

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ В СВЯЗИ С ЗАНЯТИЯМИ ФИЗИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ, НАПРАВЛЕННЫМИ НА РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ

Святова Н.В.¹, Урбанов А.Ю.¹, Мифтахов С.Ф.², Абдулин И.Ф.²

¹Казанский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», Казань, e-mail: nata.snv2011@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, e-mail: sava92@mail.ru

Результаты, полученные в ходе исследования, подтверждают, что между регулярными занятиями физической культурой и спортом, развивающим выносливость, физическим развитием и состоянием сердечно-сосудистой системы студентов существует значимая связь. Занятия физической культурой и спортом оказывают закономерно положительное влияние на уровень физического развития студентов и их физическую подготовленность. Параметры физического развития в группе студентов-спортсменов, занимающихся видами спорта, направленными на развитие выносливости, достоверно выше, чем в группе студентов, не занимающихся физической культурой и спортом. Были выявлены достоверно значимые отличия в значениях параметров, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы во всех группах студентов, в связи с занятиями физической культурой и спортом. Материалы, изложенные в статье, могут быть полезны для спортивной физиологии и практики физического воспитания в вузах, они дополняют литературные данные о влиянии физической культуры и спорта на физическое развитие студентов и состояние их сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: студент, выносливость, физическое развитие, сердечно-сосудистая система.

FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF ORGANISM OF STUDENTS IN CONNECTION WITH CLASSES EXERCISE AIMED AT DEVELOPING ENDURANCE

Svyatova N.V.¹, Urbanov A.U.¹, Miftakhov S.F.², Abdulin I.F.²

¹Russian State University of Justice, Kazan Branch, Kazan, e-mail: nata.snv2011@mail.ru;

²Volga region state Academy of physical culture, sport and tourism, Kazan, e-mail: sava92@mail.ru

The results obtained in the study confirm that among the regular occupations by physical culture and sport, developing endurance, physical development and the cardiovascular system of students there is a significant relationship. Classes in physical culture and sports have a natural positive impact on the level of physical development of students and their physical fitness. The parameters of physical development, a group of student athletes engaged in sports aimed at the development of endurance was significantly higher than in the group of students not engaged in physical culture and sports. Were identified reliably significant differences in the values of the parameters characterizing the cardiovascular system in all groups of students, in connection with the physical culture and sports. The materials contained in the article may be useful for sports physiology and practice of physical education in the universities, they complement literature data on the influence of physical culture and sports in the physical development of students and the state of their cardiovascular system.

Keywords: student, stamina, physical development, cardiovascular system.

За последние годы большое внимание уделяется изучению физического развития, уровня физической подготовленности и сравнительному анализу функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов с разной степенью тренированности [1; 2].

Одним из основных параметров, характеризующих состояние здоровья, является физическое развитие, которое на сегодняшний день все больше и больше вызывает опасения. По литературным данным, 86% студенческой молодежи проводит перед монитором компьютера, без перерыва, более одного часа, из них половина – более трех часов. Самое

длительное пребывание, более пяти часов, отмечается у 44% участвующих в исследовании студентов. Такое длительное пребывание за монитором компьютера приводит к недостатку двигательной активности [3]. Возрастные границы студенчества не имеют большого диапазона, это в основном молодые люди в возрасте от 17 до 25 лет. Практически 35-40% студентов составляют специальную медицинскую группу или полностью освобождены от учебных занятий по физической культуре, так как они имеют те или иные хронические заболевания. Для студенчества, как работников умственного труда, занятия физической культурой имеют существенное значение, так как «сидячий» образ жизни приводит к тому, что даже незначительные физические нагрузки (например, 20 приседаний за 30 секунд - функциональная проба Летунова), вызывают учащенное дыхание и сердцебиение, тогда как физически крепкий и тренированный человек с ними легко справляется [4-6].

Если говорить о физическом развитии, то его можно рассматривать и как процесс изменения морфологических и функциональных свойств организма, который происходит с ростом и развитием, и как уровень физических качеств [6]. Одним из основных физических качеств является выносливость. Известно, что для развития выносливости имеют существенное значение физические упражнения, выполняемые в циклическом режиме при хорошем обеспечении организма кислородом. К таким упражнениям можно отнести бег на дистанции от 1500 м, лыжные гонки, катание на велосипеде, ходьба, плавание и другие упражнения подобного характера. Еще немаловажными условиями для развития выносливости являются систематичность и последовательность.

Исследования показывают, что хорошим средством развития выносливости являются ходьба, медленный бег, ходьба на лыжах. В целом выносливость к 17-19 годам составляет 85% уровня взрослого человека, максимальных значений она достигает к 25-30 годам [7].

Выносливость в значительной степени зависит от работоспособности внутренних органов, особенно от сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Она изменяется в зависимости от характера работы и ее интенсивности. Чем больше интенсивность работы, тем меньше ее продолжительность, т.к. с возрастанием интенсивности работы выносливость уменьшается.

Одним из требований при выполнении упражнений циклического характера является то, что интервал значений частоты сердечных сокращений (ЧСС) должен находиться в пределах 120-180 уд/мин. Интенсивность нагрузки при выполнении упражнений подобного характера должна повышаться постепенно со 110 уд/мин, сначала до оптимальных значений (130-160 уд/мин), и только потом достигать уровня максимальных значений от 170 до 180 уд/мин. Подобная постепенность выполнения нагрузки позволяет адаптироваться системам организма, которые отвечают за развитие выносливости. Это, в первую очередь, сердечно-

сосудистая, дыхательная и нервная системы, а также обмен веществ [7; 8].

Целью нашего исследования явилось изучение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы студентов в связи с занятиями физическими нагрузками, направленными на развитие выносливости.

В исследовании принимали участие студенты 17-19 лет, обучающиеся в вузах г. Казани. Нами было сформировано шесть групп девушек и юношей: первая группа – девушки, не занимающиеся спортом; вторая - девушки, занимающиеся легкой атлетикой; третья - девушки, занимающиеся лыжным спортом; четвертая - юноши, не занимающиеся спортом; пятая - юноши, занимающиеся легкой атлетикой; шестая - юноши, занимающиеся лыжным спортом. Все студенты, занимающиеся легкой атлетикой и лыжным спортом, имели спортивные разряды или являлись кандидатами в мастера спорта. Физическое развитие оценивали по таким соматометрическим показателям, как рост (длина тела), масса тела и окружность грудной клетки [9]. Показатели, характеризующие деятельность сердечно-сосудистой системы, определяли с помощью реографического комплекса «Рео-Спектр» и тонометра Omron M4n (метод Короткова).

Общеизвестно, что в качестве одного из основных параметров для оценки физического развития человека берут длину тела. Этот параметр является наиболее устойчивым к воздействиям факторов окружающей среды, и его изменения свидетельствуют о благополучии или неблагополучии в состоянии организма. При анализе физического развития длина тела имеет важное значение для правильной оценки таких показателей, как масса тела и окружность грудной клетки, также параметры длины тела используют для расчета такого важного коэффициента, как индекс массы тела.

В наших исследованиях были выявлены достоверные отличия в значениях длины тела как в группе девушек, так и в группе юношей. Так, длина тела у девушек, занимающихся легкой атлетикой, составила $169,6 \pm 1,63$ см, что достоверно больше длины тела девушек, не занимающихся спортом ($p < 0,01$) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели физического развития студентов 17-19 лет, занимающихся физическими нагрузками, направленными на развитие выносливости

Контингент		Длина тела (стоя) (см)	Масса (кг)	ОГК пауза (см)	ОГК вдох (см)	ОГК выдох (см)
1 группа	n=16	$163,6 \pm 1,53$	$53,12 \pm 1,25$	$73,5 \pm 0,73$	$73,62 \pm 0,61$	$86,37 \pm 2$
2 группа	n=16	$166,9 \pm 1,99$	$55,6 \pm 1,52$	**	**	$76,9 \pm 2,43$
3 группа	n=16	**	***	***	***	***
		$169,6 \pm 1,63$	$60,75 \pm 1,44$	$86,37 \pm 2$	$90,87 \pm 1,81$	$82,5 \pm 1,83$

4 группа	n=15	176,1±1,78	64,67±1,75	87,53±1,71	91,8±1,43	85,4±1,6
5 группа	n=15	$\Delta\Delta\Delta$ 186,1±1,21	$\Delta\Delta\Delta$ 73,73±1,59	$\Delta\Delta\Delta$ 94,8±1,03	$\Delta\Delta\Delta$ 100,5±1,17	$\Delta\Delta\Delta$ 92,67±1,08
6 группа	n=13	Δ 181,1±1,46	$\Delta\Delta$ 71,69±1,41	Δ 90,38±0,85	Δ 96,23±1,14	Δ 87,69±0,88

* - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001 - достоверность указана по отношению к 1 группе;

Δ - p<0,05; $\Delta\Delta$ - p<0,01; $\Delta\Delta\Delta$ - p<0,001 - достоверность указана по отношению к 4 группе.

В группе юношей достоверно высокие значения длины тела были выявлены как у спортсменов-легкоатлетов (p<0,001), так и у лыжников (p<0,05) по сравнению с юношами, не занимающимися спортом. Так, масса тела девушек лыжниц составила 60,75±1,44 кг, что достоверно больше массы тела девушек, не занимающихся спортом (53,12±1,25 кг) (p<0,001) (табл. 1). В группе юношей масса тела у легкоатлетов составила 73,73±1,59 кг (p<0,001), а у лыжников - 71,69±1,41 кг (p<0,01), тогда как у обычных студентов она была достоверно ниже и составила 64,67±1,75 кг (табл. 1). Общая масса тела человека, как известно, складывается из нескольких составляющих, это жировая масса и так называемая тощая масса. Как правило, у мужчин больше мышечной (или «тощей» массы), а у женщин больше жировой массы, это связано со многими факторами, например с гормональным фоном. Относительно невысокие значения массы тела у студентов, не занимающихся спортом, участвующих в исследовании, можно объяснить недостаточно развитой мускулатурой и, как следствие, недостаточной мышечной массой, которая необходима для выполнения физических упражнений на выносливость.

Упражнения на выносливость носят аэробный характер, и соответственно к грудной клетке и всему дыхательному аппарату предъявляются высокие требования для качественного обеспечения мышечной ткани кислородом. Одним из параметров для оценки физического развития является окружность грудной клетки (ОГК), которая, как правило, измеряется в трех вариантах: во время паузы, при максимальном вдохе и максимальном выдохе. В наших исследованиях выявлены достоверно высокие значения ОГК в группах спортсменов по сравнению с обычными студентами. Так, у девушек-легкоатлеток ОГК составила 79,6±2,25 см (p<0,01), у девушек-лыжниц она равнялась 86,37±2 см (p<0,001), что достоверно больше чем у студенток, не занимающихся спортом - 73,5±0,73 см. В группах юношей наблюдалась аналогичная картина (табл. 1).

Результаты, полученные в ходе исследования, подтверждают, что между регулярными физическими упражнениями, направленными на развитие выносливости, и физическим развитием студентов существует значимая связь. Занятия физическими упражнениями оказывают закономерно положительное влияние на уровень физического развития студентов и их физическую подготовленность. Параметры физического развития в группе студентов-

спортсменов, занимающихся видами спорта, развивающими выносливость, достоверно выше ($p < 0,001$), чем в группе студентов-неспортсменов.

Общая выносливость человека напрямую зависит от адаптации организма к длительным физическим нагрузкам, в обеспечении которой основная роль принадлежит сердечно-сосудистой системе. Явление брадикардии (снижение ЧСС) является специфическим эффектом тренировки выносливости. Чем выше ЧСС, тем больше увеличиваются энергетические затраты, потребление кислорода и усиливается кровоснабжение. Следовательно, снижение ЧСС (брадикардия) является более экономичным режимом работы сердца.

Таблица 2

Показатели сердечно-сосудистой системы студентов 17-19 лет, занимающихся физическими нагрузками, направленными на развитие выносливости

Контингент		ЧСС (уд/мин)	АДс (мм рт. ст.)	АДд (мм рт. ст.)	УОК (мл)	МОК (л)
1 группа	n=15	78,7±1,46	106±2,54	64,67±1,65	48,3±2,69	3,82±0,25
2 группа	n=15	*** 68±0,76	** 114±1,9	* 68,7±0,91	49,55±0,99	3,36±0,03
3 группа	n=15	* 73,1±2,5	*** 118,5±1,74	* 69,6±1,81	51,45±1,89	3,72±0,14
4 группа	n=15	78,8±1,46	105,3±2,15	68±2,22	43,2±3,84	3,41±0,33
5 группа	n=15	ΔΔΔ 59,7±1,79	116±2,14	75,3±1,92	49,16±1,74	3,91±0,25
6 группа	n=13	75,31±3,07	ΔΔΔ 116,3±1,86	69,6±1,85	49,8±2,13	3,71±0,16

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ - достоверность указана по отношению к 1 группе;

ΔΔΔ - $p < 0,001$ - достоверность указана по отношению к 4 группе.

В наших исследованиях анализировались такие параметры, характеризующие работу сердечно-сосудистой системы, как частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (систолическое (АДс), диастолическое (АДд)), ударный объем крови (УОК), минутный объем кровообращения (МОК). Нами были выявлены достоверно значимые отличия в значениях ЧСС во всех группах студентов, занимающихся спортом, по сравнению со студентами-неспортсменами. Так, ЧСС у девушек-легкоатлеток составила $68 \pm 0,76$ уд/мин ($p < 0,001$), у девушек-лыжниц $73,1 \pm 2,5$ уд/мин ($p < 0,05$), а у студенток-неспортсменок она была достоверно больше и составила $78,7 \pm 1,46$ уд/мин (табл. 2).

Достоверно низкие значения ЧСС в группах юношей были выявлены только у юношей-спортсменов, занимающихся легкой атлетикой, их ЧСС составила $59,7 \pm 1,79$ уд/мин ($p < 0,001$). У юношей, занимающихся лыжами, ЧСС составила $75,31 \pm 3,07$ уд/мин, что было незначительно ниже значений ЧСС у юношей, не занимающихся спортом, у которых ЧСС равнялась $78,8 \pm 1,46$ уд/мин.

Анализируя параметры артериального давления, были обнаружены достоверно высокие значения АДс как у девушек, занимающихся легкой атлетикой - $114 \pm 1,9$ мм рт. ст. ($p < 0,01$), так и у девушек, занимающихся лыжами - $118,5 \pm 1,74$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), по сравнению со значениями АДс у девушек, не занимающихся спортом - $106 \pm 2,54$ мм рт. ст. В группах юношей достоверные отличия значений АДс были выявлены только у юношей спортсменов-лыжников. У них АДс составило $116,3 \pm 1,86$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), что достоверно выше, чем у юношей, не занимающихся спортом - $105,3 \pm 2,15$ мм рт. ст. (табл. 2). Сравнительный анализ значений диастолического артериального давления (АДд) у студентов, занимающихся видами спорта, развивающими выносливость, показал достоверные отличия значений только в группах девушек, занимающихся легкой атлетикой - $68,7 \pm 0,91$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), и девушек, занимающихся лыжами - $69,6 \pm 1,81$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), по сравнению с девушками, не занимающимися спортом, у которых АДд равнялось $64,67 \pm 1,65$ мм рт. ст. В группах юношей достоверно значимых отличий значений АДс выявлено не было (табл. 2).

Как известно, снижение ЧСС у выносливых спортсменов компенсируется за счет увеличения систолического объема. Чем ниже ЧСС в покое, тем больше систолический объем. Анализ значений ударного объема крови (УОК) у девушек, занимающихся видами спорта, тренирующими выносливость, достоверных отличий значений не выявил. УОК у девушек, не занимающихся спортом, составил $48,3 \pm 2,69$ мл, у девушек, занимающихся легкой атлетикой - $49,55 \pm 0,99$ мл, у девушек, занимающихся лыжным спортом - $51,45 \pm 1,89$ мл. В группах юношей наблюдалась подобная картина (табл. 2). Сравнительный анализ значений МОК у студентов, участвующих в исследовании, достоверных отличий значений не выявил ни в одной из групп студентов (табл. 2).

Для оценки физической работоспособности и физической выносливости разработано большое количество разнообразных тестов и показателей, которые позволяют определить их уровень. В наших исследованиях применялась проба Летунова, она является функциональным тестом, который широко используется в спортивно-медицинских исследованиях. С помощью измерения пульса человека и артериального давления в спокойном состоянии, а также после 3 видов нагрузок определяется степень выносливости человека к физическим нагрузкам.

Анализ изменений значений ЧСС в ответ на дозированную физическую нагрузку при выполнении функциональной пробы показал достоверное повышение ЧСС во всех группах исследуемых студентов. Однако хотелось бы отметить, что уровень повышения значений ЧСС был различным. Так, в группах девушек было выявлено повышение ЧСС у не

занимающихся спортом на 44% ($p < 0,001$), в группе девушек, занимающихся легкой атлетикой, на 10% ($p < 0,001$), в группе девушек, занимающихся лыжным спортом, на 28% ($p < 0,001$). У юношей наблюдалась аналогичная динамика. Так, у юношей-неспортсменов в ответ на дозированную физическую нагрузку ЧСС увеличилась на 42% ($p < 0,001$), у легкоатлетов на 25% ($p < 0,05$), у лыжников на 23% ($p < 0,001$) от исходных значений. Наблюдение за ЧСС в течение восстановительного периода после выполнения функциональной пробы является очень важным. Так, в восстановительном периоде уже на третьей минуте наблюдалось полное восстановление значений ЧСС у студентов-спортсменов, тогда как у студентов, не занимающихся спортом, ЧСС продолжала быть достоверно выше исходных значений. Так, у девушек ЧСС была на 11% ($p < 0,01$) больше исходных значений, у юношей на 13% ($p < 0,05$). И лишь к пятой минуте у них также происходило снижение ЧСС до первоначальных значений. Подобная динамика наблюдалась и со стороны артериального давления. Исключение составили юноши-спортсмены, у них в ответ на функциональную пробу артериальное давление практически не изменялось, оно повышалось лишь на 3-5% от исходного уровня.

На основании полученных данных мы пришли к выводу, что физическое развитие и функциональные возможности сердечно-сосудистой системы студентов напрямую зависят от выполнения ими физических нагрузок, направленных на развитие выносливости. Развитие такого физического качества, как выносливость, помогает студентам лучше адаптироваться к факторам окружающей среды и способствует повышению их работоспособности. Материалы, изложенные в статье, могут быть полезны для спортивной физиологии и практики физического воспитания в вузах, они дополняют литературные данные о влиянии физической культуры и спорта на физическое развитие студентов и состояние их сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. Дубровский В.И., Лядов К.В., Дубровская А.В. Функциональная диагностика и восстановительные технологии в спортивной медицине // Вестник восстановительной медицины. - 2009. – № 2. – С 91-94.
2. Святова Н.В., Ситдилов Ф.Г., Егерев Е.С., Садреева М.Г. Физическое развитие студентов с разным уровнем двигательной активности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «О повышении роли физической культуры и спорта в развитии личности студентов». – Казань, 2011. - С. 114-118.
3. Кувшинов Ю.А. Влияние компьютера и сотового телефона на физическое и

психическое здоровье студентов // Современные проблемы науки и образования. - 2011. - № 6. – С. 257.

4. Гнатюк Т.Н. Особенности физического развития юношей-первокурсников // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 1. – С. 37–39.

5. Вьюшин С.Г., Викулов А.Д. Физическое развитие студентов-первокурсников и необходимость его коррекции // Ярославский педагогический вестник. –2014. – № 4. – Т. II. – С. 119-122.

6. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М. Проблемы здоровья детей и их физическое развитие // Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. - № 5. – С. 17.

7. Сонькин В.Д. Физиологические закономерности онтогенеза и их возможные приложения к теории физической тренировки // Физиология человека. – 2015. - Т. 41. – № 5. – 125.

8. Платонова А.Г., Подригало Л.В. Использование двигательной активности для оценки эффективности оздоровления детей // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2014. – № 3. – С. 51-52.

9. Поляков В.К. Состояние здоровья школьников: соматометрические показатели, особенности питания и коррекция нарушений нутритивного статуса: автореф. дис. ... док. мед. наук. – Саратов, 2010. – 40 с.