



Устинова М.В., Степанова Г.К., Николаева И.В., Малышева Л.А.

Динамика морфофункциональных характеристик юношей-якутов за 20 лет

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», 667000, Якутск, Россия

Введение. Перемены, происходящие в обществе с конца прошлого века, отчётливо отразились на морфофизиологическом статусе аборигенного населения Якутии. В работе исследовали динамику физической конституции и функциональных показателей системы кровообращения у юношей-якутов, студентов СВФУ, за два последних десятилетия.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие юноши в возрасте от 18 лет до 21 года: 54 – в 1998–1999 гг. и 63 – в 2019 г. Проводили антропометрические исследования, оценку физического развития и типа телосложения. Определяли гемодинамические показатели: частоту сердечных сокращений и артериальное давление.

Результаты. Определение индекса массы тела (ИМТ) выявило высокую степень несоответствия МТ и роста у студентов нынешнего века. В 1998–1999 гг. нормальное значение ИМТ установлено у 85,2%, выше нормы – у 7,4% обследованных. В то время как в 2019 г. нормальные значения ИМТ наблюдаются у 58,7%, у 36,5% – выше нормы, в том числе у 9,5% – ожирение 1–2-й степени. За 20 лет изменилось распределение студентов по соматотипу: наряду с уменьшением числа нормостеников на 14,5% и астеников на 13,2% увеличилось на 36,5% число гиперстеников. Анализ показателей гемодинамики в зависимости от типа конституции выявил значимо более высокие величины артериального давления (АД) у гиперстеников относительно нормостеников и астеников. За 20-летний период наблюдений у студентов произошло значимое повышение величин АДс, АДп, причём наибольший прирост отмечен у студентов с гиперстенической конституцией.

Заключение. Изменения антропометрических показателей у современных студентов-якутов по сравнению с юношами 1998–1999 гг. свидетельствуют об увеличении распространённости избыточной массы тела и развитии конституции по гиперстеническому типу. На фоне гиперстенизации телосложения снижаются адаптивные возможности системы кровообращения.

Ключевые слова: студенты; якуты; физическое развитие; тип конституции; показатели гемодинамики

Для цитирования: Устинова М.В., Степанова Г.К., Николаева И.В., Малышева Л.А. Динамика морфофункциональных характеристик юношей-якутов за 20 лет. *Гигиена и санитария.* 2021; 100 (3): 274–278. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-3-274-278>

Для корреспонденции: Степанова Галина Касьяновна, доктор мед. наук, профессор кафедры нормальной и патологической физиологии Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова», 667000, Якутск. E-mail: g_k_step@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Благодарность. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Устинова М.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Степанова Г.К. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста, редактирование; Николаева И.В., Малышева Л.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста. Все соавторы – ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Поступила 27.04.2020 / Принята к печати 18.09.2021 / Опубликовано 16.04.2021

Mariya V. Ustinova, Galina K. Stepanova, Irina V. Nikolaeva, Larisa A. Malysheva

Dynamics of morphological and functional characteristics in Yakut youths over 20 years

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, 667000, Russian Federation

Introduction. Since the end of the last century, changes in society have reflected on the morphophysiological status of the indigenous population of Yakutia. The work investigated the dynamics of the physical constitution and functional indicators of the circulatory system in young Yakuts, students of the North-Eastern Federal University, over the past two decades.

Material and methods. The study involved young men 18–21 years old: 54 born in 1998–99 and 63 in 2019, anthropometric studies were conducted, and physical development and body type were assessed. Hemodynamic parameters heart rate and blood pressure were determined.

Results. The determination of body mass index (BMI) revealed a high degree of discrepancy between bodyweight and height in students of this century. In 1998–99, the normal BMI value was found in 85.2%, above the norm – in 7.4% of the examined. While in 2019, normal BMI values are observed in 58.7%, in 36.5% – above the norm, including 9.5% – 1–2 degree obesity. In 2019, the distribution of students by somatotype changed: along with a decrease in normostenics by 14.5% and asthenics by 13.2%, the number of hypersthenics increased by 36.5%. Analysis of hemodynamic parameters depending on the type of constitution revealed significantly higher blood pressure (BP) values in hypersthenics compared to normostenics and asthenics. Over the 20-year period of observation, students had a significant increase in the values of systolic blood pressure, pulse pressure, and the greatest increase was noted in students with hypersthenic constitution.

Conclusions. The revealed shifts of anthropometric indices in modern Yakut students, compared with the young men of 1998–99, indicate an increase in the prevalence of overweight and the development of a constitution according to the hypersthenic type. Against the background of body hypersthenization, the adaptive capabilities of the circulatory system decrease.

Keywords: students; yakuts; physical development; type of constitution; hemodynamic indicators

For citation: Ustinova M.V., Stepanova G.K., Nikolaeva I.V., Malysheva L.A. Dynamics of morphological and functional characteristics in Yakut youths over 20 years. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2021; 100 (3): 274–278. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-3-274-278> (In Russ.)

For correspondence: Galina K. Stepanova, MD, Ph.D., DSci., Professor, Department of Normal and Pathological Physiology, Medical Institute of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. E-mail: g_k_step@mail.ru

Information about the authors:

Ustinova M.V., <https://orcid.org/0000-0002-9761-1064>; Stepanova G.K., <https://orcid.org/0000-0001-5775-6528>

Nikolaeva I.V., <https://orcid.org/0000-0003-2478-691X>; Malysheva L.A.; <https://orcid.org/0000-0002-2395-1103>

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution of the authors: Ustinova M.V. – the concept and design of the study, the collection and processing of the material, statistical analysis, writing the text. Stepanova G.K. – the concept and design of the study, statistical analysis, writing the text, editing. Nikolaeva I.V., Malysheva L.A. – the concept and design of the study, the collection and processing of the material, writing the text. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: April 27, 2020 / Accepted: September 18, 2020 / Published: April 16, 2021

Введение

Изучение показателей физического развития, адаптационного потенциала молодёжи, проживающей в Якутии, особенно актуально из-за крайне сурового климата этого региона. В этой связи продолжающаяся урбанизация, изменение рациона питания, увеличение времени, проведённого в виртуальном пространстве, гиподинамия влекут за собой постепенные изменения в организме человека. В северных широтах перемены, обусловленные новыми технологиями, сочетаются с неблагоприятными природными факторами и увеличивают число лиц с дисгармоничным физическим развитием и функциональными отклонениями [1–4]. Накапливающиеся во времени морфофункциональные изменения хорошо выявляются при обследовании лиц одной возрастной и социальной группы через поколение. Такие обследования помогают понять не только характер изменений в организме человека в настоящее время по сравнению с данными прошлого поколения, но и обозначить тенденцию дальнейшего физического развития и сохранения здоровья. В работе исследовалась динамика физической конституции и функциональных показателей системы кровообращения у юношей-якутов, студентов СВФУ, за два последних десятилетия.

Материалы и методы

Проведено обследование практически здоровых юношей-якутов, студентов 1–2-го курсов Медицинского института СВФУ в возрасте от 18 лет до 21 года в 1998–1999 гг. (54 человека) и в 2019 г. (63 человека). Антропометрическое исследование включало: измерение длины и массы тела (МТ, кг), окружности грудной клетки (ОГК, см) с использованием стандартных измерительных приборов. Для оценки показателей длины и массы тела, окружности грудной клетки использовались центильные шкалы, составленные Дегтяревой Т.Г. [5, 6] на основе обследования 575 молодых мужчин-якутов в 1997–2000 гг. Средние показатели физического развития, расположенные в диапазоне от 25-го до 75-го центиля (частота встречаемости 50% случаев), считались показателями нормы, ниже 25-го центиля – ниже нормы, выше

75-го центиля – выше нормы. Оценка физического развития производилась также с помощью индекса пропорциональности Кетле – индекс массы тела (ИМТ, кг/м²). В соответствии со стандартами ВОЗ [https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/mn_survey_19-cut-off-for-bmi-according-to-who-standards/] значения ИМТ для нормальной МТ составляют от 18,5 до 24,99 кг/м², менее 18,5 кг/м² расцениваются как недостаточная масса тела, от 25 до 29,99 кг/м² – избыточная масса тела, 30 кг/м² и выше – ожирение. Тип телосложения оценивался с помощью индекса Пинье [7].

Показатели частоты пульса (ЧСС), систолического (АДс) и диастолического (АДд) артериального давления измерялись с использованием автоматического электронного тонометра. Величины пульсового давления (АДп) и среднего гемодинамического (АДср) рассчитывались по основным параметрам. Обследование проводилось на основании информированного добровольного согласия студентов. Все обследованные студенты были признаны практически здоровыми по результатам комплексных медицинских осмотров, проводившихся врачами клиники университета, и на момент обследования не имели признаков какого-либо заболевания.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы MS Excel и включала определение средней величины (*M*) и ошибки среднего (*m*). Статистический анализ данных проводился с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Результаты

Результаты обследования выявили тенденцию к увеличению ($p = 0,087$) среднего значения длины тела у юношей за 20 лет (табл. 1). Обращает на себя внимание то, что в 2019 г. по сравнению с 1998–1999 гг. в 2 раза снизилось число лиц, чей рост ниже 25-центильного интервала, установленного для юношей-якутов, и, наоборот, в 2,2 раза повысилось число лиц, имеющих рост выше 75-го центиля (табл. 2).

В группе студентов 2019 г. среднее значение МТ значимо выше относительно обследованных 1998–1999 гг. (см. табл. 1). Оптимальная величина МТ отмечена у 61% лиц в 1998–1999 гг., тогда как у юношей нового века она обнаружена лишь у 30% (см. табл. 2).

Таблица 1 / Table 1

Показатели физического развития ($M \pm m$) обследованных студентов по данным антропометрии в 1998–1999 и в 2019 гг.
Indices of physical development ($M \pm m$) of the observed students according to anthropometric data in 1998–1999 and 2019

Год Year	<i>n</i>	Длина тела, см Body Length, cm	Масса тела, кг Bodyweight (BW), kg	Окружность грудной клетки, см Chest circumference (CC), cm	Индекс Кетле, кг/м ² Quetelet index (QI) kg/m ²	Индекс Пинье Pignet index
1998–1999 (1)	54	170.9 ± 0.76	62.5 ± 1.27	84.0 ± 0.97	21.3 ± 0.34	24.4 ± 1.85
2019 (2)	63	172.8 ± 0.77	71.3 ± 1.72*	91.7 ± 1.18*	23.9 ± 0.53*	9.8 ± 2.65*

Примечание. * – Значимость различий при $p < 0,001$ между 1 и 2.

Note. * – Significance of differences at $p < 0.001$ between 1 and 2.

Таблица 2 / Table 2

Распространённость отклонений антропометрических показателей от нормативных данных у студентов в 1998–1999 и 2019 гг., %
The prevalence of deviations of anthropometric indicators from the normative data among students in 1998–1999 and 2019, %

Оценка показателей	Dimension estimation	Длина тела, см Body Length, cm		Масса тела, кг Bodyweight (BW), kg		Окружность грудной клетки, см Chest circumference (CC), cm		ИМТ QI	
		Год Year							
		1998–1999	2019	1998–1999	2019	1998–1999	2019	1998–1999	2019
Ниже нормы	Below normal	26	13	13	10	46	11	7	5
Норма	Norm	59	54	61	30	43	41	82	59
Выше нормы	Above normal	15	33	26	60	11	48	11	36

Превышение оптимальных значений МТ в 2019 г. обнаружено у 60% студентов, что в 2,3 раза больше, чем у их ровесников в 1998–1999 гг. (см. табл. 2). За два десятилетия у студентов значимо увеличился показатель ОГК (см. табл. 1). Число лиц с высокими значениями ОГК в 2019 г. по сравнению с 1998–1999 гг. увеличилось в 4,36 раза.

Определение ИМТ, позволяющего оценить степень соответствия МТ и роста, выявило значимо большую его величину у студентов нынешнего века (см. табл. 1). За 20 лет в 3,3 раза увеличилась распространённость избыточной МТ, в том числе у 27% обследуемых выявлено предожирение, у 7,9% – ожирение 1-й степени, у 1,6% – ожирение 2-й степени.

Определение индекса Пинье, характеризующего тип телосложения, показало значимое снижение его средней величины за рассматриваемые 20 лет (см. табл. 1). В 2019 г. изменилось распределение студентов по соматотипу: наряду с уменьшением числа нормостеников на 14,5% и астеников на 13,2% увеличилось на 36,5% число гиперстеников (табл. 3). Столь существенное изменение встречаемости разных соматотипов обусловлено неравномерным увеличением роста, МТ и ОГК соответственно на 1,1; 14,1 и 9,2%.

Особенности физической конституции коренного населения Севера сочетаются с особенностями функциональных характеристик и прежде всего системы кровообращения [8–10].

Нами изучены показатели сердечно-сосудистой системы студентов за последние два десятилетия (табл. 4). Величина ЧСС за 20 лет значимых различий не претерпела. Выявлены значимо большие средние величины АДс и АДп у студентов в 2019 г.

Таблица 3 / Table 3

Соотношение различных типов телосложения студентов в 1998–1999 и в 2019 гг. (индекс Пинье)

The ratio of different types of physique of students in 1998–1999 and in 2019 (Pignet index)

Тип телосложения Stature type	Индекс Пинье / Pignet index			
	год / year			
	1998–1999, n = 54		2019, n = 63	
	n	%	n	%
Астеники Asthenics	17	31.5	8	12.7
Нормостеники Normostenics	31	57.4	27	42.9
Гиперстеники Hypersthenics	6	11.1	28	44.4

Установлена зависимость увеличения величины АДс (мм рт. ст.) от МТ (кг). Для обследуемых в 2019 г. эта зависимость может быть выражена линейным трендом ($ADc = 0,27 \cdot MT \pm 101$ при значении коэффициента детерминации $R^2 = 0,12$). В 2019 г. наблюдалась большая встречаемость лиц с избыточной МТ, что определило у них более высокие значения АДс.

У гиперстеников также отмечена значимо большая величина АДср и АДд, чем у астеников (табл. 5).

Таблица 4 / Table 4

Показатели гемодинамики ($M \pm m$) у студентов в 1998–1999 и в 2019 гг.Hemodynamic indices ($M \pm m$) in students in 1998–1999 and 2019

Этап исследования Observation stage	n	ЧСС, уд. в 1 мин Heart rate, beats per 1 min	АДс Systolic blood pressure (BP)	АДд Diastolic BP	АДп Pulse BP	АДср Average BP
1998–1999 гг. (1)	54	74.5 ± 1.52	114.7 ± 1.12	75.0 ± 0.92	39.7 ± 0.84	88.2 ± 0.91
2019 г. (2)	63	76.3 ± 1.18	122.5 ± 1.46**	72.2 ± 1.04	50.3 ± 1.49**	89.0 ± 0.97

Примечание. ** – Значимость различий при $p < 0,000$ между 1 и 2.

Note. ** – Significance of differences at $p < 0.000$ between 1 and 2.

Таблица 5 / Table 5

Показатели гемодинамики ($M \pm m$) у обследованных с различным типом телосложения в 1998–1999 и в 2019 гг.Hemodynamic indices ($M \pm m$) in patients with various statures types in 1998–1999 and 2019

Показатель Index		Год Year					
		1998–1999			2019		
		Астеник Asthenic n = 17	Нормостеник Normostenic n = 31	Гиперстеник Hypersthenics n = 16	Астеник Asthenics n = 8	Нормостеник Normostenic n = 27	Гиперстеник Hypersthenics n = 28
ЧСС, уд. в 1 мин Heart rate, beats per 1 min		77.4 ± 2.14	72.2 ± 2.24	78.2 ± 1.07	76.6 ± 3.85	77.4 ± 1.87	75.4 ± 1.65
АДс, мм рт. ст. Systolic BP, Hg mm		112.0 ± 2.38	115.8 ± 1.32	116.7 ± 0.94	110.6 ± 4.71 [▼]	120.0 ± 1.88 ^{▼▼▼}	127.4 ± 1.81 ^{▼▼}
АДд, мм рт. ст. Diastolic BP, Hg mm		74.1 ± 2.12*	76.4 ± 1.03**	79.7 ± 0.40	68.4 ± 2.28	71.1 ± 1.51	74.2 ± 1.62
АДср, мм рт. ст. Average BP, Hg mm		86.7 ± 2.09*	88.3 ± 1.01**	92.0 ± 0.57	82.6 ± 2.12 [▼]	87.5 ± 1.21 ^{▼▼}	91.9 ± 1.45
АДп, мм рт. ст. Pulse BP, mm		37.9 ± 1.57	41.2 ± 1.08	37.0 ± 0.56	42.35.35 [▼]	49.2 ± 2.36 ^{▼▼▼}	53.3 ± 1.80

Примечание. Отличия между студентами с разными типами телосложения:

значимость различий при $p < 0,05$ и выше между астениками и гиперстениками: * – в 1998–1999 гг., [▼] – в 2019 г.; между нормостениками и гиперстениками: ** – в 1998–1999 гг., ^{▼▼} – в 2019 г.; между нормостениками и астениками: ^{▼▼▼} – в 2019 г.

Note. Differences between students with different body types in 1998–1999: * – the significance of differences at $p < 0.05$ and higher between asthenics and hypersthenics; ** – between normostenics and hypersthenics. Differences between students with different body types in 2019: [^] – significance of differences at $p < 0.05$ and higher between asthenics and hypersthenics; ^{^^} – between normostenics and hypersthenics; ^{^^^} – between normostenics and asthenics.

Сравнительный анализ показателей гемодинамики в зависимости от типа конституции выявил у обследованных в 1998–1999 гг. гиперстеников значимо более высокие величины АДср и АДд и тенденцию к большей величине ЧСС ($p = 0,071$) относительно нормостеников.

В 2019 г. значимо большие величины АДс, АДср установлены у гиперстеников по сравнению с астениками и нормостениками, а также большая величина АДп, чем у астеников (см. табл. 5). Необходимо отметить, что у астеников помимо более низких величин АДс, АДср, чем у гиперстеников, отмечены значимо более низкая величина АДс и тенденция к низкой величине АДср ($p = 0,061$) относительно нормостеников.

За 20 лет произошло значимое повышение АДс и АДп как у нормостеников, так и у гиперстеников, причём в наибольшей степени прирост этих параметров гемодинамики отмечен у студентов с гиперстеническим типом конституции.

Обсуждение

Изучение антропометрических и функциональных особенностей якутских студентов необходимо для обновления региональных стандартов морфометрических и физиологических показателей населения Севера. Сравнительный анализ антропометрических показателей между студентами 2019 г. и их сверстниками 20-летней давности выявил достоверное увеличение роста. На увеличение роста юношей в современном обществе указывают ряд авторов [11–14]. Ранее проведённый нами [15] анализ динамики физического развития студентов-якутов за 10 лет (с 1988–1989 по 1998–1999 гг.) показал значимое увеличение длины тела, в то время как МТ изменений не претерпела. Данные длины тела юношей-якутов в 1988–1989 гг. (сельское население $167,2 \pm 2,6$ см, студенты $170,7 \pm 2,4$ см) совпадают с соответствующими данными 1979–1981 гг. для алеутов и эскимосов Северной Америки, проживающих в различных поселениях на островах Берингова моря ($166–170$ см) [16].

Однако за последние 20 лет произошли существенные изменения: одновременно с увеличением длины тела значимо (на 14%) у юношей-якутов увеличились средние значения МТ. Число юношей с превышением оптимальных значений МТ в 2019 г. оказалось в 2,3 раза выше, чем среди их сверстников в 1998–1999 гг. Выявлены значимо большая величина ИМТ у студентов 2019 г., а также увеличение на 29,1% распространённости лиц с высоким значением данного индекса. Обследование аборигенов из общин коренных народов Канады (молодёжь до 18 лет) показало увеличение распространённости лиц с избыточной МТ и ожирением за последние 50 лет с 10,9 до 32% [4]. Отмечая резкое повышение ИМТ у жителей Гренландии за период с 1963 по 1998 г., авторы [3] указывают на необходимость пересмотра нормативных значений ИМТ для инуитов в сторону увеличения на 10% в связи с особенностями телосложения (более высокая длина туловища относительно ног).

Одной из основных причин повышения значений ИМТ является избыточность количества и калорийности пищи. Имеется ряд работ о негативном влиянии на физическое развитие и состояние здоровья перехода коренного населения Севера от традиционного питания, отличающегося высоким содержанием белков и ненасыщенных жиров, к «европейскому» типу, связанному с преобладанием в рационе углеводистых продуктов [17, 18]. Оценка пищевого поведения студентов СВФУ выявила грубые нарушения в режиме и рационе питания: нерегулярный приём пищи, поздний ужин, восполнение калорийности за счёт избыточного потребления углеводов [19]. Анализ величин индекса Пинье показал значимое его снижение у обследованных в 2019 г., что связано как с возрастанием МТ, так и ОГК. За 20 лет изменилось распределение студентов по типам телосложения: увеличилась встречаемость гиперстенического типа за счёт снижения доли лиц с астенической конституцией. В то же

время имеются работы с указанием на тенденцию к астенизации у современных студентов центральной России [12] и Магадана [13].

Ещё одной причиной увеличения МТ у студентов, обследованных в 2019 г., является низкий уровень двигательной активности. Большинство обследованных студентов прибыли на учёбу из сельских населённых пунктов. Изучение образа жизни коренного населения одного из сёл центральной Якутии установило низкую повседневную двигательную активность, лишь 8% опрошенных заняты тяжёлым физическим трудом [20]. Негативно отражается на физическом развитии и адаптационных возможностях организма длительная работа на компьютере, пребывание студентов в социальных сетях в будни составляет $4,8 \pm 0,24$ ч в день [12].

Поскольку адаптивный потенциал человека в значительной мере определяется функциональными возможностями сердечно-сосудистой системы, нами исследованы её показатели. За 20-летний период наблюдений у студентов произошло значимое повышение величины АДс, АДп. На тенденцию к повышению функционального напряжения системы кровообращения и снижение её адаптационных возможностей у современных молодых людей указано в ряде работ [13, 21–23].

Изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студентов в зависимости от телосложения в первом исследовании (1998–1999 гг.) выявило повышенные показатели АДср и АДд, а во втором (2019 г.) – АДс и АДср у гиперстеников относительно нормостеников и астеников, что свидетельствует о функциональном напряжении системы. В литературе указывается на пониженные функциональные возможности системы кровообращения у юношей-гиперстеников Магадана [2]. У современных студентов (2019 г.) самые низкие значения АДс и АДср нами отмечены у астеников, что указывает на экономичный режим функционирования их системы кровообращения.

Заключение

За последние 20 лет произошли негативные изменения в физическом развитии юношей-якутов, студентов СВФУ, проявившиеся в дисгармоничном соотношении массы тела к его длине. Число юношей с избыточной МТ увеличилось в 2,3 раза, а распространённость лиц с повышенными значениями ИМТ увеличилась на 29,1% по сравнению с их сверстниками в 1998–1999 гг. Изучение пищевого поведения современных якутских студентов показало, что одной из причин высокой распространённости избыточной МТ является высокая калорийность их рациона за счёт чрезмерного потребления углеводов [19]. Другой причиной дисгармоничного физического развития студентов нынешнего века является гипокинезия, несмотря на широкую сеть закрытых спортивных площадок, наличие плавательного бассейна в СВФУ, позволяющих студентам круглый год в суровых климатических условиях заниматься физической культурой и спортом. В динамике показателей системы кровообращения за 20 лет у студентов установлено значимое повышение величин АДс и АДп. Анализ параметров гемодинамики у лиц в зависимости от телосложения выявил наибольший прирост величин АДс и АДп у гиперстеников, что свидетельствует о снижении резервных возможностей системы кровообращения у студентов с данной конституцией.

Данные о диспропорциональных изменениях антропометрических параметров и негативных отклонениях в системе кровообращения у юношей-якутов за 20 лет позволяют обосновать необходимость формирования в студенческой среде мотивации к здоровому образу жизни, оптимизации структуры питания и повышению двигательной активности.

Литература

(п.п. 3, 4, 16, 22, 23 см. References)

- Гребнева Н.Н. *Эколого-физиологический портрет современных детей и подростков в условиях Тюменской области*. Тюмень; 2006.
- Максимов А.Л., Суханова И.В., Вдовенко С.И. Особенности функционального состояния юношей города Магадана в зависимости от типа конституции. *Экология человека*. 2012; (12): 25–30.
- Дегтярева Т.Г. *Антропометрическая характеристика физического развития мужчин Республики Саха (Якутия)*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Красноярск; 2001.
- Кривошапкин В.Г., Алексеев В.П., Петрова П.Г. *Региональные стандарты здоровья человека на Севере в таблицах и рисунках*. Якутск; 2001.
- Черноруцкий М.В. Биохимическая характеристика основных конституциональных типов. *Клиническая медицина*. 1938; 16(10): 1300–10.
- Казначеев В.П. *Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт*. М: Медицина; 1980.
- Алексеева Т.И. *Адаптивные процессы в популяциях человека*. М: Медицина; 1986.
- Агаджанян Н.А., Жваный Н.Ф., Ананьев В.Н. *Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: эколого-физиологические механизмы*. М.: Круг; 1998.
- Лопатина Л.А., Семенов С.Н., Серезенко Н.П., Короткова С.Б., Апарин В.Е., Гриднева И.В. и соавт. Сравнительная характеристика антропометрических показателей студентов ВГМА в разные годы. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2012; 1(2): 28–31.
- Горбаткова Е.Ю., Зулкарнаев Т.Р., Ахмадуллин У.З., Ахмадуллина Х.М., Хуснутдинова З.А., Мануйлова Г.Р. и соавт. Физическое развитие студентов высших учебных заведений г. Уфы. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(1): 69–75. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-69-75>
- Суханова И.В., Максимов А.Л. Современные тенденции физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы у юношей г. Магадана. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(3): 83–6.
- Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А., Постникова В.В. Динамика основных показателей физического развития студентов северного вуза. *Теория и практика физической культуры*. 2019; (8): 33–5.
- Степанова Г.К., Устинова М.В. Динамика толерантности к физической нагрузке по показателям системы кровообращения у жителей Республики Саха (Якутия). *Физиология человека*. 2002; 28(4): 112–7.
- Панин Л.Е., Киселев С.И. Ретроспективный анализ структуры питания аборигенов азиатского Севера. *Экология человека*. 1996; (1): 5–7.
- Софронова С.И., Романова А.Н., Кириллина М.П., Николаев В.М. Оценка избыточной массы тела и ожирения у коренного населения на севере Якутии в зависимости от этнической принадлежности. *Якутский медицинский журнал*. 2019; (2): 76–8. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2019.66.23>
- Тимофеева А.В., Кривошапкина М.В., Захарова Р.Н., Сосина С.С., Михайлова А.Е. Оценка пищевого поведения по результатам исследования репрезентативной выборки студентов. *Якутский медицинский журнал*. 2014; (2): 102–4.
- Федоров А.И., Климова Т.М., Федорова В.И., Балтахинова М.Е. Питание и образ жизни коренного сельского населения Якутии. *Якутский медицинский журнал*. 2015; (3): 69–72.
- Аверьянова И.В. Динамика изменений основных показателей физического развития и сердечно-сосудистой системы у юношей Северо-Востока России за прошедшие 10 лет. В кн.: *Материалы V Международной конференции молодых ученых «Научная молодежь Северо-Востоку России»*. Выпуск 5. Магадан; 2014: 52–7.

References

- Grebneva N.N. *Ecological and Physiological Portrait of Modern Children and Adolescents in the Conditions of the Tyumen Region [Ekologo-fiziologicheskij portret sovremennykh detey i podrostkov v usloviyakh Tyumenskoy oblasti]*. Tyumen'; 2006. (in Russian)
- Maksimov A.L., Sukhanova I.V., Vdovenko S.I. Functional profiles observed in young males-residents of Magadan depending on their constitution types. *Ekologiya cheloveka*. 2012; (12): 25–30. (in Russian)
- Andersen S., Rex K.F., Noahsen P., Sorensen H.C.F., Mulvad G., Raised P.L. BMI cut-off for overweight in Greenland Inuit. *Int. J. Circumpolar Health*. 2013; 72. <https://doi.org/10.3402/ijch.v72i0.21086>
- Hackett F.J., Abonyi S., Dyck R.F. Anthropometric indices of First Nations children and youth on first entry to Manitoba/Saskatchewan residential schools – 1919 to 1953. *Int. J. Circumpolar Health*. 2016; 75: 30734. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/ijch.v75.30734>
- Degtyareva T.G. *Anthropometric characteristics of the physical development of men of the Republic of Sakha (Yakutia)*: Diss. Krasnoyarsk; 2001. (in Russian)
- Krivoshapkin V.G., Alekseev V.P., Petrova P.G. *Regional Human Health Standards in the North in Tables and Figures [Regional'nye standarty zdorov'ya cheloveka na Severe v tablitsakh i risunkakh]*. Yakutsk; 2001. (in Russian)
- Chernorutskiy M.V. Biochemical characteristics of the basic constitutional types. *Klinicheskaya meditsina*. 1938; 16(10): 1300–10. (in Russian)
- Kaznacheev V.P. *Mechanisms of Human Adaptation in High Latitudes [Mekhanizmy adaptatsii cheloveka v usloviyakh vysokikh shirot]*. Moscow: Meditsina; 1980. (in Russian)
- Alekseeva T.I. *Adaptive Processes in Human Populations [Adaptivnye protsessy v populyatsiyakh cheloveka]*. Moscow: Meditsina; 1986. (in Russian)
- Agadzhanian N.A., Zhvany N.F., Anan'ev V.N. *Human Adaptation to the Conditions of the Far North: Ecological and Physiological Mechanisms [Adaptatsiya cheloveka k usloviyam Kraynego Severa: ekologo-fiziologicheskie mekhanizmy]*. Moscow: Kруг; 1998. (in Russian)
- Lopatina L.A., Semenov S.N., Serezhenko N.P., Korotkova S.B., Aparin V.E., Gridneva I.V., et al. Comparative characteristics of VGMA students' anthropometric parameters in different years. *Zhurnal anatomii i gistopatologii*. 2012; 1(2): 28–31. (in Russian)
- Gorbatkova E.Yu., Zulkarnaev T.R., Akhmadullin U.Z., Akhmadullina Kh.M., Khusnutdinova Z.A., Manuylova G.R., et al. Physical development of students in higher educational institutions of the Ufa city. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(1): 69–75. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-69-75> (in Russian)
- Sukhanova I.V., Maksimov A.L. Modern trends in the physical development and the state of the cardiovascular system in young men of the city of Magadan. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2015; 94(3): 83–6. (in Russian)
- Pogonyshcheva I.A., Pogonyshchev D.A., Postnikova V.V. Northern university student population health and physical progress profiling study. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2019; (8): 11.
- Stepanova G.K., Ustinova M.V. The duration of exercise tolerance in terms of circulatory indices in the inhabitants of the Sakha republic (Yakutia) within a ten-year period. *Fiziologiya cheloveka*. 2002; 28(4): 112–7. (in Russian)
- Justice A., Rubicz R., Chittoor G., Jantz R.L., Crawford M.H. Anthropometric variation among Bering Sea natives. *Human Biol.* 2010; 82(5-6): 653–75. <https://doi.org/10.3378/027.082.0509>
- Panin L.E., Kiselev S.I. A retrospective analysis of the nutritional structure of the indigenous people of the Asian North. *Ekologiya cheloveka*. 1996; (1): 5–7. (in Russian)
- Soifronova S.I., Romanova A.N., Kirillina M.P., Nikolaev V.M. Ethnicity-dependent evaluation of excessive body mass and obesity in the native population of northern Yakutia. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*. 2019; (2): 76–8. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2019.66.23> (in Russian)
- Timofeeva A.V., Krivoshapkina M.V., Zakharova R.N., Sosina S.S., Михайлова А.Е. Evaluation of eating behavior study of a representative sample of students. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; (2): 102–4. (in Russian)
- Fedorov A.I., Klimova T.M., Fedorova V.I., Baltakhinova M.E. Nutrition and lifestyle of the indigenous rural population of Yakutia. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*. 2015; (3): 69–72. (in Russian)
- Aver'yanova I.V. The dynamics of changes in the main indicators of physical development and the cardiovascular system in young men of the North-East of Russia over the past 10 years. In: *Proceedings of the V International Conference of Young Scientists «Scientific Youth of the North-East of Russia». Issue 5 [Materialy V Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh «Nauchnaya molodezh' Severo-Vostoku Rossii»*. Выпуск 5]. Магадан; 2014: 52–7. (in Russian)
- Carrington M. Prehypertension causes a mounting problem of harmful cardiovascular disease risk in young adults. *J. Hypertens*. 2009; 27(2): 214–5. <https://doi.org/10.1097/hjh.0b013e328325d1a0>
- Toprak A., Wang H., Chen W., Paul T., Ruan L., Srinivasan S., et al. Prehypertension and black-white contrasts in cardiovascular risk in young adults: Bogalusa Heart Study. *J. Hypertens*. 2009; 27(2): 243–50. <https://doi.org/10.1097/hjh.0b013e32831aee3>