerners, living in Syktyvkar during the survey period (62° N latitude): conscripts ($n = 19$) and university students ($n = 16$). The study was conducted for over a year: in January, April, July and October: anthropometric measures, arterial pressure and heart rate variability (RV) were recorded.

RESULTS. All the examined experienced an increase in body weight and body mass index in the cold season, more pronounced in October. An increase in diastolic pressure was also noted in autumn. Heart rate variability in the examined had different seasonal dynamics.

DISCUSSION. The study found that if regarding mass index, fat mass and body mass index, the examined young men had similar dynamics, however, arterial pressure and heart rate variability differ between groups both at a basic level and in seasonal dynamics.

CONCLUSION. In the European North young men experience seasonal rate changes, which dynamics have been different in the studied groups. Long daily exposure to the open air cause mor pronounced signs of vagotonia in conscripts.

KEYWORDS: marine medicine, seasons, European North, cardiovascular system, autonomic balance

Введение. Изучение функционального состояния организма человека и способы сохранения здоровья населения Севера были востребованы в условиях интенсивного освоения и разработки северных территорий и остаются актуальными на сегодняшний день [1, 2]. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что проблемы адаптации человека необходимо рассматривать с учетом циклических процессов, происходящих в организме, поскольку многие патологические процессы в организме сопровождаются нарушением временной организации физиологических функций [3, 4]. В отличие от циркадной ритмики, где основным экзогенным компонентом является световой режим, в случае годовой биоритмики можно говорить о комплексе факторов – световом и температурном режимах, гелиогеофизической активности и т. д. Несмотря на то что основным действующим фактором Севера считается геогелиофизический [5], действие социально-бытовых факторов может в значительной мере модифицировать процессы адаптации. В связи с этим целью нашей работы было выявить особенности сезонных изменений фи-

зиологических показателей у 2 групп молодых мужчин (военнослужащие и студенты) в условиях европейского Севера.

Материалы и методы. В январе, апреле, июле и октябре были обследованы 2 группы мужчин, проживающих на период обследования в Сыктывкаре (62° с. ш.): солдаты-срочники ($n = 19$) и студенты вуза ($n = 16$). Характеристики обследованных групп представлены в табл. 1. К исследованию привлекались практически здоровые молодые люди, уроженцы северных регионов европейской части России, без хронических заболеваний. Все респонденты получили подробное объяснение предстоящей процедуры и дали письменное добровольное согласие на обследование, одобренное комитетом по биоэтике Института физиологии Коми НЦ УрО РАН и соответствующее Хельсинкской декларации. Осмотр и физиологическое обследование проводили в помещении в комфортных температурных условиях в первой половине дня.

У всех обследованных регистрировали длину и массу тела, при помощи биоимпедансного анализатора Omron BF 302 (Япония) измеряли процентное содержание и массу подкожно-жи-

Таблица 1

Характеристики обследованных групп мужчин

Table 1

Characteristics of the examined groups of men

Показатель	Студенты	Военнослужащие	<i>p</i>
Возраст, годы	19,0 ± 0,5	18,8 ± 0,6	
Длина тела, см	179,8 ± 0,6	174,1 ± 1,2	< 0,05
Масса тела, кг	70,0 ± 0,7	68,7 ± 1,6	

ровой клетчатки, а также рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), регистрировали систолическое (САД), диастолическое (ДАД) артериальное давление и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Для анализа показателей variability сердечного ритма (СР) использовали компьютерный комплекс «НС-Полиспектр» («Нейрософт», г. Иваново, Россия).

Статистическую значимость различий оценивали с помощью программы SPSS Statistics. Поскольку большинство показателей имело асимметричное распределение значений, наличие сезонных изменений внутри группы определяли с помощью критерия Фридмана с последующим применением рангового критерия Уилкоксона для парных выборок. Для определения межгрупповых различий использовали критерий Манна-Уитни. Значения представлены в виде средней ± стандартное отклонение (ошибка) ($M \pm SD$). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты. При сравнении антропометрических показателей можно отметить, что у обследованных студентов вуза они были статистически значимо выше, чем у военнослужащих (табл. 1), характеризовались более низкими значениями массы тела, жировой массы и индекса массы тела. В сезонном аспекте наблюдается увеличение этих показателей в обеих группах в холодное время года, более выраженное в октябре. У студентов медицинской академии увеличение массы тела в октябре по сравнению с июлем составляло 2,5 кг ($p < 0,01$), у военнослужащих – 1,6 кг ($p < 0,01$).

У обследованных студентов вуза по сравнению с военнослужащими наблюдалась тенденция к более высоким значениям гемодинамических показателей, особенно в январе и апреле (табл. 2): систолическое давление (САД) в апреле и среднединамическое давление (СДД) в ян-

варе в группе учащихся было статистически значимо выше, чем у солдат-срочников. В сезонном аспекте САД и пульсовое давление (ПД) в обеих группах повышалось в апреле и снижалось в октябре. Диастолическое давление постепенно повышалось от января к октябрю в обеих группах ($p < 0,05$). У военнослужащих наблюдалось статистически значимое увеличение СДД в октябре относительно июля.

Во все сезоны обследования ЧСС у студентов была выше, чем у военнослужащих, и колебалась в течение года в среднем от 68,6 до 70,8 удара в минуту и от 60,3 до 63,7 удара в минуту соответственно (табл. 3). В январе эти различия были статистически значимы ($p < 0,05$). В сезонном аспекте у учащихся вуза изменения ЧСС не имели статистически значимых изменений. У солдат-срочников минимальные значения пульса наблюдали в январе, соответственно в июле снижение было достоверным ($p < 0,05$).

При анализе спектральных показателей СР у военнослужащих в январе наблюдались максимальные значения суммарной мощности спектра СР, относительной мощности спектра СР в диапазоне высоких частот (HF) и минимальные значения относительной мощности спектра СР в диапазоне низких частот (LF) и соотношения LF/HF компонентов СР (см. табл. 2). У учащихся вуза не выявлено достоверной сезонной динамики. При сравнении групп можно сказать, что показатели относительной мощности спектра СР в HF-диапазоне и отношения мощности низких частот к мощности высоких у студентов достоверно выше, чем у военнослужащих, а значения относительной мощности спектра СР в LF-диапазоне – ниже.

Обсуждение. Полученные результаты позволяют оценить влияние как фактора сезонности, так и социально-бытовых условий на организм молодых мужчин в условиях Европейского Се-

Таблица 2

Сезонная динамика артериального давления обследованных мужчин

Table 2

Seasonal dynamics of blood pressure at men examined

Показатель	Месяц	Студенты	Военнослужащие	p
САД, мм. рт. ст.	I	120,6 ± 2,6 ^{IV, VII}	114,4 ± 2,7 ^{IV, X}	< 0,05
	IV	123,3 ± 2 ^X	118,4 ± 2,2 ^X	
	VII	116,1 ± 2,1	119,1 ± 2,8	
	X	117,1 ± 2,4	119,1 ± 2,0	
ДАД, мм. рт. ст.	I	68,5 ± 1,0 ^{VII, X}	66,6 ± 1,0 ^{VII, X}	
	IV	69,6 ± 1,3	66,8 ± 1,4	
	VII	68,9 ± 1,4	69,0 ± 1,6	
	X	71,1 ± 1,7	70,9 ± 1,9	
Пульсовое давление, мм. рт. ст.	I	52,1 ± 2,2	47,6 ± 1,8 ^{IV}	
	IV	53,7 ± 1,5 ^X	51,7 ± 1,5	
	VII	48,3 ± 1,4	50,6 ± 1,4	
	X	45,0 ± 1,9	48,2 ± 1,8	
Среднединамическое давление, мм. рт. ст.	I	85,7 ± 1,2	82,5 ± 1,4	< 0,05
	IV	87,3 ± 1,7	83,7 ± 1,9	
	VII	84,8 ± 1,8	80,7 ± 2,3 ^X	
	X	86,0 ± 1,4	86,8 ± 1,7	

Примечание. Римскими цифрами обозначена достоверность различий в группе между месяцами при $p < 0,05$. В крайнем правом столбце указана достоверность различий между группой студентов и военнослужащих. САД – систолическое давление; ДАД – диастолическое артериальное давление

Note. Roman numerals indicate the reliability of differences in the group between months at $p < 0.05$. The rightmost column indicates the reliability of the differences between the group of students and military personnel. САД – systolic pressure; ДАД – diastolic blood pressure

вера. Можно отметить, что по весоростовым показателям обследованные молодые мужчины относятся к индивидам с нормальной массой тела и близки к показателям, полученным у молодых людей того же возраста [6]. В обеих группах наблюдается увеличение массы тела и индекса массы тела в холодный период года (см. рисунок). Данные согласуются с результатами, полученными другими авторами, и являются, вероятнее всего, следствием сезонных колебаний в потреблении пищи, энергетическом обмене и физической активности [7–9]. Смещение максимума весоростовых показателей в осенний период может быть вызвано сочетанным действием изменения рациона и двигательной активности, тогда как в январе это может быть связано с использованием жировых запасов для обеспечения процессов терморегуляции.

Показатели САД и ДАД у обследованных студентов и в большей степени у военнослужа-

щих имели тенденцию к более низким значениям, чем полученные у молодых мужчин того же возраста [10, 11]. Увеличение показателей САД и ПД у обследованных молодых мужчин весной относительно января, по-видимому, связано с напряжением сердечно-сосудистой системы на этапе перехода от холодного к теплomu периоду года. Тенденция к более низким значениям артериального давления у военнослужащих, возможно, вызвана тем, что эта группа в силу своей специфики (обязательные строевые занятия на открытом воздухе и т. д.) более длительное время, по сравнению со студентами, находится под действием внешних природных факторов, что приводит к более выраженным проявлениям парасимпатических воздействий на организм, характерным для жителей Севера [12]. Подтверждением вышеизложенного могут служить показатели variability CP (см. табл. 2). У военнослужащих наблюдали более

Таблица 3

Сезонная динамика показателей сердечного ритма обследованных мужчин

Table 3

Seasonal dynamics of heart rate variability indicators at men examined

Показатель	Месяц	Студенты	Военнослужащие	p
Частота сердечных сокращений, уд/мин	I	70,6 ± 3,2	60,3 ± 2,2 ^{VII}	< 0,05
	IV	70,8 ± 3,6	63,4 ± 2,8	
	VII	68,6 ± 3,2	63,7 ± 1,1	
	X	69,2 ± 3,5	62,1 ± 1,4	
Суммарная мощность спектра сердечного ритма (TF), мс ²	I	5016 ± 553	5858,3 ± 564 ^X	
	IV	4797 ± 424	4797,0 ± 572	
	VII	6327 ± 448	5385,6 ± 481	
	X	6121 ± 419	4857,2 ± 326	
Относительная мощность очень низкочастотного компонента в общей мощности спектра (VLF), %	I	31,3 ± 3,4	25,6 ± 4,3	
	IV	32,3 ± 2,7	27,0 ± 3,6	
	VII	34,3 ± 3,5	29,6 ± 3,9	
	X	32,2 ± 4,1	26,9 ± 4,2	
Относительная мощность низкочастотного компонента в общей мощности спектра (LF), %	I	42,0 ± 2,7	27,6 ± 3,4 ^{IV, VII}	< 0,001
	IV	44,7 ± 1,6	34,0 ± 3,3	< 0,01
	VII	40,8 ± 1,8	36,4 ± 3,7	
	X	41,2 ± 2,2	37,2 ± 3,3	
Относительная мощность высокочастотного компонента в общей мощности спектра (HF), %	I	26,6 ± 2,7	72,4 ± 3,4 ^{IV, VII}	< 0,001
	IV	23,0 ± 1,6	66,0 ± 3,3	< 0,001
	VII	24,9 ± 1,8	61,6 ± 3,7	< 0,01
	X	26,6 ± 2,2	62,8 ± 3,3	< 0,01
Отношение мощности низких частот к мощности высоких (LF/HF)	I	1,6 ± 0,5	0,4 ± 0,1 ^{IV, VII}	< 0,01
	IV	1,8 ± 0,3	0,6 ± 0,1	< 0,01
	VII	1,7 ± 0,5	0,8 ± 0,1	< 0,05
	X	1,6 ± 0,4	0,7 ± 0,1	< 0,01

Примечание: Римскими цифрами обозначена достоверность различий в группе между месяцами при $p < 0,05$. В крайнем правом столбце указана достоверность различий между группой студентов и военнослужащих

Note: Roman numerals indicate the reliability of differences in the group between months at $p < 0.05$. The rightmost column indicates the reliability of the differences between the group of students and military personnel

низкие значения пульса, процентного содержания низкочастотного компонента CP, отражающего активность симпатического контура вегетативной регуляции, отношение мощности низких частот к мощности высоких (LF/HF) и более высокое содержание высокочастотного компонента, характеризующего парасимпатическую активность.

В сезонном аспекте у студентов вуза не наблюдалось статистически значимых изменений показателей CP, у военнослужащих в январе были достоверно снижены показатели ЧСС, процентного содержания низкочастотного ком-

понента CP, LF/HF-отношения и более повышено содержание высокочастотного компонента (относительное и абсолютное). Это также указывает на повышение парасимпатической активности в январе.

Заключение. Таким образом, можно сказать, что у молодых мужчин в условиях Европейского Севера наблюдались сезонные изменения показателей, динамика которых различалась в исследованных группах, что отразилось на достоверности межгрупповых различий. Если в отношении показателей массы тела, жировой массы и индекса массы тела динамика у обслед-

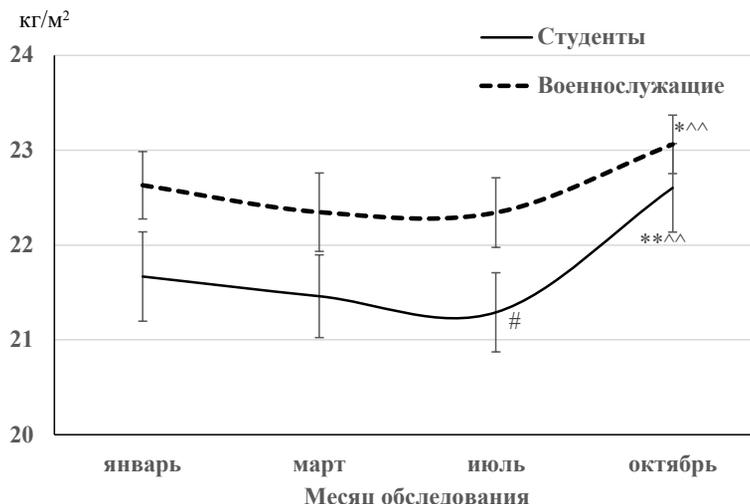


Рис. Сезонная динамика индекса массы тела у обследованных молодых мужчин. Достоверность различий в группах между месяцами: относительно января # – $p < 0,05$; относительно марта:

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; относительно июля: ^ – $p < 0,05$; ^^ – $p < 0,01$.

Fig. Seasonal dynamics of body mass index in the examined young men. The reliability of differences in the groups between months: relative to January # – $p < 0.05$; relative to March: * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; relative to July: ^ – $p < 0.05$; ^^ – $p < 0.01$

дованных молодых мужчин была аналогичной, то длительное ежедневное нахождение на открытом воздухе приводит к более выраженным

признакам ваготонии у солдат-срочников, что отражается на сезонной динамике показателей сердечно-сосудистой системы.

Сведения об авторах:

Татьяна Петровна Логинова – кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии, Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: log73tag@yandex.ru

Александр Борисович Байрхаев – старший лаборант отдела экологической и медицинской физиологии, Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: sir.alex-mari2012@yandex.ru

Валентина Николаевна Тюкавкина – старший лаборант отдела экологической и медицинской физиологии, Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, д. 50; e-mail: valya.tyukavkina99@mail.ru

Светлана Григорьевна Бойко – доктор медицинских наук, кафедра хирургии Медицинского института, Сыктывкарский государственный университет; 167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Пушкина, д. 114, каб. 20; e-mail: boiko60@mail.ru

Евгений Рафаилович Бойко – доктор медицинских наук, профессор, директор, Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, заведующий кафедрой биохимии и физиологии Медицинского института, Сыктывкарский государственный университет; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, 50; e-mail: boiko60@mail.ru

Information about the authors:

Tatyana P. Loginova – Cand. of Sci. (Biol.), researcher, the Department of Environmental and Medical Physiology, Institute of Physiology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 167982, Republic of Komi, Syktyvkar GSP-2, Pervomayskaya str., 50; e-mail: log73tag@yandex.ru

Alexandr B. Bayrhaev – Researcher, the Department of Environmental and Medical Physiology, Institute of Physiology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 167982, Republic of Komi, Syktyvkar, GSP-2, Pervomayskaya str., 50; e-mail: sir.alex-mari2012@yandex.ru

Valentina N. Tyukavkina – Researcher, the Department of Environmental and Medical Physiology, Institute of Physiology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 167982, Republic of Komi, Syktyvkar, GSP-2, Pervomayskaya str., 50; e-mail: valya.tyukavkina99@mail.ru

Svetlana G. Bojko – Dr. of Sci. (Med.), the Department of Surgery, Medical Institute of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, 167001, Republic of Komi, Syktyvkar, Pushkin str., 114, room 20; e-mail: boiko60@mail.ru

Evgeniy R. Boyko – Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director of the Institute of Physiology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, head of the Department of Biochemistry and Physiology, Medical Institute of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University; 167982, Republic of Komi, Syktyvkar, Pervomayskaya str., 50; e-mail: boiko60@inbox.ru

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Наибольший вклад распределен следующим образом: концепция и план исследования — Т. П. Логинова, Е. Р. Бойко; сбор и математический анализ данных — А. Б. Байрхаев, В. Н. Тюкавкина, С. Г. Бойко; подготовка рукописи — Т.П. Логинова, С.Г. Бойко, Е.Р. Бойко.

Authors' contributions. All authors met the ICMJE authorship criteria.

Special contribution: TPL, EPB aided in the concept and plan of the study; ABB, VNT, SGB provided collection and mathematical analysis of data, TPL, SGB, ERB preparation of the manuscript.

Соответствие принципам этики. Работа проводилась согласно принципам этики Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом; Протокол обследования был одобрен этической комиссией ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН от 01.11.2013 г.

Adherence to ethical standards. The work was carried out in accordance with the principles of ethics of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association. The study protocol was approved by the local ethics committee of the Institute of Physiology, Federal Research Center, Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia.

Потенциальный конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Финансирование. Исследование не имеет финансовой поддержки.

Funding. The study was carried out without additional funding.

Поступила/Received: 20.02.2024

Принята к печати/Accepted: 15.05.2024

Опубликована/Published: 30.06.2024

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бойко Е. Р., Канева А. М. Индексы липидного обмена в ранней диагностике сердечно-сосудистой патологии у человека на Севере // *Якутский медицинский журнал*. 2019. Т. 67, № 3. С. 96–101 [Boyko E. R., Kaneva A. M. Indices of lipid metabolism for the early diagnosis of cardiovascular disease in residents of the north. *Yakut medical journal*, 2019, Vol. 67, № 3, pp. 96–101 (In Russ.)]. doi:10.25789/YMJ.2019.67.27
2. Марасанов А. В., Стехин А. А., Яковлева Г. В. Подход к обеспечению здоровьесбережения населения Арктической зоны Российской Федерации (обзор) // *Журн. мед.-биол. исследований*. 2021. Т. 9, № 2. С. 201–212 [Marasanov A. V., Stekhin A. A., Yakovleva G. V. An Approach to Public Health Protection in the Arctic Zone of the Russian Federation (Review). *Journal of Medical and Biological Research*, 2021, Vol. 9, № 2, pp. 201–212 (In Russ.)]. doi: 10.37482/2687-1491-Z058
3. Sega R., Cesana G., Bombelli M., Grassi G., Stella M. L., Zanchetti A., Mancia G. Seasonal variations in home and ambulatory blood pressure in the PAMELA population. *J. Hypertens*, 1998, Vol. 16, №11, pp.1585–1592. doi: 10.1097/00004872-199816110-00004
4. Liao J. N., Chao T. F., Liu C. J., Chen S. J., Hung C. L., Lin Y. J., Chang S. L., Lo L. W., Hu Y. F., Tuan T. C., Chung F. P., Chen T. J., Lip G. Y. H., Chen S. A. Seasonal variation in the risk of ischemic stroke in patients with atrial fibrillation: A nationwide cohort study. *Heart rhythm*, 2018, Vol. 15, № 11, pp. 1611–1616. doi:10.1016/j.hrthm.2018.06.043
5. Хаснулин В. И., Хаснулин П. В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // *Экология человека*. 2012. № 1. С. 3–11 [Hasnulin V. I., Hasnulin P. V. Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes. *Human Ecology*, 2012, № 1, pp. 3–11 (In Russ.)].
6. Гурьева А. Б., Алексеева В. А., Николаев В. Г. Антропометрические и биоимпедансометрические параметры студентов Якутии в контексте гендерных различий // *Вестник новых медицинских технологий*. 2019. № 1. С. 139–144 [Guryeva A. B., Alekseeva V. A., Nikolaev V. G. Anthropometric and bioimpedance parameters of the students of Yakutia in the context of gender differences. *Journal of new medical technologies*, 2019, №1, pp. 139–144 (In Russ.)]. doi: 10.24411/2075-4094-2019-1628
7. Westerterp K. R. Seasonal variation in body mass, body composition and activity-induced energy expenditure: a long-term study. *Eur J Clin Nutr.*, 2020, Vol. 74, pp. 135–140. doi: 10.1038/s41430-019-0408-y
8. Кузьменко Н. В., Цырлин В. А., Плисс М. Г., Галагудза М. М. Сезонная динамика массы тела у здоровых людей: мета-анализ // *Физиология человека*. 2021. Т. 47, № 6. С. 100–114 [Kuzmenko N. V., Tsyrlin V. A., Pliss M. G., Galagudza M. M. Seasonal body weight dynamics in healthy people: a meta-analysis. *Human physiology*, 2021, Vol. 47, № 6. pp. 100–114 (In Russ.)]. doi: 10.1134/S0362119721060062
9. Tanaka N., Okuda T., Shinohara H., Yamasaki R. S., Hirano N., Kang J., Ogawa M., Nishi N. N. Relationship between Seasonal Changes in Food Intake and Energy Metabolism, Physical Activity, and Body Composition in Young Japanese Women. *Nutrients*. 2022, № 14(3), 506. doi: 10.3390/nu14030506

10. Соколов А. Я., Суханова И. В. Соматофизиологические показатели у студентов Северного международного университета // *Экология человека*. 2006. № 1. С. 24–27 [Sokolov A. Ya., Sukhanova I. V. Somatophysiological indices in students of Northern International University. *Human Ecology*, 2006, № 1, pp. 24–27 (In Russ.)].
11. Тятенкова Н. Н., Аминова О. С. Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы у молодежи // *Здоровье населения и среда обитания*. 2021. Т. 29, № 7. С. 50–56 [Tyatenkova N. N., Aminova O. S. Assessment of functional capacities of the cardiorespiratory system in young adults. *Public health and habitat*, 2021, Vol. 29, №7, pp. 50–56 (In Russ.)]. doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-7-50-56
12. Максимов А. Л., Лоскутова А. Н. Особенности структуры вариабельности кардиоритма уроженцев Магаданской области в зависимости от типа вегетативной регуляции // *Экология человека*. 2013. № 6. С. 3–10 [Maximov A. L., Loskutova A. N. Heart rate variability structure features in persons born in Magadan region depending on vegetative regulation type. *Human Ecology*, 2013, № 6, pp. 3–10 (In Russ.)].