

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У РУССКИХ И ИНДИЙСКИХ СТУДЕНТОВ 1-ГО КУРСА В ТЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ГОДА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА

Корельская И.Е.¹, Шаренкова Л.А.², Мищенко И.В.¹, Варенцова И.А.¹, Черноземов В.Г.¹

¹ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, e-mail: i.korelskaya@narfu.ru, i.varencova@narfu.ru;

²ФГБОУ ВО Северный государственный медицинский университет, Архангельск

В статье представлено исследование в области физиологии по физической культуре, позволяющее контролировать процесс адаптации студентов к физической нагрузке, особенно в течение первого года обучения в университете. Особого внимания заслуживает система кровообращения, которая одной из первых включается в реакцию адаптации. Авторами были проведены исследования влияния внешних факторов на функциональное состояние организма так называемых северян кратковременных – иностранных студентов, проведено их сравнение с русскими студентами на начальном этапе обучения. Результаты исследования показали, что у коренных жителей северного региона обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы происходит за счет выраженного вклада сердечного и сосудистого компонентов, что требует более высоких энергозатрат организма. Данные процессы у северян усугубляются к окончанию учебного года. У молодых людей из Индии, приехавших на обучение в Россию, сердечная деятельность обеспечивается за счет большего вклада сердечного компонента, что является менее энергозатратным вариантом. К концу первого года обучения у девушек из Индии отмечено более значительное напряжение адаптивных резервов сердечно-сосудистой системы, чем у юношей. Исследования показали, что все студенты первого года обучения – и коренные жители, и приезжие – нуждаются в профилактических мероприятиях.

Ключевые слова: студенты, адаптация, Россия, Индия, климат, система кровообращения, частота сердечных сокращений, артериальное давление, физическая нагрузка, гемодинамика.

INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN PHYSICAL CULTURE RUSSIAN AND INDIAN 1ST YEAR STUDENTS DURING THE ACADEMIC YEAR IN THE NORTHERN REGION

Korelskaya I.E.¹, Sharenkova L.A.², Mishchenko I.V.¹, Varentsova I.A.¹, Chernozemov V.G.¹

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk i.korelskaya@narfu.ru, i.varencova@narfu.ru;

²Northern State Medical University, Arkhangelsk

The article presents a study in the field of physiology in physical culture, which allows to control the process of adaptation of students to physical activity, especially during the first year of study at the university. The authors conducted research on the influence of external factors on the functional state of the organism of the so-called «short-term northerners», foreign students and compared with Russian students at the initial stage of training. The results of the study showed that the indigenous people of the Northern region of the cardiovascular system is due to the expressed contribution of cardiac and vascular components, which requires higher energy consumption of the body. These processes are aggravated by the northerners by the end of the school year. For young people from India who came to Russia for training, cardiac activity is provided by a greater contribution of the cardiac component to the cardiovascular system, which is a less energy-intensive option. By the end of the first year of study, girls from India had more stress on the adaptive reserves of the cardiovascular system than boys. Studies have shown that all first – year students – both indigenous and visiting-need preventive measures.

Keywords: students, adaptation, Russia, India, hemodynamics climate, heart rate; blood pressure, physical activity, hemodynamics.

Перед высшей школой в современных условиях стоит огромное количество серьезных вопросов. Один из важнейших заключается в том, как увеличить влияние нашей страны на мир в целом с помощью образовательных услуг. Предлагая образовательные услуги, наши

образовательные организации должны контролировать вопросы адаптации студентов в непривычных для них условиях.

В последние годы появилась озабоченность общества по поводу здоровья молодых людей, роста у них числа хронических заболеваний с последующим снижением работоспособности специалистов. Охрана и укрепление здоровья студенчества в основном определяются образом жизни.

Полезные привычки помогают формированию гармонично развитой личности, а вредные тормозят ее становление. К вредным привычкам можно отнести низкую физическую активность [1]. Многочисленными исследованиями доказано, что с поступлением молодого человека в образовательное учреждение его общая двигательная активность падает во много раз. Двигательная активность студентов в период учебных занятий составляет 56–65% от ее величины в период каникул, а во время экзаменов составляет 39–46% от каникулярного периода. В результате снижается жизненный тонус, быстрее наступает утомление. Использование средств физической культуры и спорта в объеме 9–12 часов в неделю или 1,3–1,8 часов ежедневно создает устойчивые предпосылки к физическому совершенствованию студентов [1, 2]. Занятия физической культурой снимают утомление нервной системы и всего организма, повышают работоспособность, способствуют укреплению здоровья.

Без знания того, как реагирует организм студента на адаптацию к новым условиям труда и быта, нельзя правильно организовать его рабочий день и отдых так, чтобы не наступала быстрая утомляемость, не терялся интерес к учебе и активной деятельности. Большое количество работ посвящено социальной адаптации иностранных студентов, вопросам интернационализации [3]. Тем не менее на человеческий организм воздействует комплекс факторов, которые взаимосвязаны между собой. Нельзя в процессе приспособления иностранных студентов учитывать только эффективность социальной адаптации, не беря во внимание адаптацию физическую.

Особенно остро данная проблема может возникать перед теми, кто мигрирует из стран с абсолютно иными климатическими условиями в условия, которые даже для местного населения являются экстремальным. Так, например, Европейский Север России отличается значительными колебаниями температуры воздуха и атмосферного давления, достаточно высокой влажностью и жестким ветровым режимом, резкой фотопериодичностью, своеобразием поведения магнитных полей [4]. Поэтому необходимо исследовать, как влияют внешние факторы на функциональное состояние организма так называемых северян кратковременных, прибывших в нашу страну на короткий (5–6 лет) срок [5]. Особого внимания заслуживает система кровообращения, которая одной из первых включается в

реакцию адаптации при миграции человека на север [6].

Цель исследования. Изучить изменение показателей сердечно-сосудистой системы у русских и индийских студентов в динамике на начальном этапе обучения в вузе северного региона и сравнить показатели.

Материалы и методы исследования. Проведено исследование показателей центральной гемодинамики русских и индийских студентов в состоянии относительного мышечного покоя на начальном этапе обучения в вузе (в сентябре и мае на 1-м курсе). В сентябре было обследовано 140 студентов 1-го курса (70 юношей – 35 русских и 35 индийцев, 70 девушек – 35 русских и 35 индианок). В мае было обследовано 120 студентов 1-го курса (60 юношей – 30 русских и 30 индийцев; 60 девушек – 30 русских и 30 индианок). Юноши и девушки являлись студентами Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (средний возраст молодых людей составлял $18,0 \pm 1,1$ лет) и Северного государственного медицинского университета (средний возраст молодых людей составлял $19,0 \pm 0,22$ лет). На день обследования студенты не предъявляли субъективных жалоб. В состоянии относительного мышечного покоя определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное (АДс) и диастолическое артериальное давление (АДд) по методу Короткова. По величинам этих показателей рассчитывали: пульсовое давление как $АДп = АДс - АДд$, мм рт. ст.; среднединамическое давление $АДср = АДд + 0,42АДп$, мм рт. ст.; систолический объем кровообращения как $СОК = 90,97 + 0,54АДп - 0,57АДд - 0,61 * \text{возраст}$, мл; периферическое сопротивление сосудов $ПСС = [(АДср * 1333) / МОК * 60]$, $\text{дин} * \text{с} / \text{см}^3$; минутный объем кровообращения как $МОК = СОК * ЧСС$, мл.

Обработка материалов исследования осуществлялась с помощью пакета стандартных статистических программ «MS Excel» и SPSS 15,0. Для определения различий между двумя независимыми группами использовали t-критерий Стьюдента. Достоверными считали различия показателей при $p < 0,05$.

Результаты исследования. В Северном государственном медицинском университете города Архангельска много лет обучаются студенты из Индии. Климатические условия Индии и Европейского Севера России имеют существенные различия. Архангельск располагается на широте $64^{\circ} 44'$, это несколько южнее географической границы Полярного круга. Несомненно, подвергаясь сочетанному влиянию комплекса воздействий, таких как климатические условия, разрыв с семьей, изменение питания, языковые проблемы, адаптация к процессу обучения, студенты из Индии могут испытывать значительное напряжение адаптационных систем организма, в первую очередь – сердечно-сосудистой системы – индикатора адаптационных резервов целостного организма. В течение учебного

года профилактических мероприятий не проводилось. Студенты по расписанию занимались физической культурой один раз в неделю.

Сравнительный анализ показывает, что в мае по сравнению с сентябрем у юношей-северян зарегистрированы более высокие показатели ЧСС ($p<0,01$), МОК ($p<0,05$), АДд ($p<0,05$) при снижении СОК ($p<0,05$) и АДп ($p<0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики на начало и конец 1-го курса у юношей, $M\pm m$

Показатели	Сентябрь	Май	Сентябрь	Май
	Юноши-индийцы	Юноши-индийцы	Юноши-северяне	Юноши-северяне
ЧСС, уд/мин.	80,0±2,4	87,0±1,8 [□]	73,0±2,1	82,0±2,4 [■]
СОК, мл	61,0±1,5	61,0±1,1	64,0±1,0	61,0±1,2 [■]
МОК, л/мин.	4,8±0,163	5,3±0,167 ^{□□}	4,7±0,142	4,9±0,19 [■]
АДс, мм рт. ст.	123±2,3	123±1,6	127±1,4	128±1,7
АДд, мм рт. ст.	81,0±2,1	81,0±1,3	80,0±1,3	84,0±1,3 [■]
АДп, мм рт. ст.	42,0 ±1,4	43,0 ±1,0	47,0 ±0,9	45,0 ±1,3 [■]
АДср, мм рт. ст.	98,0±2,1	98,0±1,4	100,0±1,3	102,0±1,4
ПСС, $\text{дин сек}^{-1}\text{см}^{-5}$	1705±70,2	1530±46,0 ^{□□}	1754±66,3	1742±72,6

Примечание: □ – достоверность различий между юношами-индийцами; ■ – достоверность различий между юношами-северянами; □, ■ – $p<0,05$; □□, ■■ – $p<0,01$.

Данные изменения указывают на мобилизацию функции кровообращения при снижении экономичности ее работы. У юношей из Индии напряжение в системной гемодинамике менее значительно. Отмечено достоверное повышение ЧСС ($p<0,05$) и МОК ($p<0,05$) на фоне достоверного снижения ПСС ($p<0,01$). Динамика показателей указывает на более выраженное потребление кислорода за счет роста ЧСС, меньшую экономичность работы сердца, так как МОК растет за счет ЧСС. Тем не менее снижение ПСС на 11% на фоне стабильных показателей АДс, АДд, АДп, АДср указывает на процессы компенсации в сосудистом спектре гемодинамики – снижение сопротивления кровотоку. Надо отметить, что начальные показатели на момент поступления у индийских студентов достоверно выше ЧСС (80,0±2,4), чем у юношей-северян (73,0±2,1) ($p<0,05$), а показатели СОК, наоборот, выше у юношей-северян (64,0±1,0), чем у индийских студентов (61,0±1,5) ($p<0,05$). Кроме того,

такие показатели, как АДс ($p < 0,05$) и АДп ($p < 0,01$), достоверно выше у юношей-северян. Более низкие показатели ЧСС дают возможность северянам сохранять хронотропный резерв сердца, что расширяет диапазон ответных реакций сердечно-сосудистой системы, а также данный факт способствует уменьшению потребления кислорода миокардом и защите его от ишемии [7].

Тем не менее более высокие значения АДп, АДс и СОК с тенденцией к повышению ПСС у юношей-северян указывают на значительный вклад сосудистого спектра гемодинамики. Следовательно, обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы на начальном этапе обучения у юношей-индийцев происходит за счет увеличения вклада сердечного компонента, а у северян – за счет вклада сердечного и сосудистого компонентов центральной гемодинамики, что более энергоемко [8].

У девушек-северянок в мае по сравнению с началом учебного года определены снижение вклада сердечного спектра гемодинамики, достоверное снижение ЧСС ($p < 0,05$) МОК ($p < 0,05$) и увеличение сосудистого спектра (повышение на 7% ПСС) (табл. 2).

Аналогичны изменения и у девушек из Индии – к окончанию учебного года на фоне достоверного снижения ЧСС ($p < 0,05$), МОК ($p < 0,05$) и ПСС ($p < 0,05$), что может свидетельствовать о повышении энергозатрат и уменьшении эффективности работы сердца к концу первого учебного года. Также отмечено достоверное повышение АДп ($p < 0,05$), что может указывать на напряжение психоэмоционального состояния.

Сравнительный анализ результатов юношей северян и индийцев в весенний семестр друг относительно друга указывает, что у юношей-северян относительно индийских студентов, т.е. северян «кратковременных», более выражено напряжение сосудистого спектра сердечно-сосудистой системы (табл. 3).

Таблица 2

Сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики
на начало и конец 1-го курса у девушек, $M \pm m$

Показатели	Сентябрь	Май	Сентябрь	Май
	Девушки-индианки	Девушки-индианки	Девушки-северянки	Девушки-северянки
ЧСС, уд/мин.	86,0±2,3	80,0±1,6 ^а	90,0±3,3	84,0±1,9 ^а
СОК, мл	63,0±1,0	64,0±1,1	63,0±1,1	62,0±1,2
МОК, л/мин.	5,4±0,16	5,1±0,17 ^а	5,6±0,207	5,2±0,17 ^а
АДс, мм рт. ст.	112,0±1,2	114,0±1,6	118,0±2,0	117,0±1,6
АДд, мм рт. ст.	75,0±1,1	74,0±1,4	78,0±1,7	78,0±1,4

АДп, мм рт. ст.	38,0±1,1	40,0±0,9 [□]	40,0±0,9	39,0±1,0
АДср, мм рт. ст.	90,0±1,0	91,0±1,4	94,0±1,8	94,0±1,4
ПСС, дин сек ⁻¹ см ⁻⁵	1390±52,6	1481±57,9 [□]	1424±66,0	1524±68,1 [▪]

Примечание: [□] – достоверность различий между девушками из Индии; [▪] – достоверность различий между девушками-северянками; ^{□, ▪} – p<0,05.

Таблица 3

Сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики
в конце 2-го семестра у юношей и девушек, M±m

Показатели	Май			
	Юноши-индийцы	Юноши-северяне	Девушки-индианки	Девушки-северянки
ЧСС, уд/мин.	87,0±1,8	82,0±2,4 [°]	80,0±1,6	84,0±1,9 [•]
СОК, мл	61,0±1,1	61,0±1,2	64,0±1,1	62,0±1,2
МОК, л/мин.	5,3±0,167	4,9±0,191	5,1±0,173	5,2±0,179
АДс, мм рт. ст.	123±1,6	128±1,7 [°]	114,0±1,6	117,0±1,6
АДд, мм рт. ст.	81,0±1,3	84,0±1,3 [°]	74,0±1,4	78,0±1,4 [•]
АДп, мм рт. ст.	43,0 ±1,0	45,0 ±1,3	40,0±0,9	39,0±1,0
АДср, мм рт. ст.	98,0±1,4	102,0±1,4 [°]	91,0±1,4	94,0±1,4 [•]
ПСС, дин сек ⁻¹ см ⁻⁵	1530±46,0	1742±72,6 ^{°°}	1481±57,9	1524±68,1

Примечание: [°] – достоверность различий между юношами; [•] – достоверность различий между девушками; ^{°, •} – p<0,05; ^{°°} – p<0,01.

У юношей-северян выше АДс (p<0,05), АДд (p<0,05), АДср (p<0,05) и ПСС (p<0,01) на фоне более низких величин ЧСС (p<0,05). У девушек-северянок относительно девушек из Индии к концу учебного года получены более высокие величины ЧСС (p<0,05), АДд (p<0,05), АДср (p<0,05), что свидетельствует об усилении функции кровообращения, а, следовательно, и более выраженном напряжении адаптационных механизмов [9].

Выводы

1. У молодых людей, коренных жителей северного региона, выявлено более значительное напряжение системных механизмов центральной гемодинамики, происходящее за счет увеличения вклада сосудистого и сердечного спектра гемодинамики.

2. Напряжение адаптационных механизмов системной гемодинамики, выявленное на начальном этапе обучения у северян, усугубляется к весеннему сезону

увеличением вклада сосудистого и сердечного спектров гемодинамики как у девушек, так и у юношей.

3. У жителей Индии, приехавших на обучение в Россию, сердечная деятельность обеспечивается за счет вклада сердечного спектра гемодинамики, что менее энергоемко.

4. Приспособительные реакции сердечно-сосудистой системы к окончанию первого года обучения у юношей-индийцев выражаются в увеличении вклада сердечного спектра, а у девушек-индианок – увеличением вклада сердечного и сосудистого спектров гемодинамики, что указывает на более выраженные процессы утомления у девушек.

5. Результаты исследования указывают, что в обеих группах студентов – и в группе коренных жителей, и в группе приезжих – необходимо проведение профилактических мероприятий. Это могут быть такие оздоровительные виды физической культуры, как прогулки на свежем воздухе, просто ходьба, скандинавская ходьба, низкоинтенсивный бег.

Для более полного осознания значения физической культуры необходим правильно разработанный методический и методологический подход к преподаванию и изучению физической культуры, а знания и исследования в области физиологии помогают преподавателю по физической культуре контролировать процесс адаптации студентов к физической нагрузке, особенно в течение первого года обучения в вузе, рационально строить занятия, обеспечивать индивидуализацию физических нагрузок и открывают возможности использования функциональных резервов организма [10].

Список литературы

1. Шихаева М.В., Павлычева М.А., Ефремова Т.Г. Исследование структуры и содержания двигательной активности студентов // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: Россия, г. Новосибирск, 19.11. 2013 г.: сб. ст. по материалам VIII междунар. студенческой науч.-практ. конф. № 8. [Электронный ресурс]. URL: sibac.info/archive/humanities/8.pdf (дата обращения: 10.10.2018).
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учебное пособие для студентов вузов по спец. «физическая культура». Ростов н/Д.: изд-во Феникс, 2012. 252 с.
3. Фомина Т.К. Адаптация студентов-медиков в инонациональной среде как психологическая проблема // Социология медицины – реформе здравоохранения. Волгоград: ВолГМУ, 2004. С. 215-219.
4. Оляшев Н.В., Варенцова И.А., Пушкина В.Н. Показатели кардиореспираторной системы у юношей с различными типами кровообращения // Экология человека. 2014. № 4.

С. 28-32.

5. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А. Новоселы на Европейском Севере. Физиолого-гигиенические аспекты: монография. Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2012. 285 с.
6. Карпин В.А., Филатова О.Е., Солтыс Т.В., Соколова А.А., Башкатова Ю.В., Гудков А.Б. Сравнительный анализ и синтез показателей сердечно-сосудистой системы у представителей арктического и высокогорного типов // Экология человека. 2013. № 7. С. 3-9.
7. Мосягин И.Г., Чеснокова В.Н. Сезонные изменения гемодинамических показателей у юношей северного региона // Военно-медицинский журнал. 2011. Т.332. №1. С.52-54.
8. Шаренкова Л.А., Мищенко И.В., Репицкая М.Н., Голубина О.А., Калгин В.В. Оценка показателей центральной гемодинамики русских и индийских студентов на начальном этапе обучения в вузе на Европейском Севере // Интернет журнал «Мир науки». 2017. том 5. №3. [Электронный ресурс]. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/24PDMN317.pdf> (дата обращения: 10.10.2018).
9. Палкина О.А., Шаренкова Л.А., Гудков А.Б., Чеснокова В.Н. Особенности регуляции сердечной деятельности у девушек в динамике пятилетнего обучения в ВУЗе // Наука – Северному региону. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2006. вып.67. С.262-267.
10. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр "Академия", 2000. 480 с.