

## ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ, СОСТАВА ТЕЛА И АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Замкова Е.В., Синдеева Л.В., Максименко В.Г., Романова Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, e-mail: lsind@mail.ru*

В условиях интенсивного развития образовательной миграции в России особенно остро встают вопросы адаптации иностранных студентов к новым для них условиям жизни. Известно, что каждый человек является представителем того или иного адаптивного типа, для которого характерны определенные черты, оцениваемые методами конституциональной анатомии. В статье представлены результаты антропометрического обследования и оценки функциональных резервов сердечно-сосудистой системы иностранных студентов на примере коренных жителей Республики Таджикистан в сравнении с русскими студентами. Для таджикских студентов характерны: меньшие габаритные размеры (длина и масса тела), большее процентное содержание жировой ткани, меньшая мышечная масса, преимущественно нормостеническое телосложение (71,2%) при редко встречающемся астеническом телосложении (2,6%). В начале обучения в вузе иностранные студенты испытывают напряжение адаптационных механизмов в виде снижения функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, проявляющегося увеличением величины индекса Робинсона. Экстремально высокие значения данного индекса регистрировались только у иностранных студентов. При этом величина индекса Робинсона также связана с телосложением. Наилучшим функциональным резервом сердечно-сосудистой системы обладают представители астенического типа телосложения независимо от этнической принадлежности.

Ключевые слова: конституция тела, состав тела, антропометрия, индекс Робинсона, студенты.

## FEATURES OF THE BODY CONSTITUTION, BODY COMPOSITION AND ADAPTIVE POTENTIAL OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF FOREIGN STUDENTS

Zamkova E.V., Sindeeva L.V., Maksimenko V.G., Romanova E.V.

*Krasnoyarsk State Medical University n.a. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: lsind@mail.ru*

In the context of the long-term development of educational adaptation in Russia, the issues of adaptation of foreign students to their new living conditions are particularly acute. Each person is a representative of one or another adaptive type, which is characterized by certain features, evaluated by the methods of constitutional anatomy. The article presents the results of an anthropometric survey and the results of an assessment of the functional reserves of the cardiovascular system of foreign students on the example of the indigenous people of the Republic of Tajikistan in comparison with Russian students. Tajik students are characterized by: smaller overall dimensions (length and body weight), a higher percentage of adipose tissue, lower muscle mass, predominantly normosthenic physique (71.2%) with a rare asthenic physique (2.6%). At the beginning of their studies at the university, foreign students experience the stress of adaptive mechanisms in the form of a decrease in the functional reserves of the cardiovascular system, which is manifested by an increase in the Robinson index. This index was extremely high only among foreign students. The value of the Robinson's index is also related to the body constitution. Representatives of the asthenic body type, regardless of ethnicity, have the best functional reserve of the cardiovascular system.

Keywords: body constitution, body composition, anthropometry, Robinson's index, students

Изучение конституциональных особенностей организма человека в разнообразных условиях проживания остается актуальным на протяжении многих десятилетий [1, 2, 3]. Каждый организм имеет уникальную генетическую программу своего развития, однако реализация наследственного потенциала осуществляется под влиянием комплекса внешних средовых факторов, определяющих фенотипические признаки. Факторы внешней среды – понятие многогранное, включающее, помимо климато-географических и экологических

условий проживания, еще и социально-экономические и политические факторы. Диалектика взаимоотношений комплекса «наследственность и среда», в конечном итоге, определяет не просто определенный морфофункциональный тип человека, но и его истинный уровень здоровья [4, 5].

С биомедицинских позиций юношеский возраст не относится к критическим периодам онтогенеза. Однако в данном возрастном периоде имеет место значимый социальный аспект в жизни человека – окончание школьного обучения и переход на дальнейшую ступень – освоение программ профессионального образования. Часто этот переход оказывается весьма трудным, требующим напряжения регуляторных систем и повышения адаптационных возможностей организма. Особенно актуальным это становится в случае наличия резкого изменения привычного жизненного уклада, каковым является переезд в чужую страну [6, 7]. Характер адаптационных процессов, протекающих в организме, зависит от многих факторов, в том числе и от конституциональных особенностей организма [8, 9, 10]. В начале обучения молодые люди испытывают различного рода сложности, в том числе касающиеся здоровья. В связи с этим было принято решение о проведении комплексного обследования иностранных студентов с позиций конституциональной анатомии.

Цель исследования: выявить конституциональные особенности организма иностранных студентов (тип телосложения, состав тела) во взаимосвязи с функциональными резервами сердечно-сосудистой системы.

### **Материалы и методы исследования**

В обследовании приняли участие 309 юношей таджикской национальности – студентов Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого и Красноярского государственного аграрного университета. Обследование проводилось в сентябре, сразу после заселения обучающихся в общежития. До начала исследования было получено разрешение Локального этического комитета КрасГМУ и утверждена форма письменного информированного согласия пациента на участие в научном исследовании (протокол № 83/2018 от 04.05.2018 г.). Контрольная группа была сформирована из числа первокурсников русской национальности, родившихся и до поступления в высшие учебные заведения постоянно проживавших на территории города Красноярска. Контрольная группа составила 300 человек мужского пола.

В работе использованы классические методы, применяемые в конституциональной анатомии живого человека (антропометрия, расчет состава тела и соматотипирование). Антропометрическое обследование проводилось по методике В.В. Бунака в интерпретации Э.Г. Мартиросова с соавт. [11]. На основании данных антропометрии были проведены диагностика соматотипа по индексу Риса–Айзенка, расчет индекса величины грудной клетки

(индекс Бругша) и определено абсолютное и относительное содержание жировой, мышечной и костной тканей в организме по методике J. Matiegka [12].

С целью оценки адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы рассчитывали индекс Робинсона [13] по формуле:

$$\text{Индекс} = \text{ЧСС} \times \text{АДд} / 100$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, АДд – диастолическое артериальное давление в мм рт. ст.

При значениях индекса Робинсона менее 70,0 функциональные резервы сердечно-сосудистой системы оценивались как отличные, при значениях от 70,0 до 84,9 – как хорошие, от 85,0 до 94,9 – как средние, от 95,0 до 109,9 – как плохие. Если величина индекса Робинсона превышала 110,0, то такое состояние оценивалось как очень плохое.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ SPSS Statistics 22,0. Проверка величин на нормальность распределения по критерию Колмогорова–Смирнова не выявила нормального распределения, поэтому все статистические расчеты проведены с использованием непараметрических методов. По каждому признаку определяли медиану (Me), первый (LQ) и третий (UQ) квантили. Значимость межгрупповых различий количественных показателей оценивали по U-критерию Манна–Уитни, качественных признаков (относительных показателей) – по критерию  $\chi^2$ . Также в работе применен корреляционный анализ – рассмотрена парная корреляционная зависимость между морфологическими и функциональными количественными показателями с вычислением коэффициента корреляции Спирмена (r). При проверке статистических гипотез критическим уровнем значимости считали уровень, равный 0,05.

### Результаты и их обсуждение

Оценка габаритных размеров тела юношей показала наличие значимых различий между обследованными группами. Юноши таджикской национальности характеризовались меньшей длиной тела – 171,0 [167,5; 175,2] см. При этом у русских студентов медиана длины тела составила 178,0 [173,0; 182,0]. Масса тела таджиков также была значимо меньше, чем у русских, – 64,1 [59,8; 70,1] кг и 67,8 [60,9; 77,0] соответственно ( $p < 0,001$ ).

Состав тела юношей (содержание жирового, мышечного и костного компонентов) также различался в зависимости от этнической принадлежности. Результаты оценки состава тела представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав тела юношей русской и таджикской национальностей

Параметр	Таджики	Русские	Стат. значимость
Абсолютная жировая масса, кг	9,4 [7,4; 12,3]	8,5 [5,9; 13,8]	$p=0,118$
Абсолютная мышечная масса, кг	30,0 [27,5; 33,4]	33,3 [30,1; 37,5]	$p < 0,001$

Абсолютная костная масса, кг	11,1 [10,4; 12,0]	11,9 [10,7; 12,9]	p<0,001
Относительная жировая масса, %	14,6 [12,1; 18,1]	13,1 [9,7; 19,0]	p=0,008
Относительная мышечная масса, %	47,0 [44,5; 48,8]	49,5 [46,0; 52,1]	p<0,001
Относительная костная масса, %	17,3 [16,4; 18,1]	17,2 [15,8; 18,5]	p=0,839

По абсолютной жировой массе русские и таджикские юноши значимо не различались. Но учитывая, что общая масса тела таджиков была значимо меньше, чем у русских, процентное содержание жира иностранных студентов оказалось несколько больше в сравнении с уроженцами Красноярска (p=0,008). Мышечная масса, как в абсолютных числах, так и в процентах от массы тела, у таджикских юношей была представлена значимо меньшими значениями (p<0,001). Абсолютная величина костной ткани также значимо меньше была у юношей-таджиков (p<0,001), однако ввиду наличия значимой разницы между этническими группами по общей массе тела относительная костная масса у таджиков и русских была практически одинаковой (p=0,839).

Анализ данных антропометрии выявил следующее частотное распределение соматических типов юношей таджикской национальности. Подавляющее большинство обследованных относились к нормостеническому типу (71,2%), у 26,2% обнаружен пикнический тип, и только 2,6% юношей были отнесены к астеническому типу. При этом в группе сравнения, состоящей из русских юношей, распределение соматотипов было иным. В данной группе астенический тип регистрировался значимо чаще – в 20,7% случаев, 18,0% выборки составили юноши пикнического типа. Нормостенический тип выявлен у 61,3% русских юношей (рис. 1).

Как известно, астенический тип телосложения предполагает наличие у человека узкой грудной клетки. При этом размеры грудной клетки часто выступают в качестве адаптивного признака как критерия оценки того или иного адаптивного типа, сформировавшегося у определенной группы людей на протяжении нескольких веков проживания на одной территории и передающегося из поколения в поколение.

Редко встречающийся астенический тип среди юношей таджикской национальности может свидетельствовать о принадлежности данной группы обследованных к высокогорному адаптивному типу, для которого не характерна астенизация телосложения. Медиана величины индекса Бругша у таджикских юношей составила 55,4 [53,8; 57,9], что также укладывается в концепцию высокогорной адаптации коренных жителей ряда районов Таджикистана. Только у 4,2% таджикских юношей величина индекса Бругша была менее 50,0, что свидетельствует о наличии у них узкой грудной клетки (рис. 2).

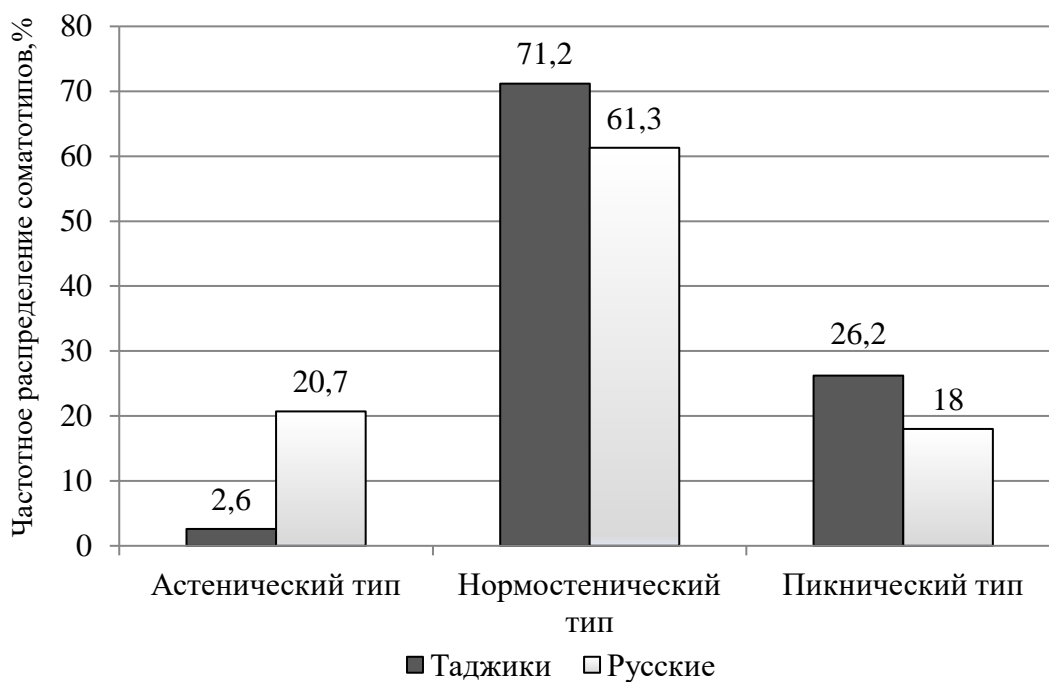


Рис. 1. Частота встречаемости различных соматотипов среди юношей таджикской ( $n=309$ ) и русской ( $n=300$ ) национальностей, %

При этом узкую грудную клетку имели 32,0% русских студентов. В то же время наличие широкой грудной клетки констатировано у 44,7% таджиков и 19,7% русских (рис. 2). В целом же по медиане величины индекса Бругша, которая составила 52,0 [50,6; 54,8] у русских юношей, их грудную клетку можно охарактеризовать как среднеширокую.

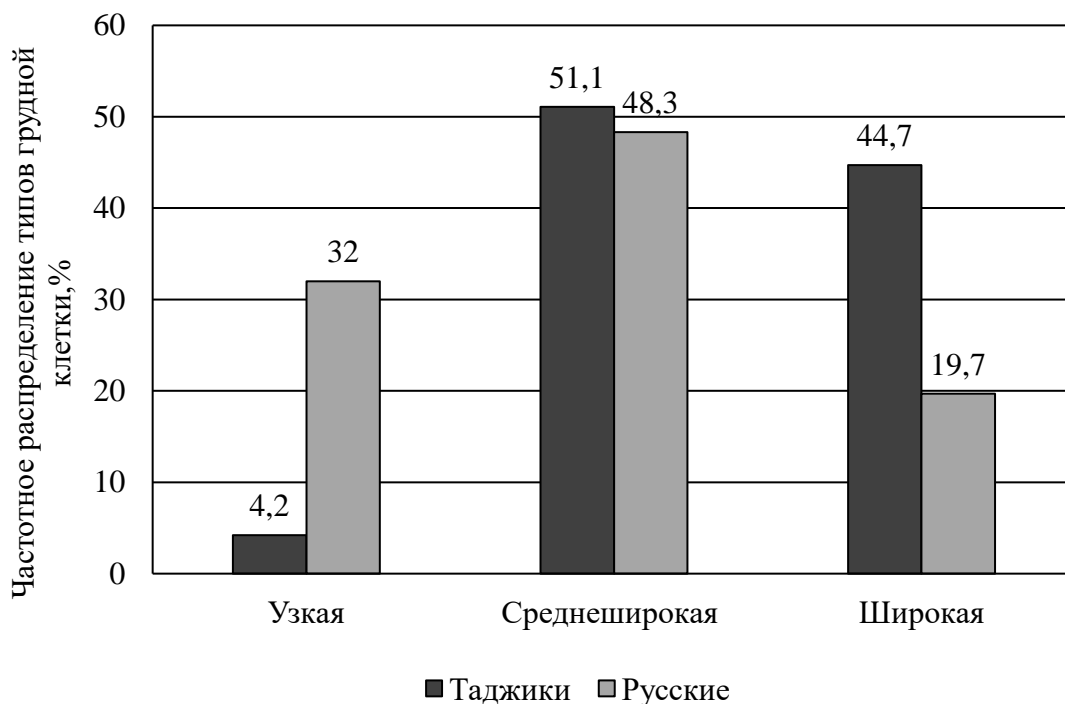


Рис. 2. Типы грудной клетки юношей таджикской ( $n=309$ ) и русской ( $n=300$ ) национальностей, %

Оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой системы на основании величины индекса Робинсона показала, что индекс Робинсона у юношей из Таджикистана в среднем составил 95,2 [91,6; 97,9]. У русских юношей медиана индекса Робинсона была значимо ниже и составила 87,4 [82,6; 90,0]. При оценке выборки на предмет частотного распределения уровней данного индекса (функциональных резервов сердечно-сосудистой системы) установлено, что отличный и хороший уровень имеют только 4,9% и 19,1% обследованных таджиков соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Частотное распределение уровней функциональных резервов сердечно-сосудистой системы в зависимости от этнической принадлежности

Уровни индекса Робинсона	Таджики,%	Русские,%	Значимость различий
Отличный	4,9	27,3	$\chi^2=41,929$ ; $p<0,001$
Хороший	19,1	25,4	$\chi^2=2,188$ ; $p=0,140$
Удовлетворительный	29,4	29,3	$\chi^2=0,001$ ; $p=0,982$
Плохой	30,1	18,0	$\chi^2=1,462$ ; $p=0,007$
Очень плохой	16,5	0,0	$\chi^2=46,059$ ; $p<0,001$

При этом отличный и хороший индекс Робинсона имели 27,3% и 25,4% русских студентов соответственно. В то же время плохой уровень адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы значимо чаще встречался у таджиков – в 30,1% наблюдений (у русских – в 18,0% наблюдений). Очень плохой уровень данного показателя имели 16,5% уроженцев Республики Таджикистан, в то время как данный уровень индекса Робинсона у русских юношей не встречался. Удовлетворительный уровень индекса Робинсона выявлен у почти трети обследованных независимо от этнической принадлежности.

Помимо этнических различий индекса Робинсона, были выявлены особенности величины данного индекса в зависимости от типа телосложения. Представители пикнического соматотипа независимо от этнической принадлежности имели самый низкий адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы. Медиана индекса Робинсона у представителей данного соматотипа составляла 105,4 [97,2; 108,2]. При этом следует констатировать, что юноши, у которых был выявлен очень плохой уровень резервов сердечно-сосудистой системы (индекс Робинсона превышал 110), относились только к пикническому соматотипу. Самые низкие значения индекса Робинсона, а значит, самые высокие резервы адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, имели представители астенического типа телосложения. Медиана данного индекса у них составила 85,4 [82,0; 88,6].

Оценка корреляционных связей между индексом Робинсона показала наличие значимых ( $p<0,05$ ) корреляций средней силы с некоторыми антропометрическими показателями. Так, между величиной данного индекса и массой тела коэффициент корреляции составил  $r=0,611$ , с жировой массой –  $r=0,507$ . Иными словами, чем выше масса и жировая

масса, тем выше индекс Робинсона и, следовательно, функциональные резервы сердечно-сосудистой системы хуже. С другими антропометрическими показателями индекс Робинсона коррелировал слабо.

### **Выводы**

1. Юноши таджикской национальности характеризуются особенностями телосложения, которые в сравнении с русскими юношами проявляются меньшими габаритными размерами (длиной и массой тела), большим процентным содержанием жировой ткани в организме, меньшей мышечной массой, преимущественно нормостеническим телосложением (71,2%) при редко встречающемся астеническом телосложении (2,6%).

2. В начале обучения в вузе студенты испытывают напряжение адаптационных механизмов, что проявляется снижением функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, сопровождающимся повышением значений индекса Робинсона. Критически высокие значения этого индекса, соответствующие очень плохому уровню функциональных резервов, присущи только иностранным студентам.

3. Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы являются конституционально обусловленными. Адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы выше у представителей астенического типа телосложения и ниже – у представителей пикнического типа.

### **Список литературы**

1. Койносов П.Г., Чирятьева Т.В., Орлов С.А. Индивидуальная изменчивость морфотипа жителей Тюменского региона с позиций интегративной антропологии // Университетская медицина Урала. 2020. № 3. С. 56-67.

2. Lovecchio N., Giuriato M., Zago M., Nevill A. Identifying the optimal body shape and composition associated with strength outcomes in children and adolescent according to place of residence: An allometric approach // J Sports Sci. 2019. P.c1434-1441.

3. Елизарова Е.С., Чаплыгина Е.В., Тараканова Т.Д. Определение соматического портрета подростков как один из методов конституциональной анатомии // Forcipe. 2020. № 2. С. 42-46.

4. Койносов П.Г., Орлов С.А., Койносов А.П., Путина Н.Ю., Чирятьева Т.В. Антропометрические подходы в оценке конституции юношей и девушек из различных социальных групп // Медицинская наука и образование Урала. 2020. № 4. С. 30-34.

5. Rafiee M., Ghavami A., Rashidian A., Hadi A., Askari G. The effect of magnesium supplementation on anthropometric indices: a systematic review and dose-response meta-analysis of clinical trials // Br J Nutr. 2021. № 6. P. 644-656.

6. Калмин О.В., Галкина Т.Н., Лукьяненко Д.А. Антропометрические особенности российских и иностранных студентов медицинского института Пензенского государственного университета // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2018. № 4. С. 51-61.
7. Omuralieva N.K., Chonkoeva A.A. Morphological features of the somatotype of foreign and local students // Eurasian Medical Journal. 2021. № 3. С. 37-42.
8. Студнев Е.Ю., Королева М.В., Разумовская Ю.М., Килигова Ю.С., Панасенко С.В. Особенности адаптации иностранных студентов и фактор самооценки здоровья // Заметки ученого. 2021. № 4-1. С. 323-328.
9. Данакин Н.С., Питка С.Н. Условия адаптации иностранных студентов в российских вузах // Этносоциум и межнациональная культура. 2019. № 1. С. 62-71.
10. Асан кызы Ж., Бейшебай кызы Г., Омуралиева Н.К. Морфофизиологический статус студентов первого курса международной высшей школы медицины и Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К Ахунбаева в период адаптаций в климато-географическим условиям Кыргызстана // Здоровоохранение Кыргызстана. 2020. № 1. С. 30-36.
11. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе. М.: Физическая культура, 2010. 120 с.
12. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
13. Апанасенко Г.Л. Экспресс-диагностика уровня соматического здоровья. Киев: Здоровье, 2002. 23 с. (на укр. яз.)