

**УДК 796.01:612**

**DOI 10.37279/2413-1725-2020-6-2-149-164**

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**

*Михайлова С. В., Сидорова Т. В., Полякова Т. А., Жиженина Л. М., Съемова С. Г.,  
Лосев А. С., Антонов А. Я., Махонин М. Ю.*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет имени Н. И. Лобачевского», Арзамасский филиал, Арзамас, Россия  
E-mail: fatinia\_m@mail.ru*

В ходе исследования выявили, что на старших курсах у студентов происходит снижение двигательной активности, что объясняется отсутствием в этот период в учебном процессе занятий по физической культуре. У студентов с низким уровнем двигательной активности показатели дыхательной системы на пятом курсе ниже, чем на первом. У студентов со средним уровнем двигательной активности они возрастают, но на старших курсах природы останавливаются или даже снижаются. У студентов с высокой физической активностью природы продолжают на протяжении всего периода обучения, при этом у них отмечается снижение значений частоты сердечных сокращений. Среди студентов со средним и низким уровнем двигательной активности не выявлено аналогичного ослабленного функционирования сердечно-сосудистой системы. Проведенное исследование позволило выявить динамически функционирующий физиологический процесс, обусловленный уровнем двигательной активности студенческой молодежи. У студентов с высоким уровнем двигательной активности совершенствование физиологического статуса продолжается на протяжении всего периода обучения.

**Ключевые слова:** студенты, двигательная активность, физиологический статус, динамика показателей, период обучения в вузе.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность изучения динамики физиологических показателей различных систем организма студенческой молодежи за время обучения в вузе обусловлена важностью проблемы формирования будущего здорового поколения страны. Особый социальный статус и образ жизни студентов отличают их от всех других категорий населения. Интенсификация учебного процесса, загруженного инновационными образовательными программами, нерациональное питание и недостаточная двигательная активность оказывают отрицательное влияние на функциональные возможности студентов [1–3]. При этом от уровня двигательной активности (УДА) в значительной степени зависит физическое состояние организма, т. к. она активизирует компенсаторно-приспособительные механизмы, расширяет функциональные возможности организма, улучшает самочувствие [4, 5]. Прежде других физиологических характеристик на адаптацию организма к изменениям и нагрузкам реагируют показатели кардиореспираторной системы, являясь более чувствительными. Поэтому показатели сердечно-сосудистой и

дыхательной систем чаще других используют при оценке функционального состояния и адаптационного потенциала организма [6–8].

Целью проведенного исследования является изучение динамики физиологических показателей у студентов с различным уровнем двигательной активности за период обучения в вузе. Для достижения поставленной цели нужно было решить следующие задачи: изучить особенности динамики УДА у студентов в процессе обучения в вузе; изучить динамику показателей динамометрии, дыхательной и сердечно-сосудистой систем у студентов с различным УДА за период обучения, а также провести интегральную оценку физиологического статуса у студентов с различным УДА по методике Г. Л. Апанасенко.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проведено по результатам проспективных наблюдений физического здоровья 615 студентов (255 юношей и 360 девушек) 17–22 лет в течение 2010–2019 гг. с применением «Дневника здоровья студента», согласно заданиям которого ежегодно проводили измерения длины и массы тела; жизненной емкости легких (ЖЕЛ); окружности грудной клетки на вдохе и выдохе, расчетом экскурсии грудной клетки (ЭГК); систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД); мышечной силы правой руки (ДПК); частоты сердечных сокращений (ЧСС); проб Штанге (прШ) и Генчи (прГ) и др. [9].

Количественная оценка уровня физического здоровья была рассчитана по методу Г. Л. Апанасенко [9].

Измерения и заполнение «Дневника здоровья студента» осуществлялись ежегодно в ходе изучения дисциплин медико-физкультурного направления в рамках мониторинга, проводимого в вузе согласно Постановлению Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» и в соответствии с планом инициативной НИР «Исследование влияния двигательной активности на физиологические закономерности формирования физического здоровья студентов».

Исследование проведено после получения положительного решения локального этического комитета Арзамасского филиала ННГУ, с соблюдением четких критериев исключения (наличие на момент обследования острых или обострения хронических заболеваний, беременности, а также отказ от обследования).

УДА определяли у студентов на основании анкеты и определяли по количеству набранных баллов: низкий, средний и высокий [10].

Первое обследование проводили на 1-м году обучения у студентов 17–18 лет, второе обследование – на 2-м курсе у студентов 18–19 лет, третье обследование – на 3-м курсе у студентов 19–20 лет, четвертое обследование – на 4-м курсе у студентов 20–21 года, пятое обследование – на 5-м курсе у студентов 21–22 лет. Динамику физиологических показателей анализировали за период обучения в вузе в четырех группах:

- 1 группа – студенты с низким УДА (21 юноша и 29 девушек);
- 2 группа – студенты со средним УДА (104 юноши и 147 девушек);

3 группа – студенты с высоким УДА (26 юношей и 74 девушки);

4 группа – все обследованные студенты (255 юношей и 360 девушек).

По результатам исследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного пакета «EXCEL v8.00» 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 достоверности результатов (критерий  $t$ -Стьюдента, критерий хи-квадрат –  $\chi^2$ ). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам анкетирования определили, что УДА студентов за период обучения в вузе значительно меняется. На 4–5 курсах увеличивается численность молодежи с низким УДА, при этом среди девушек сохраняется большая численность с высоким УДА, чем среди юношей. За весь период обучения в ВУЗе не меняется УДА и остается стабильным у 151 юноши (из которых у 13,9 % – низкий, 68,9 % – средний, 17,2 % – высокий) и у 250 девушек (из которых у 11,6 % – низкий, 58,8% – средний, 29,6 % – высокий) ( $\chi^2=7,72$ ,  $p < 0,05$ ).

Исследование физиологических показателей, определяющих функциональные возможности дыхательной системы, проводили по динамике показателей ЖЕЛ, ЭКГ, проб Штанге и Генчи за период обучения в вузе у студентов с различным уровнем двигательной активности. Сравнительный анализ средних значений исследуемых показателей внешнего дыхания у студентов на 1 и 5 курсах показал, что происходящие изменения обусловлены УДА (табл. 1). Средние значения в 4-ой группе (общая группа обследованных) возрастают к 5 курсу. При этом у студентов с низким УДА на 5 курсе они ниже, чем на 1 курсе. У студентов со средним УДА они возрастают, но к 4–5 курсам проросты останавливаются или даже снижаются. У студентов с высоким УДА они возрастают на протяжении всего периода обучения.

За исследуемый период ЖЕЛ увеличилась у 60,6 % юношей в пределах от 0,1 л до 1,3 л и у 70,6 % девушек в пределах от 0,1 л до 0,9 л. При этом среди студентов с высоким УДА таковых почти 100%, а с низким УДА всего только 14,3 % юношей и 27,6 % девушек, что подтверждает положительное влияние физических упражнений на функциональные резервы дыхательной системы (рис. 1; рис. 2).

Также выявлено снижение значений ЖЕЛ у студентов 5 курса по сравнению с таковыми показателями при обучении на 1 курсе: у 15,4 % юношей в пределах от -0,6 л до -0,1 л и у 9,7 % девушек – от -0,5 л до -0,1 л.

Проведенный в ходе исследования анализ показателей функциональных проб на задержку дыхания – пробы Генчи и пробы Штанге, позволил оценить устойчивость организма к смешанной гиперкапнии и гипоксии.

Таблица 1  
Динамика показателей внешнего дыхания и дыхательных проб у студентов с  
различным уровнем двигательной активности, (M±m)

Пол	Группы обсл-х	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
		жизненная емкость легких (ЖЕЛ), л				
Юноши	1	3,16±0,049	3,22±0,052	3,20±0,055	3,13±0,065	3,07±0,073
	2	3,68±0,055	3,81±0,057	3,89±0,059	3,88±0,060	3,85±0,062*
	3	4,49±0,089	4,64±0,097	4,81±0,096	4,90±0,101	4,97±0,108**
	4	3,81±0,038	3,93±0,040	4,03±0,044	4,03±0,047	4,02±0,049**
Девушки	1	2,61±0,056	2,66±0,058	2,67±0,063	2,65±0,061	2,62±0,067
	2	2,88±0,022	2,98±0,023	3,05±0,025	3,04±0,026	3,03±0,027***
	3	3,34±0,030	3,46±0,032	3,59±0,032	3,68±0,033	3,71±0,034***
	4	2,95±0,016	3,05±0,017	3,12±0,019	3,13±0,021	3,11±0,022***
<b>экскурсия грудной клетки (ЭГК), см</b>						
Юноши	1	6,19±0,333	6,19±0,335	6,61±0,360	6,57±0,327	5,85±0,295
	2	6,79±0,195	7,24±0,135	7,61±0,126	7,72±0,140	7,58±0,139**
	3	6,88±0,169	7,57±0,168	8,61±0,176	9,42±0,185	10,0±0,277***
	4	6,76±0,076	7,21±0,084	7,74±0,088	7,85±0,099	7,72±0,111***
Девушки	1	5,03±0,188	5,27±0,197	5,27±0,185	5,13±0,225	4,89±0,206
	2	5,13±0,072	5,57±0,081	5,94±0,087	6,00±0,084	5,97±0,088***
	3	5,50±0,104	6,25±0,100	6,98±0,111	7,58±0,113	7,85±0,135***
	4	5,20±0,047	5,63±0,053	6,06±0,060	6,22±0,066	6,15±0,074***
<b>проба Штанге (прШ), сек</b>						
Юноши	1	44,8±1,26	45,1±1,51	44,4±1,35	43,2±1,30	43,0±1,32
	2	55,6±0,92	57,5±1,00	59,3±1,01	59,7±1,07	59,4±1,10**
	3	71,2±2,03	74,6±2,09	77,6 ±2,22	79,5±2,12	81,1±2,15**
	4	56,8 ±0,69	58,8±0,75	60,4±0,81	60,8±0,88	60,9±0,92***
Девушки	1	36,7±1,36	36,5±1,32	36,4±1,22	36,8±1,27	35,3±1,41
	2	42,2±0,54	43,8±0,60	45,1±0,63	45,8±0,64	45,8±0,64***
	3	56,4±0,89	59,3±0,94	61,8±0,94	63,8±0,94	64,8±1,02***
	4	45,7±0,39	47,5±0,44	48,9±0,46	49,9±0,49	50,1±0,52***
<b>проба Генчи (прГ), сек</b>						
Юноши	1	19,7±0,54	19,5±0,56	19,4±0,42	19,0±0,49	18,9±0,45
	2	26,8±0,46	27,8±0,52	28,4±0,52	29,1±0,53	29,1±0,51**
	3	30,5±0,84	32,4±0,94	34,2±1,16	35,0±1,22	35,4±1,06***
	4	26,4±0,32	27,3±0,35	28,4±0,38	28,6±0,39	28,6±0,39***
Девушки	1	18,0±0,56	17,4±0,65	17,9±0,55	17,2±0,53	17,6±0,50
	2	21,2±0,26	22,0±0,27	23,0±0,29	23,1±0,30	23,4±0,29**
	3	25,9±0,41	27,3±0,46	28,7±0,41	29,7±0,42	30,5±0,39***
	4	22,2±0,16	23,0±0,18	24,1±0,19	24,3±0,21	24,8±0,21***

Примечание: М – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической;  
1 – студенты с низким УДА; 2 – студенты со средним УДА; 3 – студенты с высоким УДА;  
4 – все обследованные студенты.

Различия между показателями 1 и 5 курсов достоверны для: \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

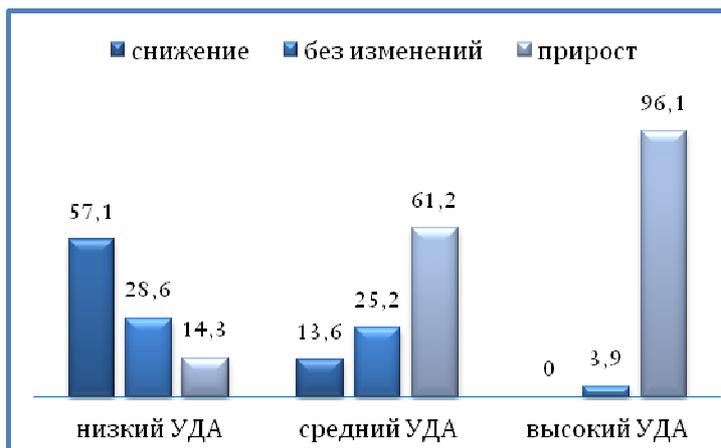


Рис. 1. Динамика показателей ЖЕЛ у юношей с различным уровнем двигательной активности (УДА) за период обучения в вузе, % ( $\chi^2 = 42,19$ ,  $p < 0,001$ ).

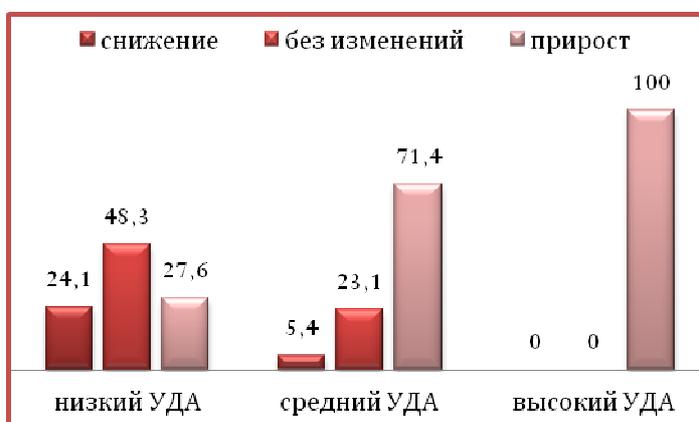


Рис. 2. Динамика показателей ЖЕЛ у девушек с различным уровнем двигательной активности (УДА) за период обучения в вузе, % ( $\chi^2 = 60,66$ ,  $p < 0,001$ ).

Прирост показателей пробы Штанге отмечен у 61,6 % юношей (от 1 сек до 30 сек) и 68,0 % девушек (от 1 до 20 сек), а снижение у 20,4 % юношей (от -1 сек до -11 сек) и 14,2 % девушек (от -1 сек до -9 сек). Значения пробы Генчи к 5 году обучения возрастают у 60,4 % юношей (от 1 сек до 12 сек) и 74,4 % девушек (от 1 сек до 10 сек). У 10,3 % девушек за период обучения в вузе снижается способность задерживать дыхание на выдохе (от -1 сек до -8 сек), а среди юношей таких 20,4 % (от -1 сек до -11 сек). Высокий темп приростов показателей дыхательных проб выявлен у студентов с высоким УДА (рис. 3; рис. 4).

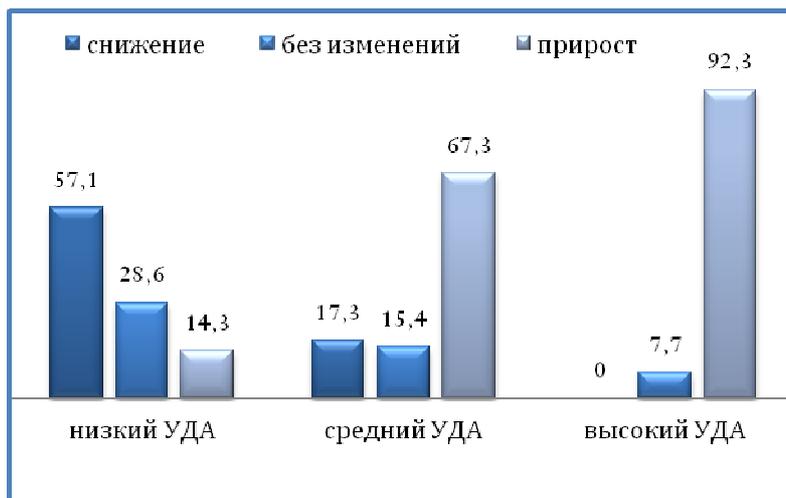


Рис. 3. Динамика показателей пробы Штанге у юношей с различным уровнем двигательной активности (УДА) за период обучения в вузе, % ( $\chi^2 = 34,93$ ,  $p < 0,001$ ).

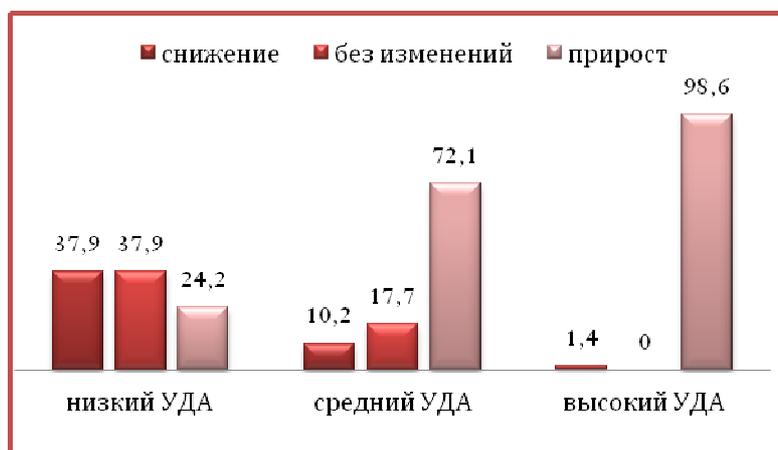


Рис. 4. Динамика показателей пробы Штанге у девушек с различным уровнем двигательной активности (УДА) за период обучения в вузе, % ( $\chi^2 = 63,99$ ,  $p < 0,001$ ).

Дыхательная система тесно связана с сердечно-сосудистой, функциональные резервы которых определяют адаптационные возможности организма [5, 6, 8]. В ходе исследования выявлено возрастание средних значений САД и ДАД у студентов от 1-го к 5-му курсу на фоне урежения ЧСС, но изменения обусловлены половым фактором и УДА молодежи.

У девушек шире, чем у юношей, диапазон изменения показателей САД, ДАД и ЧСС: за период от 1-го до 5-го курса приросты средних значений указанных показателей у них составили +2,0, +3,3 и -2,5 соответственно параметрам, а у

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ...**

юношей +1,9, +1,4 и -1,6 соответственно (табл. 2). У студентов с высоким УДА отмечается устойчивый линейный прирост значений показателей за период обучения в вузе, в других группах за это время выявлена нестабильная колебательная динамика показателей функционирования сердечно-сосудистой системы (табл. 2).

**Таблица 2**  
**Динамика показателей сердечно-сосудистой системы у студентов с различным уровнем двигательной активности, (M±m)**

Пол	Группы обсл-х	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
		<b>систолическое артериальное давление (САД), мм рт.ст</b>				
Юноши	1	119,6±1,89	116,3±1,69	122,5±1,50	119,0±1,64	122,0±1,55
	2	115,4±0,76	118,7±0,73	118,3±0,74	117,2±0,75	118,0±0,77***
	3	117,8±0,90	119,4±0,89	120,3±0,91	120,9±0,92	120,6±0,94*
	4	117,3±0,59	117,8±0,57	119,0±0,60	119,5±0,61	119,2±0,63*
Девушки	1	113,1±1,77	111,8±1,68	116,7±1,42	111,8±1,63	118,0±1,39*
	2	110,6±0,72	113,5±0,68	113,3±0,63	117,1±0,67	115,4±0,57***
	3	116,1±0,76	117,3±0,78	118,1±0,77	118,1±0,69	118,5±0,64*
	4	114,5±0,53	115,4±0,52	116,0±0,47	116,1±0,50	116,5±0,44**
<b>диастолическое артериальное давление (ДАД), мм рт.ст</b>						
Юноши	1	74,3±1,01	77,3±1,05	74,9±1,07	77,2±1,04	78,7±1,03*
	2	72,7±0,54	73,2±0,42	75,2±0,46	74,3±0,50	76,4±0,44***
	3	71,2±0,68	71,5±0,75	73,2±0,70	74,3±0,66	73,3±0,77*
	4	73,7±0,41	73,9±0,38	74,1±0,37	75,2±0,42	75,1±0,37*
Девушки	1	74,8±0,84	74,8±1,04	76,1±0,85	76,2±0,97	79,2±1,05**
	2	72,0±0,52	72,9±0,46	73,8±0,45	76,5±0,46	75,6±0,43***
	3	70,9±0,56	71,5±0,65	72,6±0,59	73,6±0,58	73,6±0,61**
	4	72,1±0,34	72,7±0,42	73,7±0,37	75,3±0,30	75,5±0,29***
<b>частота сердечных сокращений (ЧСС), уд./мин</b>						
Юноши	1	78,9±1,31	80,3±1,33	76,7±1,27	79,5±1,30	79,6±1,29
	2	77,8±0,64	76,1±0,56	78,0±0,67	74,3±0,60	75,2±0,61**
	3	71,0±1,04	70,0±0,98	68,6±1,01	67,9±0,96	67,3±1,05*
	4	75,9±0,56	76,1±0,51	74,9±0,55	74,0±0,59	74,3±0,54*
Девушки	1	80,7±1,65	81,7±1,57	77,8±1,60	79,0±1,61	80,0±1,59
	2	78,7±0,61	76,7±0,59	77,5±0,63	76,6±0,62	77,0±0,60*
	3	73,1±0,56	72,2±0,52	70,7±0,58	69,5±0,55	70,4±0,57***
	4	77,5±0,49	76,0±0,52	75,3±0,46	74,3±0,50	75,0±0,48***

*Примечание:* M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической;

1 – студенты с низким УДА; 2 – студенты со средним УДА; 3 – студенты с высоким УДА;  
4 – все обследованные студенты.

Различия между показателями 1 и 5 курсов достоверны для: \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

В табл. 3 можно видеть особенности динамики (численность молодежи и диапазон изменений) показателей ЧСС у студентов за период обучения в вузе.

**Таблица 3**  
**Динамика приростов ЧСС у студентов за период обучения в вузе, %**

Пол	показатели динамики ЧСС, (уд. в мин)	Ежегодная динамика ЧСС				Динамика ЧСС за весь период обучения
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	
Юноши	от -15 до -11	0,4	1,5	1,5	-	<b>1,9</b>
	от -10 до -6	5,9	10,2	4,7	2,0	<b>15,7</b>
	от -5 до -2	34,5	30,2	30,9	13,7	<b>54,2</b>
	от -1 до +1	38,8	43,1	44,5	53,3	<b>12,9</b>
	от + 2 до +5	14,5	9,8	14,9	23,9	<b>8,3</b>
	от + 5 до +10	5,1	3,3	3,1	6,7	<b>5,9</b>
	от + 10 до +13	0,8	1,9	0,4	0,4	<b>1,1</b>
Девушки	от -20 до -16	1,4	-	0,8	-	<b>1,4</b>
	от -15 до -11	2,5	3,1	2,2	0,3	<b>3,1</b>
	от -10 до -6	11,9	11,1	2,5	3,3	<b>16,1</b>
	от -5 до -2	28,3	27,8	36,9	18,3	<b>38,6</b>
	от -1 до +1	32,5	28,1	33,9	46,9	<b>19,5</b>
	от + 2 до +5	15,6	17,6	13,6	21,1	<b>13,6</b>
	от + 6 до +10	4,7	9,5	8,1	9	<b>5,8</b>
	от + 11 до +15	1,7	2,8	2	0,8	<b>0,8</b>
от + 16 до +19	1,4	-	-	0,3	<b>1,1</b>	

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

За период обучения у 9,1 % юношей и 11,2 % девушек отмечено снижение показателей САД, а у большей доли студентов (79,5 % и 76,8 % соответственно полу) значения САД возрастают, о чем свидетельствуют данные таблицы 4.

Аналогично динамике САД выявлен характер изменений показателей ДАД. Отмечено снижение значений ДАД у 6,3 % юношей (в пределах от -11 до -2 мм рт.ст.) и у 10,9 % девушек (в пределах от -10 до -2 мм рт.ст.). Возрастание значений ДАД выявлено у 76,8% юношей (от 2 до 15 мм рт.ст.) и у 76,2 % девушек (от 2 до 12 мм рт.ст.). У половины студентов с высоким УДА не отмечено изменений ДАД за 5 лет обучения в вузе, а имеющиеся изменения имеют небольшой диапазон (от -5 до +5 мм рт.ст.) как среди юношей, так и среди девушек.

Показатели ДПК у студентов изменяются соответственно УДА. Средние значения ДПК у молодежи с низким УДА за период обучения не показывают роста (табл. 5). У студентов со средним УДА они отмечены, но не столь интенсивные как у юношей и девушек с высоким УДА.

Таблица 4  
Динамика приростов САД у студентов за период обучения в вузе, %

Пол	показатели динамики САД, (мм рт.ст)	Ежегодная динамика САД				Динамика САД за весь период обучения
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	
Юноши	от -10 до -6	2,7	5,5	3,5	3,1	<b>2,4</b>
	от -5 до -2	15,3	16,1	12,5	11,8	<b>6,7</b>
	от -1 до +1	23,1	29,8	31,8	47,5	<b>11,4</b>
	от + 2 до +5	45,9	40,0	34,0	31,0	<b>30,6</b>
	от + 5 до +10	12,9	7,1	9,8	6,3	<b>35,7</b>
	от + 10 до +15	-	-	0,4	0,4	<b>11,8</b>
	от + 16 до +18	-	-	-	-	<b>1,5</b>
Девушки	от -13 до -11	0,8	0,3	3,1	0,3	<b>0,9</b>
	от -10 до -6	5,0	4,5	6,4	4,4	<b>2,8</b>
	от -5 до -2	22,2	15,0	17,8	16,7	<b>7,5</b>
	от -1 до +1	22,5	20,6	33,9	32,8	<b>12,0</b>
	от + 2 до +5	38,3	30,1	32,8	36,7	<b>38,1</b>
	от + 6 до +10	10,6	18,3	6,7	5,8	<b>25,6</b>
	от + 11 до +15	0,3	2,8	1,1	3,1	<b>11,7</b>
	от + 16 до +18	0,3	-	-	0,3	<b>2,5</b>

Примечание: ежегодные приросты САД показаны в сравнении с предыдущим годом обучения.

Таблица 5  
Динамика показателей мышечной силы правой руки у студентов (M±m), кг

Пол	Группы обсл-х	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Юноши	1	29,2±1,25	30,4±1,22	29,6±1,27	28,8±1,24	28,5±1,26
	2	33,1±0,99	35,3±0,93	36,0±1,04	36,5±0,98	36,8±0,97***
	3	41,7±1,26	45,5±1,24	48,7±1,28	51,7±1,22	52,8±1,30***
	4	34,1±0,86	36,4±0,84	37,3±0,88	38,2±0,83	38,5±0,89***
Девушки	1	18,5±0,68	19,4±0,69	19,2±0,71	19,1±0,66	18,4±0,70
	2	20,4±0,37	22,2±0,35	22,8±0,39	22,7±0,40	22,4±0,37***
	3	23,7±0,45	25,8±0,44	28,1±0,46	30,0±0,50	30,8±0,40***
	4	21,2±0,33	22,9±0,31	23,8±0,35	24,4±0,36	24,4±0,30***

Примечание: М – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической;  
1 – студенты с низким УДА; 2 – студенты со средним УДА; 3 – студенты с высоким УДА;  
4 – все обследованные студенты.  
Различия между показателями 1 и 5 курсов достоверны для: \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

За период обучения снижение показателей ДПК определено у 13,2 % юношей и 15,8 % девушек, а возрастание мышечной силы правой руки – у 68,3 % и 56,7 % соответственно (табл. 6).

**Таблица 6**  
**Динамика приростов ДПК студентов за период обучения в вузе, %**

Пол	показатели динамики ДПК (кг)	Ежегодная динамика ДПК				Динамика ДПК за весь период обучения
		2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	
Юноши	от -15 до -11	-	-	-	0,4	<b>0,2</b>
	от -10 до -6	-	1,6	0,4	0,4	<b>2,1</b>
	от -5 до -2	4,7	20,3	18,0	11,8	<b>10,9</b>
	от -1 до +1	29,1	31,1	45,1	58,4	<b>18,5</b>
	от + 2 до +5	60,7	43,5	34,6	26,3	<b>27,4</b>
	от + 6 до +10	5,5	3,5	1,9	2,7	<b>19,6</b>
	от +11 до +15	-	-	-	-	<b>13,7</b>
	от +16 до +20	-	-	-	-	<b>4,7</b>
Девушки	от -10 до -6	-	0,3	-	1,7	<b>1,4</b>
	от -5 до -2	6,7	18,3	22,5	22,2	<b>14,4</b>
	от -1 до +1	39,4	39,2	49,9	59,5	<b>27,5</b>
	от + 2 до +5	51,7	41,0	24,7	16,1	<b>33,9</b>
	от + 6 до +10	2,2	1,2	2,9	0,6	<b>15,6</b>
	от +11 до +15	-	-	--	-	<b>7,2</b>

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

Для интегральной оценки физиологического статуса использовали методику Г. Л. Апанасенко, которая предназначена для определения уровня физического здоровья и включает параметры дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также показатели динамометрии. УДА оказывает значительное влияние на физическое здоровье студенческой молодежи, что демонстрирует распределение оценок в табл. 7.

За время обучения в вузе уровень физического здоровья у большинства студентов снижается, за исключением молодежи с высоким УДА, у них на протяжении этого периода отмечается наращивание функциональных резервов и сохраняются высокий и выше среднего уровни физического здоровья.

С точки зрения физиологических закономерностей развития кардиореспираторной системы к юношескому периоду все функциональные показатели этой системы (ЖЕЛ, ЭГК, пр.Шт, прГ, САД, ДАД, ЧСС и др.) приближаются к таковым взрослых. Позитивную роль в ускорении физического созревания кардиореспираторной системы и совершенствовании механизмов

регуляции играет оптимально организованная физическая тренировка [11]. За период обучения в вузе у студентов происходят значительные изменения показателей морфологического и физиологического статусов, что является предметом многолетних исследований многих авторов, в которых они подчеркивают важность физической культуры в формировании оптимального уровня физического развития студенческой молодежи, делая при этом акцент на отсутствие занятий физической культурой на старших курсах [12–14].

Таблица 7

Распределение студентов по уровню физического здоровья (по Г. Л. Апанасенко), %

Уровень физического здоровья	Юноши				Девушки			
	1	2	3	все	1	2	3	все
Низкий	14,7	1,7	-	4,1	16,8	0,6	-	4,8
Ниже среднего	49,7	15,6	2,8	18,3	53,7	15,7	2,3	24,8
Средний	27,0	61,8	30,4	49,1	22,8	60,5	25,1	43,7
Выше среднего	8,6	15,3	43,5	21,4	6,7	16,5	48,5	16,4
Высокий		5,6	23,3	7,1	-	6,7	24,1	11,3
Статистика	$\chi^2 = 547,36$ p<0,001				$\chi^2 = 743,24$ p<0,001			

Примечание: 1 – низкий УДА, 2 – средний УДА, 3 – высокий УДА

Результаты исследования, проведенного Усковым Г. В. (2006) показывают снижение показателей физического развития и физических качеств студентов за период обучения при уменьшении уровня двигательной активности, но при систематических занятиях в различных спортивных секциях морфофункциональные показатели прогрессивно улучшались [15].

В исследовании, проведенном Матвеевой Н. А. с соавт. (2015) отмечается к концу обучения в вузе повышение веса тела и тенденция к уменьшению силовых показателей и ЖЕЛ, что связано с детренированностью организма вследствие прекращения занятий физической культурой [16].

Многие исследователи выявляют более высокий уровень показателей физического развития у студентов факультетов физической культуры в отличие от молодежи других профилей и специальностей [12, 14, 16].

Коромыслов А. В., Маргазин В. А. (2013) отмечают падение уровня физического развития у молодежи всех факультетов, объясняя это отсутствием организованной двигательной активности в сравнении со студентами, обучающимися на физкультурных факультетах, которые занимаются физкультурой и спортом в течение всего времени обучения в вузе. Поэтому для улучшения показателей физического развития, являющегося основой здоровья студенческой молодежи, необходимо проводить занятия физкультурой в течение всего периода обучения в вузе (3 раза в неделю по 2 ч). Именно такой режим способствует формированию динамического дыхательно-двигательного стереотипа и поддержанию работоспособности [17, 18].

Результаты проведенного исследования подчеркивают важность двигательной активности для студенческой молодежи и подчеркивают, что естественный, т.е. физиологический рост показателей осуществляется только при среднем и высоком уровне двигательной активности, причем на фоне последнего более интенсивно.

При этом на фоне роста физиологических показателей выявлены студенты, у которых за период обучения в вузе отмечается отрицательная динамика показателей физиологического статуса, что подтверждает актуальность разработки разнообразных физкультурно-оздоровительных мероприятий для повышения двигательной активности студенческой молодежи с различным уровнем физической подготовленности и заинтересованности к занятиям физкультурой и спортом.

В ходе исследования определили, что девушки ведут более активный образ жизни. Это подтверждается большей численностью студенток с высоким УДА, большей численностью девушек с приростами физиологических показателей и за период обучения девушки меньше теряют темп физической активности, чем юноши. Более подвижный образ жизни девушек можно объяснить особенностью вегетативной регуляции нервной системы: у юношей в возрасте 20–22 года преобладает парасимпатическая регуляция функций, а у девушек симпатическая [11, 19].

Результаты проведенного исследования динамики показателей физиологического статуса могут стать базовой основой структуры профилактических оздоровительных мероприятий, направленных на восстановление и укрепление здоровья студентов в период их обучения в вузе.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проведенного нами исследования определили, что за период обучения в вузе у большинства студентов происходит изменение физиологического статуса, обусловленное УДА. При этом у студентов с низким УДА средние значения физиологических показателей (ЖЕЛ, ДПК, пробы Штанге и Генчи) на 5 курсе ниже, чем на 1 курсе. У студентов со средним УДА они возрастают, но на 4–5 курсах приросты останавливаются или даже снижаются. У студентов с высоким УДА приросты показателей продолжаются на протяжении всего периода обучения.

На старших курсах у четверти студентов происходит снижение УДА, что объясняется отсутствием на 4–5 курсах в учебном процессе занятий по физической культуре. Вследствие этого студенты теряют накопленные функциональные резервы, соответственно показатели понижаются.

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы в процессе обучения свидетельствует о позитивной направленности становления гемодинамических показателей у студентов с высоким УДА: значения САД и ДАД возрастают, при этом происходит снижение значений ЧСС. У юношей и девушек, имеющих средний и низкий УДА, не выявлено аналогичного слаженного функционирования сердечно-сосудистой системы.

Интегральная оценка показателей физиологического статуса, проведенная с применением методики Г. Л. Апанасенко, выявила преобладание хороших и отличных результатов среди молодежи с высоким УДА. За время обучения в вузе

уровень физического здоровья у большинства студентов снижается, за исключением молодежи с высоким УДА, у них на протяжении этого периода отмечается наращивание функциональных резервов и сохраняются высокий и выше среднего уровни физического здоровья.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить динамически функционирующий физиологический процесс, обусловленный уровнем двигательной активности студенческой молодежи. У студентов с высоким УДА совершенствование физиологического статуса продолжается на протяжении всего периода обучения.

#### Список литературы

1. Шлыкова Е. В. Здоровье молодежи мегаполиса как ресурс адаптации к условиям кризиса. / Шлыкова Е. В. // Здоровье как ресурс: V. 2.0: материалы международной конференции. 26–27 сентября 2019. – Н. Новгород, 2019. – С. 337–342.
2. Мальцева Е. А. Параметры внешнего дыхания у студентов / Е. А. Мальцева, Л. А. Михайлова // Сибирское медицинское обозрение. – 2008. – Т.1, вып.49. – С. 63–66.
3. Проскурякова Л. А. Научное обоснование разработки программы по формированию здорового образа жизни и профилактике неинфекционных заболеваний в период профессионального обучения студентов / Л. А. Проскурякова, Е. Н. Лобыкина // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 11. – С. 14–16.
4. Кабанов С. А. Особенности адаптации системы внешнего дыхания, кровообращения, морфофункциональных показателей и уровня здоровья студентов / С. А. Кабанов, Т. В. Потапова, А. П. Исаев // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 8. – С. 45–48.
5. Ванюшин Ю. С. Типологические особенности кровообращения юношей при адаптации к физической нагрузке / Ю. С. Ванюшин, Д. Е. Елистратов // Ульяновский медико-биологический журнал – 2017. – № 1. – С. 130–138.
6. Агаджанян Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
7. Анзоров В. А. Адаптация респираторной системы студентов к учебе в вузе / В. А. Анзоров, С. В. Морякина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11(53). – С. 111–114.
8. Спицин А. П. Особенности гемодинамики студентов с разным уровнем эмоционального баланса в зависимости от типа ВНС / А. П. Спицин, Т. А. Першина // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2017. – № 4. – С.146–154.
9. Михайлова С. В. Методы оценки и самоконтроля физического здоровья учащейся молодежи: учебно-методическое пособие / С. В. Михайлова, Ю. Г. Кузмичев, Н. В. Жулин. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2017. – 174 с.
10. Апанасенко Г. Л. О возможности количественной оценки уровня здоровья человека / Г. Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 1985. – № 6. – С. 55–58.
11. Бароненко В. А. Здоровье и физическая культура студента / В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. – М.: Альфа-М:ИНФРА-М, 2012. – 336 с.
12. Кокшаров А. В. Динамика показателей физического развития и физической подготовленности студентов железнодорожного вуза / А. В. Кокшаров, Е. В. Мироненко // Омский научный вестник. – 2013. – № 3(119). – С. 186–189.
13. Кубиева С. С. Физическая подготовленность и физическое развитие студентов вузов различного профиля / С. С. Кубиева, Т. А. Ботагариев, Е. Т. Жетимеков // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2018. – № 2(9). – С. 26–49.
14. Губернаторов А. А. Сравнительный анализ физического развития студентов в процессе обучения в вузах гуманитарного профиля / А. А. Губернаторов, Д. В. Губа // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 8. – С. 74.

15. Усков Г. В. Динамика состояния физического здоровья студентов с различными режимами двигательной активности в период обучения в вузе и коррекция модифицируемых факторов риска развития заболеваний: автореф. дис. ... докт.мед.наук. / Усков Г. В. – Челябинск, 2005. – 42 с.
16. Матвеева Н. А. Физическое развитие студентов высших учебных заведений Нижнего Новгорода / Н. А. Матвеева, Н. Г. Чекалова, А. В. Додонов [и др.] // Медицинский альманах. – 2015. – № 5(40). – С. 176–178.
17. Коромыслов А. В. Роль организованной двигательной активности в формировании показателей физического развития студентов за время обучения в вузе / А. В. Коромыслов, В. А. Маргазин // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – №1, Том III (Естественные науки). – С. 112–117.
18. Федорова О. И. Индивидуальные изменения физического статуса женщин под влиянием физических упражнений / О. И. Федорова, А. И. Плешивцев, С. В. Дронов // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2018. – № 2. – С.111–120.
19. Нифонтова О. Л. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы студентов северного педагогического вуза / О. Л. Нифонтова, Р. К. Насруллаев // Образование и здоровье. Экономические, медицинские и социальные проблемы: материалы V международной конференции. – Пенза, 2010. – С. 79–81.

### **PHYSIOLOGICAL STATUS OF STUDENTS WITH VARIOUS LEVEL OF MOTOR ACTIVITY**

***Mikhailova S. V., Sidorova T. V., Polyakova T. A., Zhizhenina L. M., Sjomova S. G.,  
Losev A. S., Antonov A. Ya., Makhonin M. Yu.***

*Arzamas branch of the National Research University of Nizhny Novgorod named after  
N. I. Lobachevsky, Arzamas, Russia  
E-mail: fatinia\_m@mail.ru*

The study of the dynamics of physiological status indicators is the basic foundation of the structure of preventive health-improving measures aimed at restoring and strengthening the functional reserves of students. The aim of the study is to study the dynamics of physiological parameters in students with different levels of motor activity during the period of study at the university.

**Materials and methods.** A prospective observation of the physical health of 615 students (255 boys and 360 girls) 17–22 years old was carried out during 2010–2019 using the Student Health Diary, according to the tasks of which anthropometric measurements were performed annually. The level of motor activity was determined by the results of the survey and was evaluated by the number of points scored: low, medium and high.

**Results.** The study revealed that during the period of study at a university, most students undergo a change in their physiological status due to the level of physical activity: the higher it is, the more intense the growth of physiological parameters and the more stable the vegetative status. In senior courses, a quarter of students have a decrease in the level of physical activity, which is explained by the absence of physical education classes in the 4–5 courses in the educational process. As a result, students lose their accumulated functional reserves, a decrease in physiological parameters and the stability of the vegetative status are noted. It was revealed that girls lead a more active lifestyle, this is confirmed by a greater number of students with a high level of motor activity, a

greater number of girls with growth in physiological status indicators and during the period of training, girls lose less physical activity than boys. The results of the study emphasize the importance of physical activity for students. Natural, i.e. physiological growth of indicators is carried out only with an average and high level of motor activity, and more intensively against the background of the latter. Also, during the study, students were identified who have a negative dynamics of physiological status.

Conclusion The obtained results confirm that in order to maintain the physiological status at the optimal level, it is necessary to form the students' physical culture throughout the entire period of study at the university, taking into account the level of health and physical fitness.

**Keywords:** students, physical activity, physiological status, dynamics of indicators, period of study at the university.

### References

1. SHlykova E. V. Youth health of a metropolis as a resource of adaptation to crisis conditions. *Health as a resource: V. 2.0: proceedings of an international conference* (N.Novgorod; 2019), p. 337.
2. Mal'ceva E. A., Mihajlova L. A. Parameters of external respiration in students, *Sibirskoe medicinskoje obozrenie*, **1(49)**, 63 (2008).
3. Proskuryakova L. A., Lobykina E. N. Scientific substantiation of the development of a program for the formation of a healthy lifestyle and the prevention of noncommunicable diseases during the period of professional training of students, *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, **11**, 14 (2012).
4. Kabanov S. A., Potapova T. V., Isaev A. P. Features of adaptation of the system of external respiration, blood circulation, morphological and functional indicators and the level of health of students, *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury*, **8**, 45 (2005).
5. Vanyushin YU. S., Elistratov D. E. Typological features of the blood circulation of young men when adapting to physical activity, *Ul'yanovskij mediko-biologicheskij zhurnal*, **1**, 130 (2017).
6. Agadzhanyan N. A., Baevskij R. M., Berseneva A. P. *Adaptation Issues and Health Learning*, 284 p. (M.: Izd-vo RUDN, 2006).
7. Anzorov V. A., Moryakina S. V. Adaptation of the respiratory system of students to study at a university, *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, **11(53)**, 111 (2016).
8. Spicin A. P., Pershina T. A. Features of hemodynamics of students with different levels of emotional balance depending on the type of ANS, *Ul'yanovskij mediko-biologicheskij zhurnal*, **4**, 146 (2017).
9. Mihajlova S. V., Kuzmichev YU. G., ZHulin N. V. *Methods for assessing and self-monitoring the physical health of students: a teaching tool*, 174 p. (Arzamas: Arzamasskij filial NNGU; 2017).
10. Apanasenko G. L. About the possibility of a quantitative assessment of the level of human health. *Gigiena i sanitariya*, **6**, 55 (1985).
11. Baronenko V. A., Rapoport L. A. *Student's health and physical education*, 336 p. (M.: Al'fa-M:INFRA-M, 2012).
12. Koksharov A. V., Mironenko E. N. Dynamics of indicators of physical development and physical fitness of students of a railway university, *Omskij nauchnyj vestnik*, **3(119)**, 186 (2013).
13. Kubieva S. S., Botagariev T. A., ZHetimekov E. T. Physical fitness and physical development of university students of various profiles, *Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoj kul'tury i sporta*, **2(9)**, 26 (2018).
14. Gubernatorov A. A., Guba D. V. Sravnitel'nyj analiz fizicheskogo razvitiya studentov v processe obucheniya v vuzah gumanitarnogo profilya [A comparative analysis of the physical development of students in the learning process in universities of the humanitarian profile], *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury*, **8**, 74 (2015).
15. Uskov G. V. *The dynamics of the physical health of students with different modes of physical activity during the period of study at the university and the correction of modifiable risk factors for the development of diseases: Dok.med.sci.diss.abs.*, 42 p. (Chelyabinsk, 2005).

16. Matveeva N. A., Chekalova N. G., Dodonov A. V., Silkin YU. R., Maksimenko E. Physical development of students of higher educational institutions of Nizhny Novgorod, *Medicinskij al'manah*, **5(40)**, 176 (2015).
17. Koromyslov A. V., Margazin V. A. The role of organized motor activity in the formation of indicators of students' physical development during their studies at the university, *Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik*, **1, III** (Estestvennye nauki), 112 (2013).
18. Fedorova O. I., Pleshivcev A. I., Dronov S. V. Individual changes in the physical status of women under the influence of exercise. *Ul'yanovskij mediko-biologicheskij zhurnal*, **2**, 111 (2018).
19. Nifontova O. L., Nasrullaev R. K. Assessment of the functional state of the autonomic nervous system of students of the Northern Pedagogical University. *Education and health. Economic, medical and social problems: proceedings of the V international conference* (Penza, 2010). p. 79.