

Базарбаева С.М.¹, Динмухамедова А.С.¹, Айзман Р.И.²

РЕГИОНАЛЬНЫЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КАЗАХСКИХ СТУДЕНТОВ

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, 010000, Нур-Султан, Казахстан;

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», 630126, г. Новосибирск

Введение. В статье раскрыты особенности морфофункционального развития студентов казахской национальности первого курса Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева (СКГУ) с целью разработки профилактических мероприятий для снижения адаптационного стресса к обучению в вузе.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 400 студентов 17–18 лет обоего пола первого курса разных факультетов СКГУ, прибывших из северного и южного регионов республики. Использованы стандартные общепринятые методы определения антропометрических и функциональных показателей, оценки адаптационного потенциала и уровня физического здоровья. Данные обработаны методами вариационной и разностной статистики.

Результаты. Параметры физического развития студентов-первокурсников были в пределах возрастно-половой нормы, однако сравнительная оценка физического здоровья студентов показала достоверные отличия по антропометрическим и физиологическим показателям в зависимости от предыдущего района их проживания. Длина роста у северян была выше, чем у южан. Показатели массы тела, окружности грудной клетки, индекса Кетле были выше у представителей южных областей, но при этом более низкие функциональные резервы сердца, определяемые по величинам двойного произведения, частоты сердечных сокращений и артериального давления. По типу телосложения среди студентов-южан преобладали гиперстеники, среди «северян» – нормостеники. С увеличением крепости телосложения возрастали абсолютные и относительные величины силовых показателей и жизненного индекса. Для студентов-северян обоего пола характерна удовлетворительная адаптация (I-й уровень здоровья), южане имели более низкий уровень адаптационного потенциала, соответствующий состоянию напряжения адаптационных механизмов.

Заключение. Сравнительная оценка морфофункциональных показателей организма студентов юношеского возраста выявила особенности размеров тела, типа конституции, функциональных резервов кардиореспираторной системы в зависимости от пола и предыдущего региона проживания. Полученные данные могут быть использованы для составления нормативов физического развития лиц юношеского возраста разных регионов республики и разработки оздоровительных программ по снижению адаптационного стресса.

Ключевые слова: студенты; физическое развитие; метод индексов; тип конституции; уровень физического здоровья; функциональные резервы сердца; жизненный индекс.

Для цитирования: Базарбаева С.М., Динмухамедова А.С., Айзман Р.И. Региональные морфофункциональные особенности развития казахских студентов. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(4): 444–449. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-444-449>

Для корреспонденции: Базарбаева Сауле Мухаметкалиевна, докторант 3 курса Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, 010000, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: ssdarina12@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 11.04.2018

Принята к печати 06.02.2019

Опубликована 05.2019

Bazarbaeva S.M.¹, Dinmukhamedova A.S.¹, Aizman R.I.²

REGIONAL FEATURES OF THE MORPHOFUNCTIONAL DEVELOPMENT OF KAZAKH STUDENTS

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan;

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, , 630126, Russian Federation

Aim. To study the features of the morphofunctional development of the Kazakh nationals of the first year of the M. Kozybaev North Kazakhstan State University arrived for training from the northern and southern regions of Kazakhstan with the goal of developing preventive measures to reduce the adaptive stress to university education.

Material and methods. The study involved 400 first-year students 17–18 years old, of both genders, studying at different faculties of the M. Kozybaev North Kazakhstan State University (200 girls and 200 boys) who arrived from the northern and southern regions of the republic. Standard methods of determining anthropometric and functional indices, estimating the adaptive potential and the level of physical health were used. The resulting material is processed by the methods of ANOVA statistical methods.

Results. Indices of physical development (length, body weight, chest circumference, Quetelet, Pinje and stenius indices) were shown to be within the age-gender norms, but a comparative assessment of physical health of students showed significant differences in the anthropometric and physiological state depending on the previous area of residence. Thus, the length of growth in northerners was higher than that of southerners. The indices of body weight, chest circumference, and the Quetelet index are higher in representatives of the southern regions. By the type of body build, among the girls and boys hypersthenics predominated in the southern region, normostenics - in the northern region. At the same time, with an increase in the constitution, the absolute and relative values of force indices and the vital index increased. At the same time, students in the southern region had a lower functional reserve of the heart, determined by the magnitude of the double product, the heart rate, and blood pressure. For students of the northerners of both genders, satisfactory adaptation (Ist “level of health”) is typical, whereas representatives of the Southern Region had a lower level of adaptive potential, which corresponded to the state of exertion of adaptation mechanisms.

Conclusion. *Comparative evaluation of morpho-functional indices of the body of students of adolescence revealed features of body size, type of constitution, functional reserves of the cardiorespiratory system depending on the previous region of residence. The data obtained can be used to compile standards for the physical development of the young people of different regions of the republic and the development of health programs to reduce adaptive stress.*

Key words: *students; physical development; method of indices; type of constitution; level of physical health, functional reserves of the heart, vital index.*

For citation: Bazarbaeva S.M., Dinmukhamedova A.S., Aizman R.I. Regional features of the morphofunctional development of Kazakh students. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(4): 444-449. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-444-449>

For correspondence: Saule M. Bazarbaeva, MD, a doctoral student of the Department of General Biology and Genomics, Faculty of Natural Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan. E-mail: ssdarina12@mail.ru

Information about the author: Bazarbaeva S.M., <http://orcid.org/0000-0001-9010-5049>; Dinmukhamedova A.S., <http://orcid.org/0000-0002-8625-1323>; Aizman R. I., <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: 11 April 2018

Accepted: 06 February 2019

Published: May 2019

Введение

Правительством Республики Казахстан принят и реализуется социальный проект «Серпін-2050», согласно которому для абитуриентов из южных регионов предоставляются льготные государственные образовательные гранты в университетах Северного Казахстана. Данный проект позволит выровнять региональную диспропорцию на рынке труда, которая вызвана низкой рождаемостью и внешней миграцией на севере.

Петропавловск – самый северный город Казахстана, расположенный на территории Западной Сибири, отличается резко континентальным климатом. Студенты, прибывшие из южных районов республики в северный регион, оказываются в новых климатогеографических и социальных условиях, что приводит к существенным адаптивным сдвигам [1, 2].

Цель – изучить морфофункциональные особенности развития студентов первого курса в зависимости от пола и региона проживания до поступления в вуз для разработки профилактических мероприятий снижения напряжения адаптационных процессов.

Впервые в данной работе были поставлены две задачи:

1) изучить влияние морфофункционального статуса организма студентов на процесс адаптации к обучению в вузе в зависимости от климато-географических условий проживания;

2) выявить внутриэтнические особенности морфофункционального развития юношей и девушек из южных и северных районов Казахстана. Полученные данные могут явиться основой для создания региональных нормативов физического развития лиц юношеского возраста, проживающих в разных климатических районах страны, и разработки программ адаптации студентов к новым условиям.

В связи с этим представляется важным сравнение морфофункциональных характеристик казахских студентов, прибывших из северного и южного регионов, для обучения в Северо-Казахстанском государственном университете.

Материал и методы

Обследовано 400 студентов первого курса казахской национальности 18-летнего возраста Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева (по 100 девушек и 100 юношей из северного и южного районов Казахстана). Все обследования проводили в пер-

вой половине дня (с 9 до 12 ч.). Морфофункциональные показатели определяли с использованием стандартных методик:

Антропометрические параметры оценивали по длине (ДТ), массе (МТ) тела, обхвату грудной клетки (ОГК). По данным ДТ, МТ и ОГК рассчитывали индексы Кетле (ИК), стении (ИС), Пинье (ИП) и определяли тип конституции [3].

Из функциональных параметров определяли силу кистей рук (КС) (динамометром) и кистевой индекс (КИ) по формуле:

$$КИ = [КС (кг) / МТ (кг)] \cdot 100\%.$$

Жизненную ёмкость лёгких (ЖЁЛ) (воздушным спидометром), жизненный индекс (ЖИ) по формуле:

$$ЖИ = ЖЁЛ (мл) / МТ (кг).$$

Экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы в условиях относительного покоя оценивали по двойному произведению (ДП):

$$ДП = (САД \cdot ЧСС) / 100,$$

где САД – систолическое артериальное давление, мм. рт. ст., ЧСС – частота сердечных сокращений, уд./мин. Уровень адаптационного потенциала определяли по Р.М. Бавскому [4], а уровень физического здоровья – по методике Р.И. Айзмана и др. [5].

Научно-исследовательская работа соответствует этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией. Все лица, участвующие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании.

Полученный материал обработан методами вариационной и разностной статистики с применением непараметрических критериев Стьюдента и Фишера для независимых выборок при уровне значимости $p \leq 0,05$ [6].

Результаты

С целью определения влияния климатогеографических факторов на морфофункциональное развитие студентов мы провели сравнительную оценку данных показателей у студентов из северных и южных регионов республики (табл. 1).

Студенты из северного региона республики имели более высокие показатели ДТ, тогда как МТ и ОГК были больше у представителей южных областей (см. табл. 1).

Таблица 1

Морфофункциональные показатели студентов из северного и южного регионов Казахстана

Показатель	Северный регион		Южный регион		p	
	девушки, n = 100	юноши, n = 100	девушки, n = 100	юноши, n = 100	девушки, n = 100	юноши, n = 100
Длина тела, см	162,3 ± 0,4	172,1 ± 0,4	160,1 ± 0,3	171,8 ± 0,3	*	Н/д
Масса тела, кг	56,8 ± 0,6	71,1 ± 0,4	60,2 ± 0,8	73,8 ± 0,4	*	*
ОГК, см	82,9 ± 0,5	91,8 ± 0,4	88,06 ± 0,6	95,04 ± 0,4	*	*
ИК, кг/м ²	21,6 ± 0,2	24,02 ± 0,1	23,5 ± 0,3	25,02 ± 0,1	*	*
ИС	0,8 ± 0,006	0,7 ± 0,004	0,7 ± 0,007	0,7 ± 0,003	*	Н/д
ИП	22,5 ± 1,01	9,1 ± 0,8	11,8 ± 1,3	2,9 ± 0,7	*	*
Динамометрия правой руки, кг	31,1 ± 0,5	50,1 ± 0,7	38,1 ± 0,06	53,6 ± 0,5	*	*
Динамометрия левой руки, кг	28,6 ± 0,4	44,7 ± 0,7	32,6 ± 0,7	48,2 ± 0,6	*	*
КИ, %	52 ± 0,9	66 ± 0,9	59 ± 1,0	69 ± 0,7	*	*
ЖЁЛ, мл	2959 ± 41,9	4197 ± 67,4	3393 ± 59,1	4615 ± 71,6	*	*
ДЖЁЛ, мл	3261 ± 20,7	4620 ± 23,1	3208 ± 17,2	4686 ± 23,5	Н/д	*
ЖИ, мл/кг	52,6 ± 0,8	59,1 ± 0,9	57,1 ± 1,1	62,7 ± 1,04	*	*
[ЖЁЛ / ДЖЁЛ] · 100%	91,03 ± 1,3	91,2 ± 1,6	106,04 ± 1,9	98,7 ± 1,6	*	*
ЧСС в покое, уд/мин	64,7 ± 0,5	69,8 ± 0,7	74,1 ± 0,8	75,2 ± 0,7	*	*
САД, мм. рт. ст	110,3 ± 0,9	118,1 ± 0,9	119,01 ± 1,04	122,7 ± 0,8	*	*
ДАД, мм. рт. ст	67,2 ± 0,9	70,4 ± 1	68,9 ± 0,9	75,5 ± 0,9	Н/д	*
ПД, мм. рт. ст	43,2 ± 1,1	47,8 ± 1,04	50,1 ± 0,9	47,6 ± 1,07	*	Н/д
ДП	71,4 ± 0,8	82,4 ± 1	88,4 ± 1,3	92,5 ± 1,2	*	*
ИК	-4,8 ± 1,7	-2,1 ± 1,8	5,9 ± 1,9	-1,5 ± 1,7	*	Н/д
Адаптационный потенциал, у.е.	1,8 ± 0,01	2,04 ± 0,01	2,1 ± 0,02	2,2 ± 0,01	*	*
Уровень физического здоровья	9,1 ± 0,3	7,6 ± 0,3	7,2 ± 0,3	6,6 ± 0,3	*	*

Примечание. * – достоверные отличия между студентами одного пола разных регионов ($p \leq 0,05$); н/д – недостоверные отличия между студентами одного пола разных регионов.

Качественная оценка антропометрических показателей была дана на основании весоростового ИК. Анализ ИК показал, что у юношей и девушек, прибывших из южных регионов, ИК выше, чем у их сверстников-северян. Причём у первых ИК соответствовал «повышенной упитанности», а у жителей из северного региона он был в пределах нормальных величин данного показателя.

По ИС, отражающему степень выраженности долихо-брахиморфии телосложения, достоверных отличий между региональными группами студентов одного пола не обнаружено. Однако ИП у студентов обоего пола был достоверно выше в группе северян по сравнению с представителями южного региона.

Анализ конституциональных типов показал тенденцию к гиперстеническому типу у юношей обеих групп, особенно у южан (80%), тогда как девушки из обоих ре-

гионов в большей степени соответствовали нормостеническому типу. Однако четверть девушек из северного региона имела астенический тип телосложения, а среди студентов из южных районов 41% имели гиперстенический тип (табл. 2).

Анализ показателей динамометрии показал, что юноши обоих регионов имели более высокие абсолютные и относительные показатели ручной динамометрии, чем девушки. Эти показатели были достоверно выше у студентов обоего пола, прибывших на обучение из южных регионов. Аналогичные отличия наблюдались при оценке показателей КИ, который также был выше у юношей, чем у девушек, и его значения были выше у студентов юга. У юношей из обоих регионов и девушек севера он оценивался удовлетворительно, а среди девушек юга – хорошо.

Сравнение среднестатистических значений объёмных показателей дыхательной системы позволило констатировать, что независимо от пола у студентов, проживающих в северных областях Казахстана, ЖЁЛ примерно на 9% ниже, чем возрастные должные значения, тогда как у студентов из южного региона показатели ЖЁЛ практически соответствовали нормативам, а у девушек даже превышали ДЖЁЛ на 6%. При этом средние значения ЖЁЛ выше у юношей, чем у девушек в обоих регионах.

Исследование функциональных показателей сердечно-сосудистой системы показало, что у студентов, особенно юношей, приехавших из южных регионов, ЧСС в покое, а также САД и диастолическое артериальное давление (ДАД) были достоверно выше аналогичных показателей лиц, проживающих на севере республики. Полученные

Таблица 2

Распределение студентов (в %) из северного и южного регионов по типам конституции

Регион	Тип конституции					
	астенический		нормостенический		гиперстенический	
	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши
Северный	25*	–	64*	50*	11*	50*
Южный	7	–	52	20	41	80

Примечание. Здесь и в табл. 3: * – достоверные отличия между студентами одного пола разных регионов (по Фишеру).

Таблица 3

Распределение студентов (в %) из северного и южного регионов по уровню физического здоровья

Регион	Уровень физического здоровья									
	низкий		ниже среднего		средний		выше среднего		высокий	
	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши
Северный	5	17	24	25	59	47	12	11	–	–
Южный	19*	27*	30*	19*	44*	49	7*	5*	–	–

данные свидетельствуют о наличии региональных отличий, что может указывать на более высокий уровень напряжения функционального состояния сердечно-сосудистой системы в процессе адаптации студентов южного региона к новым климатогеографическим условиям. Подтверждением этого являются данные сопоставления индексов двойного произведения, которые были достоверно выше у студентов обоего пола из южного региона. Следует отметить, что по этому показателю, характеризующему функциональные резервы сердца, студенты из северных районов относились к группе выше среднего, а студенты южных областей – к группе среднего уровня. Причём у девушек обоих регионов функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в покое были выше, чем у юношей (ДП ниже).

Оценка вегетативного баланса по ИК выявила преобладание тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы у всех юношей и девушек севера, тогда как у студенток из южных областей Казахстана наблюдалось усиление симпатического тонуса, вероятно, в результате большего напряжения в связи с адаптацией к новым климатогеографическим и социальным условиям.

Анализ адаптационного потенциала показал, что большинство юношей и девушек, проживавших на севере республики, имели на первом курсе обучения удовлетворительную адаптацию (первый «уровень здоровья»), а у студентов из южного региона уровень адаптационного потенциала был ниже и соответствовал состоянию напряжения адаптационных механизмов. Эти региональные и половые отличия нашли отражение и в интегральном показателе уровня физического здоровья студентов (табл. 3).

Как видно из табл. 3, почти половина студентов, независимо от региона и пола, имела средний уровень физического развития. Среди обследуемых низкий уровень здоровья отмечался у юношей и девушек южного региона, а количество студентов, имеющих уровень здоровья выше среднего, преобладало в группе северян. Более выраженные отличия отмечались среди девушек изучаемых регионов, что может свидетельствовать о большей пластичности женского организма.

Обсуждение

Всемирная организация здравоохранения определяет физическое развитие как важный критерий, характеризующий состояние здоровья индивида. В последние годы возрастает количество исследований, свидетельствующих об ухудшении физического развития и снижении уровня здоровья студенческой молодежи [7–12].

При сравнении полученных нами данных с данными других авторов выявлен ряд особенностей. Так, показатели роста и веса казахов, проживающих в среднегорье Алтая, были ниже показателей обследованных студентов из северного и южного регионов Казахстана, а показатели ИМТ были практически одинаковые у алтайских казахов (женщины – 24,3 кг/м² и мужчины – 23,8 кг/м²) и студенток из южного региона, но меньше, чем у юношей-южан

[12]. Показатели роста казахов, проживающих в провинции Синьцзян Китая, независимо от пола, также были ниже показателей студентов, проживающих в Казахстане [13].

Известно, что ОГК косвенно отражает функциональные возможности респираторной системы человека. Увеличение ОГК интенсивно продолжается до 24 лет, причем ОГК – параметр, зависимость которого от климатических условий выше, чем ДТ и МТ [5, 8]. В исследованиях, проведенных Суюндиковой Ж.Т., показано, что антропометрические показатели местного населения ниже показателей студенток-славянок, составляющих группу пришлового населения, что свидетельствует о генетической детерминированности морфологических характеристик лиц казахской национальности как результата экологической адаптации к особым климатогеографическим условиям региона [14].

Конституциональные типы людей отражают эволюцию человека, проживающего в тех или иных климатогеографических условиях [3, 8, 15–20], и проявляются в функциональных параметрах. Так, сравнивая среднестатистические значения объёмной характеристики дыхательной системы можно констатировать, что ЖЁЛ у студентов в основном ниже нормы. Только 20–25% девушек-студенток, проживающих в Северном Казахстане, имели ЖЁЛ соответствующую возрастным нормам, при этом она была ниже, чем у студенток, проживающих на юге Сибири [15, 18].

Как считает ряд авторов, климатогеографические условия региона существенно влияют на общие адаптационные возможности системы кровообращения. Так, ЧСС при этом претерпевает изменения в зависимости от степени влияния на сердце различных эндогенных и экзогенных факторов [8, 10–12, 21]. Например, среди этнической группы казахов Китая отмечается распространённость артериальной гипертензии только у лиц с высоким уровнем потребления соли, но не зависит от национальности [13]. Поэтому в рамках одного этноса или расы могут быть индивидуальные особенности метаболизма, которые следует учитывать в зависимости от множества средовых и поведенческих факторов [22–29].

Заключение

Наша работа показывает, что определённые в процессе исследования морфофункциональные показатели студентов-казахов из разных регионов республики имеют региональные отличия.

Так, параметры физического развития (ДТ, МТ, ОГК, ИК, ИП и ИС) студентов первого курса были в пределах возрастного-половой нормы, однако сравнительная оценка физического здоровья студентов показала достоверные отличия по антропометрическим и физиологическим показателям в зависимости от предыдущего района проживания. Так, ДТ вне зависимости от пола была выше у северян, чем у южан, показатели МТ, ОГК, ИК были выше у представителей южных областей. По типу телосложе-

ния среди девушек и юношей южного региона преобладали гиперстеники, среди девушек и юношей северного региона – нормостеники. С увеличением крепости телосложения увеличивались абсолютные и относительные величины силовых показателей и ЖИ. В то же время студенты, прибывшие из южного региона, имели более низкие функциональные резервы сердца, определяемые по величинам двойного произведения, ЧСС и артериального давления. Для студентов-северян обоим пола характерна удовлетворительная адаптация (первый «уровень здоровья»), тогда как представители из южного региона имели более низкий уровень адаптационного потенциала, который соответствовал состоянию напряжения адаптационных механизмов.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии внутринатнических различий, связанных с влиянием климато-географических факторов на физическое развитие, функциональные показатели кардиореспираторной системы и здоровье молодёжи, что важно для обеспечения процессов адаптации к обучению в вузе в новом регионе.

В связи с этим считаем целесообразным:

- применять разработанные и использованные в настоящем исследовании компьютерные программы для скрининг-диагностики уровня здоровья и адаптационного потенциала студентов, поступающих в вуз [5], выявления признаков отклоняющегося поведения и риска формирования зависимостей [30];
- использовать разработанные нормативы физического развития лиц юношеского возраста республики в качестве критериев для оценки морфофункционального развития студентов, поступающих в вузы;
- разработать профилактическую программу для коррекции нарушений здоровья и повышения психофункциональных адаптационных резервов организма студентов, приезжающих на учёбу из других регионов страны, и предупреждения рисков развития аддикций.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения физиологических и психологических механизмов адаптации к различным климато-географическим условиям среды и режиму обучения в вузе.

Л и т е р а т у р а

(пп. 13, 21–29 см. References)

1. Айзман Р.И. Здоровье и безопасность – ключевые задачи образования в современных условиях. *Здоровьесберегающее образование*. 2011; 6 (18): 48–52.
2. Айзман Р.И. Здоровье педагогов и обучающихся – ключевая задача современной школы. *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2012; 3: 24–35.
3. Лебедев А. В., Рубанович В. Б., Айзман Н. И., Айзман Р. И. Морфофункциональные особенности студентов педагогического вуза. *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2014; 1: 128–41.
4. Баевский Р.М. Проблема оценки и прогнозирования функционального организма и ее развитие в космической медицине. *Успехи физиологических наук*. 2006; 37 (3): 42–57.
5. Айзман Р.И., Айзман Н.И., Лебедев А.В., Рубанович В.Б. *Методика комплексной оценки физического и психического здоровья, физической подготовленности студентов высших и средних профессиональных учебных заведений*. Новосибирск: РИФ Новосибирск, 2009: 100.
6. Наследов А.Д. *Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных*. СПб.: Речь, 2004: 392.
7. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся Павлодарской области. *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2014; 1: 51–73.
8. Будук-оол Л.К. Особенности морфофункционального статуса студентов тувинской национальности. *Фундаментальные исследования*. 2007; 7: 17–20.

9. Чокотов Е.Н., Григорчак Ю.В., Никулина О.С., Быструшкин С.К., Айзман Р.И. Морфофункциональные и психологические резервы курсантов военного училища в начальный период обучения. *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. 2015; 3: 102–11.
10. Калмакова Ж.А. Влияние социально-гигиенических факторов на состояние здоровья студентов высшего учебного заведения Республики Казахстан. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014; 8 (1): 49–51.
11. Розенфельд Л.Г., Батрымбетова С.А., Семченко Л.Н. Динамика заболеваемости и ее особенности у студентов г. Актобе. *Проблемы социальной гигиены и история медицины*. 2008; 2: 24–7.
12. Айзман Р.И., Чанчаева Е.А. Биохимические показатели крови коренных жителей низкогорья и среднегорья Горного Алтая разных национальностей в связи с особенностями питания. *Бюллетень Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук*. 2011; 5 (31): 146–53.
14. Суяндикова Ж.Т. Этнические особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы студенток высшей школы Республики Казахстан. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. 2013; 2: 261–71.
15. Иванова Л.Н., Цепко О.А. Оценка адаптации организма студентов, проживающих в экстремальных условиях жизнедеятельности (на примере среднего Приобья). *Мир науки, культуры, образования*. 2015; 6 (55): 28–30.
16. Зулкарнаев Т. Р., Салимгараева А. И., Поварго Е. А., Зулкарнаева А. Т., Агафонов А. И. Характеристика статуса питания и антропометрических показателей студентов Уфы. *Гигиена и санитария*. 2012; 4: 63–5.
17. Тищенко О.В., Перцева Т.Г. Сохранение здоровья субъектов образовательного процесса в условиях образовательного пространства университета. *Научная дискуссия: Вопросы педагогики и психологии: сб. ст. XIX междунар. заоч. науч.-практ. конф.* 2013: 35–41.
18. Драгич О.А. Сравнительный анализ функционального состояния организма студентов Уральского федерального округа. *Вестник КрасГАУ*. 2006; 12: 391–6.
19. Никифорова В.А., Перцева Т.Г., Прохоренко Е.А., Никифорова А.А. *Адаптация и здоровье молодого поколения Восточной Сибири*. Братск: БрГУ, 2014: 91.
20. Ибрагимова Э.Э., Майборода Д.Н., Сычева Е.В. Оценка физической работоспособности студентов с различными соматотипами. *Человек-природа-общество: теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии*. 2015; 1: 58–62.
30. Айзман Р.И., Лебедев А.В., Динмухамедова А.С., Базарбаева С.М. Методы выявления лиц, склонных к психосоциальным зависимостям. Программа для ЭВМ. Авторское свидетельство МЮ РК № 1155 от 29.05.2017.

References

1. Aizman R.I. Health and safety are the key tasks of modern education. *Zdorov'esberegayushchee obrazovanie*. 2011; 6 (18): 48–52. (In Russian)
2. Aizman R.I. Health of educators and students is the key task of the modern school. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2012; 3: 24–35. (In Russian)
3. Lebedev A. V., Rubanovich V. B., Aizman N. I., Aizman R. I. Morphofunctional features of first-year students of pedagogical university. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2014; 1: 128–41. (In Russian)
4. Baevsky R.M. Problem of the Estimation and Forecasting of the Organisms Functional State and its development in space medicine. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk*. 2006; 37 (3): 42–57. (In Russian)
5. Aizman R. I., Aizman N. I., Lebedev A. V., Rubanovich V. B. *Technique of a complex estimation of physical and mental health, physical preparedness of students of higher and secondary vocational schools [Metodika kompleksnoy otsenki fizicheskogo i psikhicheskogo zdorov'ya, fizicheskoy podgotovlennosti studentov vysshikh i srednikh professional'nykh uchebnykh zavedeniy]*. Novosibirsk: RIF Novosibirsk; 2009. (In Russian)
6. Nasledov A.D. *Mathematical methods of psychological research. Analysis and interpretation of data: studies [Matematicheskie metody psikhologicheskogo issledovaniya. Analiz i interpretatsiya dannykh]*. SPb.: Rech'; 2004. (In Russian)
7. Mukataeva Zh.M., Kabieva S.Z. Monitoring of physical development and health of pupils of Pavlodar region. *Vestnik Novosibirskogo*

- gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2014; 1: 51-73. (In Russian)
8. Buduk-ool L.K. Particularities of morphofunctional status of the Tuva nationality students. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2007; 7: 17-20. (In Russian)
 9. Chokotov E.N., Grigorchak Y.V., Niculin O.S., Bystrushkin S.C., Aizman R.I. Morfofunctional and psychological reserves of the cadets of military school at the initial period of the learning. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2015; 3: 102-11. (In Russian)
 10. Kalmakova Zh.A. Influence of social-hygienic factors affects the health of university students Kazakhstan Republic. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2014; 8 (1): 49-51. (In Russian)
 11. Rasenfeld L.G., Batrymbetova S.A., Semchenko L.N. The dynamics of morbidity and its characteristics among students of the city of Aktope. *Problemy sotsial'noy gigieny i istoriya meditsiny*. 2008; 2: 24-7. (In Russian)
 12. Aizman R.I., Chanchayeva Y.A. The biochemical measures of blood at the indigenous people of different nationalities living at low and mild levels of Gorny Altai in correlation with specific features of nutrition. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy Akademii meditsinskikh nauk*. 2011; 5 (31): 146-53. (In Russian)
 13. Zhang Q., Mahapatra T., Huang F., Tang W., Guo Y., Tang S., Lei Y., Feng L., Wang A., Zhang L., Zhang J. Association between Anthropometric Measures and Indicators for Hypertension Control among Kazakh-Chinese Hypertension Patients in Xinjiang, China: Results from a Cross-sectional Study. *PLoS One*. 2017; 12(1): e0170959. DOI: 10.1371/journal.pone.0170959
 14. Suyundikova Zh.T. Ethnic characteristics of the functional state of the cardiovascular system of higher school female students in Kazakhstan. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2013; 2: 261-71. (In Russian)
 15. Ivanova N.L., Tsepko O.A. Estimation of adaptation of the organism of students to life in extreme conditions (with reference to the middle Ob region). *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2015; 6 (55): 28-30. (In Russian)
 16. Zul'karnaev T.R., Salimgaraeva A.I., Povargo E.A., Zul'karnaeva A.T., Agafonov A.I. Description of anthropometric indices and nutritional status of students in Ufa city. *Gigiena i sanitariya*. 2012; 4: 63-5. (In Russian)
 17. Tishchenko O.V., Pertseva T.G. Maintaining the health of the subjects of the educational process in the conditions of educational space of University. *Scientific discussion: Questions of pedagogics and psychology: XXI International. extramural scientific-practical conf. [Nauchnaya diskussiya: Voprosy pedagogiki i psikhologii: sb. st. XXI mezhdunar. zaoch. nauch.-prakt. konf.]* Moscow; 2013: 35-41. (In Russian)
 18. Dragich O.A. Comparative analysis of the functional state of an organism of students of the Ural Federal District. *Vestnik KrasGAU*. 2006; 12: 391-6. (In Russian)
 19. Nikiforova V.A., Pertseva T.G., Prokhorenko E.A., Nikiforova A.A. *Ecology and health of the young generation of Eastern Siberia*. Bratsk: BrGU. 2014: 91. (In Russian)
 20. Ibragimova E.E., Mayboroda D.N., Sychev E.V. Evaluation of the physical working capacity of students with different somatotypes. *Chelovek-priroda-obshchestvo: teoriya i praktika bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti, ekologii i valeologii*. 2015; 1: 58-62. (In Russian)
 21. Ndayisaba J.P., Fanciulli A., Granata R., Duerr S., Hintringer F., Goebel G., Krismer F., Wenning GK. Erratum to: Sex and age effects on cardiovascular autonomic function in healthy adults *Clinical Autonomic Research*. 2016; 2: 169-70. DOI: 10.1007/s10286-015-0335-5
 22. Hu Y., Wang Z., Wang Y., Wang L., Han W., Tang Y., Xue F., Hou L., Liang S., Zhang B., Wang W., Asaiti K., Pang H., Zhang M., Jiang J. Prevalence, Awareness, Treatment, and Control of Hypertension among Kazakhs with high Salt Intake in Xinjiang, China: A Community-based Cross-sectional Study. *Sci. Rep.* 2017; 7: 45547. DOI: 10.1038/srep45547
 23. Chunhui He, You Chen, Yining Yang, Xiang Ma, Zhenyan Fu, Xiaomei Li, Xiang Xie, Zixiang Yu, Fen Liu, Bangdang Chen, Yingying Zheng, Yitong Ma. Best Predictor of Metabolic Syndrome: Comparison of Various Anthropometric and Atherogenic Parameters in the Kazakh Population in Xinjiang Province. *Journal of the American college of Cardiology*. 2015; 16 (66, Suppl. S): 24.
 24. Supiyev A., Nurgozhin T., Zhumadilov Zh., Sharman A., Marmot M., Bobak M. Levels and distribution of self-rated health in the Kazakh population: results from the Kazakhstan household health survey 2012. *BMC Public Health*. 2014; 14:768
 25. Dangour A.D., Hill H.L., Ismail S.J. Original Communication Haemoglobin status of adult non-pregnant Kazakh women living in Kzyl-Orda region, Kazakhstan. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2001; 55: 1068-75.
 26. Yi-Zhong Yan, Ru-Lin Ma, Yu-Song Ding, Heng Guo, Jing-Yu Zhang, La-Ti Mu, Mei Zhang, Jia-Ming Liu, Dong-Sheng Rui, Jia He, Feng Sun, Kui Wang, Shu-Xia Guo. Association of Inflammation with Metabolic Syndrome among Low-Income Rural Kazakh and Uyghur Adults in Far Western China. *Mediators of Inflammation*. 2015; DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/706768>.
 27. Dangour A.D., Hill H.L., Ismail S.J. Height, weight and haemoglobin status of 6 to 59-month-old Kazakh children living in Kzyl-Orda region, Kazakhstan. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56 (10): 1030-8
 28. Ononamadu C.J., Ezekwesili C.N., Onyeukwu O.F., Umeoguaju U.F., Ezeigwe O.C., Ihegboro G.O. Comparative analysis of anthropometric indices of obesity as correlates and potential predictors of risk for hypertension and prehypertension in a population in Nigeria. *Cardiovasc J Afr*. 2017; 28 (2): 92-99. DOI: 10.5830/CVJA-2016-061.
 29. Xu F., Zhang Y., Cui W., Yi T., Tang Z., Dong J. The association between metabolic syndrome and body constitution in traditional Chinese medicine. *European Journal of Integrative Medicine*. 2017; 14: 32-6.
 30. Aizman R.I., Lebedev A.V., Dinmuhamedova A.S., Bazarbaeva S.M. Methods for identifying persons prone to psychosocial dependence. *Programma dlja JeVM. Avtorskoe svidetel'stvo MJu RK № 1155 ot 29.05.2017*. (In Kazakh)