

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

© С.В. Михайлова<sup>1</sup>, А.В. Дерюгина<sup>2</sup>, С.Г. Съедомова<sup>1</sup>

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Арзамасский филиал), Арзамас, Россия (1)

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия (2)

Исследование влияния двигательной активности на состояние здоровья студентов, обобщающее особенности морфологического статуса и физического развития в целом, позволяет выявлять механизмы управления факторами здоровья. **Цель.** Определение особенностей динамики морфологического статуса студентов с различным уровнем двигательной активности за период обучения в ВУЗе. **Материалы и методы.** Проведено проспективное исследование физического здоровья 630 студентов 17-22 лет в течение 2010-2018 гг. У студентов ежегодно в период обучения в ВУЗе (5 лет) проводились измерения длины тела, массы тела, окружности грудной клетки, определение соматотипа и др. показателей. **Результаты.** Установлено, что среди обследованных студентов за период обучения в ВУЗе только у 51,9% юношей продолжались ростовые процессы, которые постепенно завершились в 21-22 года, аналогично – у 36,9% девушек, с завершением в 20-21 год. У большинства студентов зарегистрирован прирост массы тела и окружности грудной клетки, но также выявлены юноши и девушки, у которых за время обучения в ВУЗе эти показатели не изменились, а в некоторых случаях было выявлено их снижение. Продемонстрировано, что прирост массы тела и окружности грудной клетки замедляется с остановкой ростовых процессов, но не прекращается совсем, что ведет к увеличению числа студентов с избыточным весом. Этому способствует также снижение уровня двигательной активности студентов на старших курсах, когда в учебном процессе отсутствуют занятия по физической культуре. Выявлена зависимость протекания ростовых процессов у юношей и девушек на возрастном этапе 17-22 года от уровня двигательной активности, который оказывает влияние на скорость и направленность прироста показателей тотальных размеров тела и изменение типа телосложения. По нашим данным, большинство юношей поддерживают высокий уровень двигательной активности для наращивания мышечной массы и формирования телосложения, а девушки ведут активный образ жизни для снижения веса и поддержания его на оптимальном уровне.

**Ключевые слова:** студенты; двигательная активность; морфологический статус; соматотип; прирост показателей; динамика показателей; период обучения в ВУЗе.

## MORPHOLOGICAL STATUS OF STUDENTS WITH DIFFERENT LEVEL OF MOTOR ACTIVITY

S.V. Mikhailova<sup>1</sup>, A.V. Deryugina<sup>2</sup>, S.G. Syomova<sup>1</sup>

N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod  
(Arsamas branch), Arsamas, Russia (1)

N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod,  
Nizhny Novgorod, Russia (2)

A study of the effect of motor activity on the health condition of students that generalizes peculiarities of the morphological status and of physical development on the whole, permits to identi-



fy mechanisms controlling health factors. **Aim.** Determination of the peculiarities of the dynamics of morphological status of students with different levels of motor activity in the period of study at an institution of higher education (IHE). **Materials and Methods.** A prospective study of physical health of 630 students of 17-22 years of age in the period from 2010 to 2018. In students, the body length, body mass, chest circumference and other parameters were measured and the somatotype was determined every year in the period of study at an IHE (5 years). **Results.** It was found that in the period of study at an IHE, growth processes continued only in 51.9% of examined boys and gradually terminated at 21-22 years of age, and in 36.9 % of girls with termination at 21-22 years. In most students increment of the body mass and chest circumference was recorded, there were also found boys and girls with these parameters remaining unchanged during period of study at an IHE, and in some cases their decline was found. The increment of the body mass and chest circumference was demonstrated to slow down with termination of growth processes, but did not stop altogether which resulted in increase in the amount of students with excessive weight. This was also facilitated by reduction of the level of motor activity in senior years when physical culture classes are no longer included into the curriculum. The dependence of growth processes in boys and girls at the age of 17-22 years on the level of motor activity was revealed that influenced the speed and direction of increment of the total dimensions of the body and the type of body-build. According to our data, the majority of boys support a high level of motor activity to buildup the body mass, and girls lead an active way of life to decrease the body mass and to keep it on the optimal level.

**Keywords:** *students; motor activity; morphological status; somatotype; increment of parameters; dynamics of parameters; period of study at IHE.*

Период студенчества, продолжающийся от 17 до 23 лет, характеризуется завершением процессов роста, стабилизацией морфологического статуса и гормонального созревания организма юношей и девушек [1]. Морфологический статус является одним из обобщающих параметров здоровья, ведущими показателями которого являются длина тела (ДТ), характеризующая ростовые процессы, и масса тела (МТ), свидетельствующая о развитии костно-мышечного аппарата и внутренних органов. ДТ, являясь наиболее устойчивым маркером, отражает индивидуальные генетические особенности. При этом, МТ в большей степени указывает на реактивность организма при воздействии факторов окружающей внешней среды, интегрируя в себе индивидуальные обменные процессы. В отечественной антропологии придаётся важное значение соотношению МТ с окружностью грудной клетки (ОГК) как показателю плотности, и соотношению ДТ с ОГК – как показателю формы тела [2,3].

В значительной степени морфологический статус зависит от уровня двигательной

активности, которая активизирует компенсаторно-приспособительные механизмы, расширяет функциональные возможности организма, улучшает самочувствие. Занятия физической культурой и спортом являются базовым фактором физического совершенствования и укрепления здоровья [4].

Исследование влияния двигательной активности на состояние здоровья студентов, обобщающего особенности телосложения, специфику ростовых процессов, морфологический статус и физическое развитие в целом, позволяет выявить механизмы управления факторами здоровья, в том числе здоровьесберегающими технологиями физического воспитания, учебного процесса и медико-гигиенического контроля [5].

#### **Материалы и методы**

Исследование проводилось по результатам проспективных наблюдений физического здоровья 630 студентов (286 юношей и 344 девушки) 17-22 лет в течение 2010-2018 гг. В ходе исследования применялся «Дневник здоровья студента», согласно которому у студентов ежегодно в период обучения в ВУЗе (5 лет) проводи-

лись измерения длины тела (ДТ), массы тела (МТ), окружности грудной клетки (ОГК), определение соматотипа и др. показателей [6]. Первое обследование проводилось на 1-м году обучения у студентов 17-18 лет, второе обследование – на 2 курсе у студентов 18-19 лет, третье обследование – на 3 курсе у студентов 19-20 лет, четвертое обследование – на 4 курсе у студентов 20-21 год, пятое обследование – на 5 курсе у студентов 21-22 лет.

Уровень двигательной активности (ДА) определяли у студентов на основании анкеты, включающей вопросы:

- Как часто вы занимаетесь спортом, фитнесом и т.п.?
- Физкультурная группа, в которой вы занимаетесь в ВУЗе?
- Как часто вы используете активные виды отдыха?
- Выполняете ли вы физическую работу по дому?
- Как часто Вы танцуете?
- Используете ли вы закаливающие процедуры?
- Как часто вы ходите пешком 3-5 км?
- Делаете ли вы по утрам зарядку?
- Посещаете ли вы баню и парную?

На которые нужно было ответить: ежедневно (3 балла), часто (2 балла), иногда (1 балл), никогда (0 баллов). Уровень двигательной активности определяли по количеству набранных баллов: низкий (0-8 баллов), средний (9-19 баллов) и высокий (20-27 баллов) [6].

Типы телосложения определяли по методу В.Г. Штефко и Б.А. Островского (1929) в изложении С.С. Дарской (1975) [7,8]. Индекс массы тела (ИМТ,  $МТ/ДТ^2$ ) оценивался следующим образом: дефицит массы ( $ИМТ < 18,5 \text{ кг/м}^2$ ), норма ( $18,5-24,9 \text{ кг/м}^2$ ), предожирение ( $25,0-29,9 \text{ кг/м}^2$ ), ожирение 1 степени ( $30,0-34,9 \text{ кг/м}^2$ ), ожирение 2 степени ( $35,0-39,9 \text{ кг/м}^2$ ), ожирение 3 степени ( $>40,0 \text{ кг/м}^2$ ) [9].

Измерения и заполнение «Дневника здоровья студента» осуществлялись еже-

годно в ходе изучения дисциплин медико-физкультурного блока в рамках мониторинга физического здоровья студентов, проводимого в ВУЗе согласно Постановлению Правительства РФ №916 от 29.12.2001 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи», в соответствии с Положением об охране здоровья обучающихся в филиалах Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского от 27.02.2015 и в соответствии с планом инициативной научно-исследовательской работы «Исследование влияния двигательной активности на физиологические закономерности формирования физического здоровья студентов».

Исследование проведено после получения положительного решения локального этического комитета, информированного согласия обследуемых и выполнено с соблюдением четких критериев исключения: наличие на момент обследования острых или обострения хронических заболеваний, беременности и отказа от обследования. Измерения осуществлялись с соблюдением методических рекомендаций к проведению антропометрических скринингов [6].

По результатам обследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного пакета Excel 8.00 и Version 4.03 Primer of Biostatistics. Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики (средняя арифметическая ( $M$ ) и ошибка средней арифметической ( $m$ )), методы оценки статистической значимости различий между группами (критерий t-Стьюдента, критерий  $\chi^2$ ). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

По результатам анкетирования определили, что статус двигательной активности студентов на протяжении периода обучения в ВУЗе значительно меняется (табл. 1). По нашим данным, на 4-5 курсах, когда в учебном процессе отсутствуют занятия по

Таблица 1

**Динамика уровня двигательной активности студентов  
за период обучения в ВУЗе, %**

Пол	Уровень двигательной активности	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	Показатели статистики
Юноши	Низкий	13,3	15,4	13,6	19,6	24,5	$\chi^2 = 31,54$ , Df = 8, p=0,0001
	Средний	55,6	53,2	58,4	58,4	57,7	
	Высокий	31,1	31,5	28,0	22,0	17,8	
Девушки	Низкий	18,6	16,6	19,5	25,9	27,0	$\chi^2 = 20,47$ , Df = 8, p= 0,0087
	Средний	56,4	57,9	54,9	54,9	54,7	
	Высокий	25,0	25,6	25,6	20,1	18,3	

физической культуре, увеличивается численность молодежи с низким уровнем ДА и, соответственно снижается с высоким.

За период обучения у 39,8% студентов уровень ДА меняется. Далее влияние уровня ДА на морфологический статус изучали среди студентов (60,2%), у которых на протяжении обучения уровень ДА

оставался постоянным: с высокой ДА – 23,4% юношей и 21,3% девушек; со средним уровнем ДА – 61,0 и 57,8%, с низким уровнем ДА – 15,6 и 20,9% соответственно пола ( $\chi^2=12,98$ , p=0,0015).

При исследовании соматотипов определили, что их динамика за период с 1 по 5 курс обусловлена уровнем ДА (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика распространенности соматотипов за период обучения в ВУЗе  
у студентов с различным уровнем двигательной активности, %**

Пол	Соматотипы	Распространенность соматотипов у студентов							
		Низкий уровень двигательной активности		Средний уровень двигательной активности		Высокий уровень двигательной активности		Все студенты	
		1 курс	5 курс	1 курс	5 курс	1 курс	5 курс	1 курс	5 курс
Юноши	Астеноидный	-	-	6,7	6,8	5,9	5,9	<b>9,8</b>	<b>4,2</b>
	Торакальный	33,3	26,7	42,4	33,9	52,9	41,2	<b>45,5</b>	<b>38,1</b>
	Мышечный	13,3	6,7	20,3	27,1	35,3	52,9	<b>24,1</b>	<b>35,0</b>
	Дигестивный	46,7	60,0	22,0	23,7	-	-	<b>14,7</b>	<b>18,5</b>
	Неопределенный	6,7	6,7	8,5	8,5	5,9	-	<b>5,9</b>	<b>4,2</b>
Девушки	Астеноидный	18,2	15,2	6,7	6,7	4,8	4,8	<b>9,3</b>	<b>4,7</b>
	Торакальный	39,4	42,4	72,0	61,3	42,9	47,6	<b>53,2</b>	<b>50,3</b>
	Мышечный	9,1	9,1	16,0	24,0	33,3	33,3	<b>20,9</b>	<b>27,3</b>
	Дигестивный	24,3	27,3	2,7	2,7	-	-	<b>9,6</b>	<b>12,2</b>
	Неопределенный	9,1	6,1	2,7	2,7	19,0	14,3	<b>7,0</b>	<b>5,5</b>

Среди студентов с высоким уровнем ДА нет молодежи дигестивного телосложения, а среди юношей с низкой ДА нет астеноидного соматотипа. Наибольшая распространенность торакального соматотипа за период обучения в ВУЗе отмечена у студентов с высоким и средним уровнем ДА, но на

5 курсе у юношей с высокой ДА преобладает мышечный соматотип. У юношей с низкой ДА наиболее распространенным является дигестивный соматотип, частота которого на 5 курсе возрастает на 13,3%.

В целом, среди юношей выше, чем у девушек, численность лиц с мышечным и

дигестивным типами телосложения. Встречаемость неопределенного сомато-типа преобладает у девушек с высокой ДА и при осмотрах большинство из них характеризовались как переходный торакально-мышечный. За период обучения у 13,9% студентов (19,7% юношей и 10,1% девушек) тип телосложения меняется.

При исследовании динамики прироста ДТ у студентов за период обучения в ВУЗе, была продемонстрирована ее зависимость от уровня ДА (табл. 3). При осмотре юношей на 3 курсе было определено, что у 77,3% ростовые процессы остановились, а у 22,7% продолжались и среди них выявили прирост ДТ у 19,2% на 1 см, а у 3,5% – на 2 см.

Таблица 3

*Динамика приростов длины тела (ДТ) студентов за период обучения в ВУЗе, %*

Пол	Прирост ДТ	Ежегодные приросты ДТ				Прирост ДТ за 5 лет			
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	У всех студентов	Уровень ДА		
							низкий	средний	высокий
Юноши	0 см	50,1	77,3	89,2	96,8	<b>48,1</b>	79,2	57,5	25,0
	1 см	41,2	19,2	10,1	3,2	<b>26,8</b>	12,4	24,5	25,0
	2 см	7,0	3,5	0,7		<b>11,4</b>	4,2	9,4	19,4
	3 см	1,8				<b>8,0</b>	4,2	4,3	16,7
	4 см	-	-	-	-	<b>3,9</b>	-	4,3	8,3
	5 см	-	-	-	-	<b>1,8</b>	-	-	5,6
Девушки	0 см	64,0	87,2	97,7	100,0	<b>63,1</b>	93,6	70,8	18,6
	1 см	31,1	11,6	2,3	-	<b>22,3</b>	6,4	20,8	35,4
	2 см	4,9	1,2	-	-	<b>9,3</b>	-	6,9	22,9
	3 см	-	-	-	-	<b>4,1</b>	-	1,5	16,7
	4 см	-	-	-	-	<b>1,2</b>	-	-	6,4

*Примечание:* ежегодные приросты длины тела показаны в сравнении с предыдущим годом обучения.

В целом, за время обучения в ВУЗе у 20,8% юношей с низкой ДА отмечены прирост ДТ в пределах 1-3 см, у 42,5% юношей со средним уровнем ДА – 1-4 см, у 75,0% юношей с высоким уровнем ДА – 1-5 см. У девушек аналогичная динамика прироста ДТ в соответствии с уровнем ДА составила: у 6,4% – не более 1 см, у 29,2% – 1-3 см, у 81,4% – 1-4 см. Из полученных результатов следует, что чем выше уровень ДА, тем шире диапазон приростов ДТ, как у юношей, так и у девушек. С возрастом темпа физической активности увеличивается численность молодежи с продолжающимся процессом роста.

Наиболее интенсивные прибавки ДТ отмечаются у юношей на 1-3 курсах (17-21 год), а у девушек на 1-2 курсах (17-20 лет), далее ростовые процессы замедляются и к концу обучения останавливаются. При об-

следовании на 5 курсе с приростом ДТ выявлено 3,2% юношей с высокой ДА, у 2,3% девушек (также с высокой ДА) последние приросты определены при обследовании на 4 курсе.

В ходе исследования провели сравнительный анализ средних значений ДТ ( $M \pm m$ ), полученных при осмотрах студентов на первом и пятом курсах. У юношей с низким уровнем ДА показатели ДТ за период обучения в вузе увеличиваются от  $171,0 \pm 1,51$  см до  $171,3 \pm 1,48$  см ( $p > 0,05$ ); у юношей со средним уровнем ДА – от  $175,2 \pm 0,61$  см до  $175,9 \pm 0,58$  см ( $p < 0,05$ ); у юношей с высоким уровнем ДА – от  $174,2 \pm 1,10$  см до  $176,0 \pm 0,99$  см ( $p > 0,05$ ). Соответственно уровню ДА приросты средних значений ДТ составили: 0,3, 0,7 и 1,8 см. В связи с малочисленностью выборок в крайних вариантах групп ДА (24

юноши в группе с низким уровнем ДА и 36 человек – с высокой ДА) полученные результаты остаются на уровне тенденции ( $p>0,05$ ), но показывая при этом, что уровень ДА стимулирует ростовые процессы.

У девушек изменения средних значений ДТ за 5 лет незначительны (0,1, 0,4 и 1,2 см соответственно характеру ДА) и на уровне тенденции ( $p>0,05$ ): с низким уровнем ДА показатели ДТ возрастают от  $164,8\pm 0,91$  см до  $164,9\pm 0,92$  см; со средним уровнем ДА –

от  $164,3\pm 0,52$  см до  $164,7\pm 0,51$  см; с высоким уровнем ДА – от  $165,1\pm 0,81$  см до  $166,3\pm 0,82$  см (количество студенток в группах – 47, 130 и 48 человек, соответственно уровню ДА).

При изучении динамики приростов МТ выявили ее изменения связанные с уровнем ДА, как среди юношей, так и среди девушек. Изменения показателей МТ в пределах от -1 до +1 кг за период обучения в ВУЗе, характеризовали как неизменившийся вес тела (табл. 4).

Таблица 4

*Динамика приростов массы тела студентов за период обучения в ВУЗе, %*

Пол	Динамика МТ (кг)	Ежегодная динамика МТ				Динамика МТ за 5 лет			
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	У всех студентов	Уровень ДА		
							низкий	средний	высокий
Юноши	от -6 до -5	-	-	0,4	0,4	<b>2,5</b>	-	2,1	5,6
	от -4 до -2	0,8	6,3	5,0	6,3	<b>5,0</b>	12,5	5,3	-
	от -1 до +1	62,7	55,8	60,8	70,0	<b>14,2</b>	33,4	16,0	5,6
	от +2 до +4	35,1	33,7	32,5	23,3	<b>29,2</b>	16,5	32,0	13,9
	от +5 до +7	0,4	4,2	1,3	-	<b>37,5</b>	29,2	26,0	47,8
	от +8 до +10	-	-	-	-	<b>8,9</b>	4,2	16,4	25,1
	от +11 до +12	-	-	-	-	<b>1,3</b>	4,2	2,2	-
	от +13 до +14	-	-	-	-	<b>0,4</b>	-	-	-
Девушки	от -7 до -5	-	-	-	-	<b>3,8</b>	-	3,4	4,2
	от -4 до -2	4,4	7,5	7,8	7,2	<b>13,4</b>	10,5	10,1	14,6
	от -1 до +1	65,0	63,1	73,1	75,6	<b>23,8</b>	34,0	23,1	35,8
	от +2 до +4	29,7	27,5	18,2	17,2	<b>33,1</b>	23,5	38,0	37,2
	от +5 до +7	0,6	1,9	0,9	-	<b>19,6</b>	25,7	21,6	8,2
	от +8 до +10	0,3	-	-	-	<b>5,0</b>	4,3	3,8	-
	от +11 до +12	-	-	-	-	<b>1,3</b>	2,0	-	-

*Примечание:* Ежегодные приросты длины тела показаны в сравнении с предыдущим годом обучения.

У 54,1% юношей с низким уровнем ДА за период обучения МТ увеличилась в пределах от 2 кг до 12 кг, а средние значения ее возросли от  $75,5\pm 3,64$  кг на 1 курсе до  $77,5\pm 3,11$  кг на 5 курсе ( $p>0,05$ ). У 76,6% юношей со средним уровнем ДА за период обучения показатели МТ увеличились с  $70,9\pm 1,32$  кг до  $74,6\pm 1,23$  кг при min-max прироста 2-11 кг ( $p<0,05$ ). У 88,8% юношей с высоким уровнем ДА показатели МТ увеличились с  $67,4\pm 1,64$  кг до  $72,5\pm 1,43$  кг ( $p<0,05$ ), а диапазон прироста составил от 2 до 10 кг. Соответственно уровню ДА прирост МТ у юношей составили: 2,0, 3,7 и 5,1 кг.

Также выявлены 7,5% юношей, у которых к завершению обучения в ВУЗе показатели МТ снизились (в диапазоне от -6 до -2 кг) по сравнению с таковыми на 1 курсе: у 12,5% юношей с низкой ДА, у 7,4% со средним уровнем ДА и у 5,6% с высокой ДА.

У 55,5% девушек с низким уровнем ДА за период обучения МТ увеличилась в пределах от 2 до 12 кг, а средние значения МТ возросли от  $64,3\pm 2,35$  кг на 1 курсе до  $66,5\pm 2,12$  кг на 5 курсе ( $p>0,05$ ). У 63,4% девушек со средним уровнем ДА за период обучения показатели МТ увеличились с  $57,1\pm 0,74$  кг до  $59,3\pm 0,71$  кг при min-

мах приростов от 2 до 8 кг ( $p < 0,05$ ). У 45,4% девушек с высокой ДА – с  $59,8 \pm 0,82$  кг до  $60,8 \pm 0,78$  кг, диапазон приростов МТ составил от 2 до 5 кг ( $p > 0,05$ ). Соответственно уровню ДА приросты средних значений МТ у девушек составили: 2,2, 2,2 и 1,0 кг. Полученные результаты свидетельствуют о половых различиях: у юношей, чем выше уровень ДА, тем выше приросты МТ, а у девушек, наоборот – с возрастанием темпа

ДА диапазон приростов МТ сужается.

Также выявлено 17,2% девушек, у которых к завершению обучения в ВУЗе показатели МТ снизились (в диапазоне от -7 до -2 кг) по сравнению с таковыми при обучении на 1 курсе: у 10,5% девушек с низкой ДА, у 13,5% со средним уровнем ДА и у 18,8% с высоким уровнем ДА.

Также, как МТ, за время обучения в вузе у студентов разнонаправленно изменяются показатели ОГК (табл. 5).

Таблица 5

*Динамика приростов ОГК у студентов за период обучения в ВУЗе, %*

Пол	Динамика ОГК (см)	Ежегодная динамика ОГК				Динамика ОГК за 5 лет			
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	У всех студентов	Уровень ДА		
							низкий	средний	высокий
Юноши	от -5 до -4					<b>1,2</b>	-	3,3	-
	от -3 до -2	0,8	1,7	2,2	3,8	<b>4,2</b>	13,3	3,3	5,4
	от -1 до +1	66,9	56,2	71,1	78,3	<b>18,8</b>	32,4	18,1	13,9
	от +2 до +3	27,8	35,3	22,4	16,3	<b>32,5</b>	16,7	27,6	19,5
	от +4 до +5	4,5	5,4	0,8	1,7	<b>32,5</b>	29,2	27,6	30,6
	от +6 до +7	-	0,6	0,4	-	<b>9,6</b>	4,2	17,0	25,0
Девушки	от +8 до +10	-	-	-	-	<b>1,2</b>	4,2	3,1	5,6
	от -6 до -4	-	-	-	0,4	<b>2,0</b>	-	3,8	2,1
	от -3 до -2	2,7	5,1	5,5	2,6	<b>6,7</b>	4,3	4,6	8,3
	от -1 до +1	72,7	76,3	83,8	90,3	<b>39,9</b>	42,5	38,3	52,0
	от +2 до +3	20,8	16,3	10,4	6,3	<b>32,8</b>	31,9	26,1	27,2
	от +4 до +5	3,0	2,3	0,3	0,4	<b>15,6</b>	17,0	20,8	10,4
	от +6 до +8	0,8	-	-	-	<b>3,0</b>	4,3	5,4	-

*Примечание:* Ежегодные приросты длины тела показаны в сравнении с предыдущим годом обучения.

Показатели ОГК у 54,3% юношей с низким уровнем ДА с 1 по 5 курс возрастают от  $95,2 \pm 2,72$  см до  $97,0 \pm 2,68$  см с диапазоном прироста 2-10 см ( $p > 0,05$ ); у 75,3% юношей со средним уровнем ДА – от  $92,2 \pm 0,96$  см до  $95,2 \pm 0,92$  см с min-max прироста 2-9 см ( $p < 0,05$ ); у 80,7% юношей с высоким уровнем ДА – с  $89,0 \pm 1,04$  см до  $92,9 \pm 0,90$  см с диапазоном прироста показателей 2-8 см ( $p < 0,05$ ). Соответственно уровню ДА прирост средних значений ОГК у юношей составили: 1,8, 3,0 и 3,9 см.

У 53,2% девушек с низким уровнем ДА прирост ОГК выявлен в пределах от 2 до 5 см, а средние значения ОГК возросли от  $88,4 \pm 1,60$  см на 1 курсе до  $90,0 \pm 1,44$  см

на 5 курсе ( $p > 0,05$ ). У 53,3% девушек со средним уровнем ДА – от  $82,2 \pm 0,60$  см до  $83,8 \pm 0,53$  см при min-max прироста 2-5 см ( $p < 0,05$ ). У 37,6% девушек с высоким уровнем ДА – от  $84,0 \pm 0,89$  см до  $84,8 \pm 0,88$  см, с диапазоном прироста ОГК 2-4 см ( $p > 0,05$ ). Соответственно уровню ДА прирост средних значений ОГК у девушек составили: 1,6, 1,6 и 0,8 см. Результаты динамики прирост ОГК аналогичны динамике приростов МТ и имеют половые различия: у юношей с возрастанием уровня ДА прирост ОГК увеличиваются, а у девушек с возрастанием ДА диапазон прироста ОГК сужается.

Динамика значений ИМТ свидетельствует, что к последнему курсу (по срав-

нению с первым) снижается доля студентов с дефицитом массы тела и возрастает

численность молодежи с высокими значениями ИМТ (табл. 6).

Таблица 6

*Динамика показателей ИМТ у студентов за период обучения в ВУЗе, %*

Пол	Оценка ИМТ	Низкий уровень двигательной активности		Средний уровень двигательной активности		Высокий уровень двигательной активности		Все студенты	
		1 курс	5 курс	1 курс	5 курс	1 курс	5 курс	1 курс	5 курс
Юноши	Дефицит МТ	4,2	-	11,7	3,2	8,3	5,6	10,5	3,8
	Норма	45,8	41,7	60,6	60,6	77,8	72,2	65,4	64,7
	Предожирение	25,0	25,0	21,3	28,7	13,9	22,2	18,5	23,8
	Ожирение 1 степени	25,0	33,3	6,4	7,5	-	-	5,6	7,7
Девушки	Дефицит МТ	19,2	6,4	14,6	3,9	8,3	4,2	15,4	5,2
	Норма	48,9	59,6	79,2	88,5	91,7	95,2	71,2	80,8
	Предожирение	14,9	12,8	4,6	5,4	-	4,2	9,3	9,0
	Ожирение 1 степени	12,8	17,0	0,8	1,5	-	-	3,2	3,8
	Ожирение 2 степени	2,1	2,1	0,8	0,8	-	-	0,6	0,9
	Ожирение 3 степени	2,1	2,1	-	-	-	-	0,3	0,3

Среди студентов с высокой ДА нет представителей с ожирением, а среди молодежи с низкой ДА их в 3 раза больше, чем среди студентов со средним уровнем ДА. К завершению обучения в ВУЗе среди юношей с высоким уровнем ДА возрастает на 8,3% численность молодых людей со значениями ИМТ, соответствующими предожирению на фоне снижения показателей, соответствующих дефициту МТ и норме.

Переходя к обсуждению полученных результатов, прежде всего, необходимо отметить, что в научной литературе можно встретить данные разнонаправленного характера о завершении ростовых процессов и становлении соматотипа в юношеский период. По мнению В.А. Бароненко и Л.А. Рапопорт (2003) развитие скелета заканчивается у мужчин к 20-24 годам, а у женщин на 2-3 года раньше [1]. М.М. Безруких и Д.А. Фарбер (2010), проводя сравнение данных прежних лет, отмечают, что если в конце XIX в. мужчины росли примерно до 26 лет, то в 1939 г. процесс увеличения длины тела стал завершаться в 21 год, а в конце XX в. – в 18-19 лет (при этом, у девушек рост тела в длину практически заканчивался в 16-17 лет) [10].

М.А. Негашевой и Т.А. Мишковой (2005) выявлено при обследовании юношей в возрасте от 16 лет до 21 года увеличение массы и длины тела. У них изменяются длина корпуса, длина ноги, диаметры плеч и груди, обхваты груди, талии, бедер, плеча, предплечья и жировые складки под лопаткой и на голени. У девушек изменяется только обхват голени и увеличивается с возрастом толщина жировых складок [11].

По данным исследований Н.Г. Ивановой и А.Ю. Лейбовского (2012) преобразования телосложения за время обучения у девушек не выявлено, а у юношей происходят изменения в распространенности соматотипов [12].

В ходе проведенного нами исследования определена обусловленность распространенности соматотипов уровнем ДА, а также выявлены изменения типов телосложения за период обучения в ВУЗе у 13,9% студентов (19,7% юношей и 10,1% девушек).

Современными исследователями (Буллич Э.Г., Муравов И.В., 2003; Усков Г.В., 2004; Стамова Л.Г., Сикачева Ю.М., 2009; Кабачкова А.В., Фомченко В.В., Фролова Ю.С., 2015) выявлена взаимосвязь ослабления здоровья студентов с низким уровнем

ДА. Поэтому для быстрого восстановления здоровья, улучшения физической подготовки они рекомендуют широкое применение спорта и физических упражнений, подчеркивая при этом положительное влияние круглогодичных занятий физической культурой на открытом воздухе [13-15].

В нашем исследовании статус ДА у 39,8% студентов на протяжении периода обучения в ВУЗе значительно меняется. На 4-5 курсах, когда в учебном процессе отсутствуют занятия по физической культуре, увеличивается численность молодежи с низким уровнем ДА. На протяжении всего периода обучения у 60,2% студентов уровень ДА остается постоянным, из которых с высоким 23,4% юношей и 21,3% девушек; со средним – 61,0 и 57,8%, с низким – 15,6 и 20,9% соответственно пола.

Многие современные исследователи отмечают возрастание количества студентов с избыточным весом за период обучения в ВУЗе [1,11]. В ходе проведенного нами исследования выявлено, что к завершению обучения в вузе возрастает численность юношей со значениями ИМТ, соответствующими предожирению. В данном случае следует отметить, что в эту группу также попадают юноши, занимающиеся популярным в настоящее время атлетизмом и имеют высокое содержание мышечной, а не жировой ткани (ИМТ их не дифференцирует).

Большинство преобразований морфологического статуса происходит у юношей на 1-3 курсах, а у девушек на 1-2 курсах.

Статистически значимые изменения показателей ДТ, МТ и ОГК определены у юношей и девушек со средним уровнем ДА (за исключением приростов ДТ у девушек, где  $p > 0,05$ ), а также у молодых людей с высокой ДА – статистически значимые приросты МТ и ОГК.

В связи с малочисленностью выборок в крайних вариантах групп ДА полученные результаты остаются на уровне тенденции, но показывая при этом, что у юношей чем выше уровень ДА, тем больше диапазон прироста МТ и ОГК, а у де-

вушек, наоборот, с возрастанием темпа ДА вариабельность показателей снижается. Прирост ДТ коррелирует с уровнем ДА, как у юношей, так и у девушек.

### Заключение

Таким образом, в ходе исследования были выявлены следующие особенности морфологического статуса у юношей и девушек за период обучения в ВУЗе:

1. У 48,1% юношей и 63,1% девушек не выявлено приростов длины тела за время обучения. У 51,9% юношей ростовые процессы продолжались и постепенно завершились в 21-22 года, а у 36,9% девушек – в 20-21 год.

2. У большинства студентов отмечен прирост массы тела и окружности грудной клетки, но также выявлены юноши и девушки, у которых за время обучения в вузе эти показатели не изменились, а в некоторых случаях выявлено их снижение.

3. Прирост массы тела и окружности грудной клетки замедляется с остановкой ростовых процессов, но не прекращается полностью, что ведет к увеличению числа студентов с избыточным весом и подтверждается возрастанием числа лиц с дигестивным типом телосложения и высокими значениями индекса массы тела, в большей степени – среди юношей.

4. У юношей и девушек на возрастном этапе 17-22 года выявлена зависимость ростовых процессов от уровня двигательной активности, которая оказывает влияние на скорость и направленность приростов показателей тотальных размеров тела и типа телосложения. На старших курсах, когда в учебном процессе отсутствуют занятия по физической культуре, уровень двигательной активности студентов снижается.

5. Большинство юношей поддерживают высокий уровень двигательной активности для наращивания мышечной массы и формирования телосложения, а девушки ведут активный образ жизни с целью снижения веса и поддержания его на оптимальном уровне.

Таким образом, современному успешному специалисту нужно иметь высокий

уровень не только профессиональной подготовки, но и здоровья, показателями которого являются, в том числе длины тела, массы тела, окружности грудной клетки, их гармоничное сочетание и тип телосложения.

Результаты многочисленных исследований физического развития студентов [16-18], в том числе и нашего, показали,

что при высоком уровне двигательной активности морфологические и функциональные показатели прогрессивно улучшаются на всем протяжении обучения. Это подтверждает важность занятий спортом, фитнесом и физическими упражнениями для поддержания уровня здоровья студенческой молодежи.

### Литература

1. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента. М.: Альфа-М, ИНФРА-М; 2012.
2. Негашева М.А., Михайленко В.П., Корнилова В.М. Разработка нормативов физического развития юношей и девушек 17-18 лет // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2007. Т. 86, №1. С. 68-73.
3. Хомутов А.Б. Антропология. 3-е изд. Ростов н/Д: Феникс; 2004.
4. Чекалова Н.Г., Силкин Ю.Р., Матвеева Н.А., и др. Функциональные резервы организма детей и подростков. Методы исследования и оценки. Н. Новгород; 2010.
5. Орлова С.В. Зависимость уровня физического здоровья студентов-медиков от соматотипа // Вестник РГМУ. 2003. № 2(28). С. 254.
6. Михайлова С.В., Кузмичев Ю.Г., Жулин Н.В. Методы оценки и самоконтроля физического здоровья учащейся молодежи. Арзамас; 2017.
7. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схемы клинической диагностики конституциональных типов. М.-Л.; 1929.
8. Дарская С.С. Техника определения типов конституции у детей и подростков // Оценка конституции у детей и подростков. М.; 1975. С. 45-50.
9. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.; 2014.
10. Безруких М.М., Фарбер Д.А., ред. Физиология развития ребенка. Руководство по возрастной физиологии. М.-Воронеж; 2010.
11. Негашева М.А., Мишкова Т.А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века // Российский педиатрический журнал. 2005. №5. С. 11-16.
12. Лейбовский А.Ю., Иванова Н.Г. Динамика показателей физического развития, физической и функциональной подготовленности студентов Кубанского государственного технологического университета и соответствие исследуемых параметров нормативным требованиям // Физическая культура, спорт – наука и практика. 2012. №3. С. 59-64.
13. Булич Э.Г., Муравов И.В. Здоровье человека: Биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в ее стимуляции. Киев; 2003.
14. Стамова Л.Г., Сикачева Ю.М. Влияние повышения двигательной активности на адаптацию к обучению и здоровье студентов // Культура физическая и здоровье. 2009. №3. С. 15-17.
15. Кабачкова А.В., Фомченко В.В., Фролова Ю.С. Двигательная активность студенческой молодежи // Вестник Томского государственного университета. 2015. №392. С. 175-178. doi:10.17223/15617793/392/29
16. Литовченко О.Г. Морфологические и функциональные показатели студентов г. Сургута с высокой двигательной активностью // Успехи современного естествознания. 2003. №11. С. 66-67.
17. Рубцова И.В., Кубышкина Т.В., Алаторцева Е.В., и др. Оптимальная двигательная активность. Воронеж; 2007.
18. Михайлова С.В., Полякова Т.А., Сидорова Т.В., и др. Характеристика функционального состояния студентов с различным уровнем двигательной активности // Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам. Казань; 2017. С. 297-300.

### References

1. Baronenko VA, Rapoport LA. *Zdorov'e i fizicheskaya kul'tura studenta*. Moscow: Al'fa-M, INFRA-M; 2012. (In Russ).
2. Negasheva MA, Mihajlenko VP, Kornilova VM. *Razrabotka normativov fizicheskogo razvitiya yunoshyey i devushek 17-18 let. Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2007;86(1):68-73. (In Russ).
3. Khomutov AB. *Antropologiya*. 3<sup>rd</sup> ed. Rostov n/D: Feniks; 2004. (In Russ).
4. Chekalova NG, Silkin YuR, Matveeva NA, et al. *Functional reserves of children. Methods of research and estimation*. Nizhny Novgorod; 2010. (In Russ).
5. Orlova SV. *Zavisimost' urovnya fizicheskogo zdorov'ya studentov-medikov ot somatotipa. Vestnik RGMU*. 2003;2(28):254. (In Russ).
6. Mikhaylova SV, Kuzmichev YuG, Zhulin NV. *Metody otsenki i samokontrolya fizicheskogo zdorov'ya uchashcheyasya molodezhi*. Arzamas; 2017. (In Russ).
7. Shtefko VG, Ostrovskiy AD. *Skhemy klinicheskoy diagnostiki konstitutsional'nykh tipov*. Moscow –

- Leningrad; 1929. (In Russ).
8. Darskaya SS. Tekhnika opredeleniya tipov konstitutsii u detey i podrostkov. *Otsenka Konstitutsii u Detey i Podrostkov*. Moscow; 1975. P. 45-50. (In Russ).
  9. Rudnev SG, Soboleva NP, Sterlikov SA, et al. *Bioimpedance study of body composition in the Russian population*. Moscow; 2014. (In Russ).
  10. Bezrukikh MM, Farber DA, editors. *Fiziologiya razvitiya rebenka. Rukovodstvo po vozrastnoy fiziologii*. Moscow – Voronezh; 2010. (In Russ).
  11. Negasheva MA, Mishkova TA. Anthropometric parameters and adaptive capacities of students by the early 21<sup>st</sup> century. *Russian Pediatric Journal*. 2005;(5):11-16. (In Russ).
  12. Leybovsky AYu, Ivanova NA. The dynamics of indices of physical development, physical and functional readiness of students of Kuban state technological university, the correspondence of investigated parameters to the standard requirements. *Physical Culture, Sport – Science and Practice*. 2012;(3):59-64. (In Russ).
  13. Bulich EG, Muravov IV. *Zdorov'ye cheloveka: Biologicheskaya osnova zhiznedeyatel'nosti i dvigatel'naya aktivnost' v eye stimulyatsii*. Kiev; 2003. (In Russ).
  14. Stamova LG, Sikacheva JM. Influence of impellent activity on adaptation to training and health of students. *Physical Culture and Health*. 2009;(3):15-7. (In Russ).
  15. Kabachkova AV, Fomchenko VV, Frolova YuS. Students' physical activity. *Tomsk State University Journal*. 2015;(392):175-8. (In Russ). doi:10.17223/15617793/392/29
  16. Litovchenko OG. Morfologicheskiye i funktsional'nyye pokazateli studentov g. Surguta s vysokoy dvigatel'noy aktivnost'yu. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2003;(11):66-67. (In Russ).
  17. Rubtsova IV, Kubyshkina TV, Alatorseva EV, et al. *Optimal'naya dvigatel'naya aktivnost'*. Voronezh; 2007. (In Russ).
  18. Mikhaylova SV, Polyakova TA, Sidorova TV, i dr. Kharakteristika funktsional'nogo sostoyaniya studentov s razlichnym urovnem dvigatel'noy aktivnosti. *Fiziologicheskiye i biokhimicheskiye osnovy i pedagogicheskiye tekhnologii adaptatsii k raznym po velichine fizicheskim nagruzkam*. Kazan'; 2017. P. 297-300. (In Russ).

#### Дополнительная информация [Additional Info]

**Источник финансирования.** Бюджет ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского. [Financing of study. Budget of N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod.]

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить в связи с публикацией данной статьи. [Conflict of interests. The authors declare no actual and potential conflict of interests which should be stated in connection with publication of the article.]

**Участие авторов.** Дерюгина А.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование, Михайлова С.В., Съёмова С.Г. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста. [Participation of authors. A.V. Deryugina – concept and design of the study, editing, S.V. Mikhailova, S.G. Syomova – collection and processing of the material, statistical processing, writing the text.]

#### Информация об авторах [Authors Info]

\***Михайлова Светлана Владимировна** – к.б.н., доцент кафедры физической культуры, ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Арзамасский филиал), Арзамас, Россия. [Svetlana V. Mikhailova – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture, N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod (Arsamas branch), Arzamas, Russia.]  
SPIN: 3485-3095, ORCID ID: 0000-0003-3842-0994, Researcher ID: E-3133-2019. E-mail: fatinia\_m@mail.ru

**Дерюгина Анна Вячеславовна** – д.б.н., зав. кафедрой физиологии и анатомии Института биологии и биомедицины ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия. [Anna V. Deryugina – PhD in Biological Sciences, Head of the Department of Physiology and Anatomy, Biology and Biomedicine Institute, N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia.]  
SPIN: 7974-4600, ORCID ID: 0000-0001-8812-8559, Researcher ID: E-7522-2019.

**Съёмова Светлана Геннадьевна** – старший преподаватель кафедры физической культуры, ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Арзамасский филиал), Арзамас, Россия. [Svetlana G. Syomova – Senior Lecturer of the Department of Physical Culture, N.I. Lobachevsky National Research State University of Nizhny Novgorod (Arsamas branch), Arzamas, Russia.]  
SPIN: 4523-4060, ORCID ID: 0000-0002-2121-2622, Researcher ID: E-3716-2019.

**Цитировать:** Михайлова С.В., Дерюгина А.В., Съёмова С.Г. Морфологический статус студентов с различным уровнем двигательной активности // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2019. Т. 27, №3. С. 342-352. doi:10.23888/PAVLOVJ2019273342-352

**To cite this article:** Mikhailova SV, Deryugina AV, Syomova SG. Morphological status of students with different level of motor activity. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019;27(3):342-52. doi:10.23888/PAVLOVJ2019273342-352

Поступила/Received: 10.03.2019  
Принята в печать/Accepted: 16.09.2019