

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ У ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК

¹Деньмухамедова Д.А., ²Кылосов А.А.

¹ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», Череповец,
e-mail: dariayea@gmail.com;

²МАУ «Спортивная школа № 4», Череповец, e-mail: andranat79@mail.ru

В настоящее время большой интерес представляют вопросы коррекции состояния здоровья различными средствами физической культуры. Характер морфофункциональных изменений в организме (их направленность и глубина) под влиянием занятий различной направленности будет обусловлен физиологическими особенностями, возникающими в результате конкретного занятия. Исходя из этого, цель исследования – оценить физиологическую характеристику занятий физическими упражнениями разной направленности у девушек-студенток. В исследовании приняли участие 14 девушек-студенток 2 курса. Физиологическая оценка занятий физическими упражнениями проводилась с использованием пульсометрии и лактатометрии. В результате исследования показано, что силовые занятия в тренажерном зале, плавание, и упражнения в передвижении на лыжах достоверно отличаются по показателям концентрации лактата и частоте сердечных сокращений (ЧСС): наибольшие значения ЧСС зафиксированы при занятиях лыжной подготовкой, минимальные – при занятиях плаванием; наибольшая концентрация лактата отмечается при занятиях силовыми упражнениями, наименьшая – при занятиях лыжной подготовкой. Таким образом, на формирование физиологической стоимости выполняемой работы оказывает влияние объем задействованной мышечной массы, техническая сложность выполняемых упражнений, а также индивидуальные особенности энергетики мышечной деятельности (уровень развития аэробных и анаэробных источников энергообеспечения) и функционирования сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: физические упражнения, студентки, концентрация лактата, частота сердечных сокращений

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EMPLOYMENTS BY PHYSICAL EXERCISES OF DIFFERENT DIRECTIONS IN GIRLS OF STUDENTS

¹Denmukhamedova D.A., ²Kylosov A.A.

¹Cherepovets State University, Cherepovets, e-mail: dariayea@gmail.com;

²Sports school № 4, Cherepovets, e-mail: andranat79@mail.ru

Currently, questions of correction of the state of health by various means of physical culture are of great interest. The nature of the morphofunctional changes in the body (their orientation and depth) under the influence of occupations of various orientations will be due to physiological characteristics resulting from a particular occupation. Based on this, the purpose of the study is to assess the physiological characteristics of physical exercises of different directions for female students. The study involved 14 female 2nd year students. Physiological assessment of physical exercise was carried out using pulsometry and lactatometry. The study showed that strength training in the gym, swimming, and exercise in skiing differ significantly in terms of lactate concentration and heart rate (HR): the highest HR values were recorded during ski training, the minimum – during swimming; the greatest concentration of lactate is noted when doing strength exercises, the smallest – when doing ski training. Thus, the formation of the physiological cost of the work is influenced by the amount of muscle mass involved, the technical complexity of the exercises, as well as the individual characteristics of muscle energy (the level of development of aerobic and anaerobic energy sources) and the functioning of the cardiovascular system.

Keywords: exercise, students, lactate concentration, heart rate

Как известно, под воздействием систематических занятий физической культурой наступает ряд положительных изменений в организме: улучшается обмен веществ, деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышается уровень физической подготовленности, жизненный тонус и работоспособность. Регулярные занятия замедляют процесс старения мышечной ткани, содействуют сохранению силы, гибкости и красоты тела, улучшают осанку и походку; стабилизируют кровяное давление, пульс, помогают организму справляться с перенапряжением и стрессами, а также

значительно улучшают общую физическую подготовленность.

В настоящее время много исследований посвящено разработке методик организации занятий разными видами оздоровительного характера, и исследованию их влияния на физическое развитие, физическую подготовленность и функциональное состояние лиц различного пола и возраста. Еще большую значимость, на наш взгляд, имеют контроль и коррекция морфофункционального состояния в студенческие годы. В.А. Горовой подчеркивает, что студенты испытывают существенные перегрузки,

приводящие к дезадаптивным состояниям и ухудшению здоровья [1]. По мнению С.В. Агафоновой и Н.Д. Нененко, адаптация к комплексу новых факторов, специфичных для учебы в вузе, представляет собой сложный, многоуровневый социально-психофизиологический процесс и сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма студентов начальных курсов [2]. Особый научный интерес представляет изучение особенностей физического развития организма девушек, поскольку в это время заканчивается биологическое созревание организма и морфофункциональные показатели достигают оптимальных значений [3].

Мы считаем, что в настоящее время недостаточно системных исследований, объективно отражающих особенности используемой двигательной активности и комплексные изменения морфофункционального состояния организма с исследованием широкого ряда его систем. Коррекция морфофункционального состояния, в свою очередь, зависит от специфики использования физических упражнений – так как занятия различной направленности должны иметь различный физиологический отклик.

Исходя из этого, цель нашего исследования – оценить физиологическую характеристику занятий физическими упражнениями разной направленности у девушек-студенток.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проводилось с октября 2016 г. по март 2017 г. со студентками второго курса направления подготовки «Педагогическое образование»; образование с двумя профилями: физкультурное образование и образование в области БЖД. Количество испытуемых составило 14 человек.

В рамках занятий по физической культуре проводились занятия с использованием физических упражнений различной направленности: силовые занятия в тренажерном зале; занятия плаванием в бассейне; занятия по лыжной подготовке. Для физиологической оценки нагрузок при занятиях физическими упражнениями разной направленности были использованы следующие методы:

1. Пульсометрия – во время всего занятия проводили запись ЧСС при помощи пульсометров «Polar S810i» (Финляндия). В дальнейшем для оценки физической нагрузки использовали показатели максимальной и средней ЧСС, зафиксированной у каждой студентки.

2. Лактатометрия – измерение концентрации лактата в капиллярной крови проводилось при помощи анализатора глюкозы

и лактата SuperGL easy (dr Muller, Германия). Данная процедура использовалась для оценки особенностей энергетики мышечной деятельности при выполнении физических упражнений. Проводилась с письменного согласия студенток, в середине основной части занятия.

Математико-статистические методы. Обработка результатов исследования проводилась при помощи программы Statistica 10.0 с использованием описательных методов: средняя арифметическая выборки (M) ± среднеквадратическое отклонение (s). Сравнение несвязанных выборок (физиологическую оценку нагрузки при занятиях физическими упражнениями разной направленности) проводили при помощи непараметрического критерия Манна – Уитни. Оценку взаимосвязи между исследуемыми показателями проводили при помощи непараметрического критерия Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

Представим последовательно краткую характеристику занятий физическими упражнениями различной направленности и физиологические изменения, вызываемые ими.

Занятия силовой направленности в тренажерном зале.

В начале занятия проводилась разминка. В нее входил легкий бег в течение 3 мин или прыжки на скакалке, затем в течение 5–7 мин выполнение общеразвивающих упражнений. Упражнения выполнялись в многоповторном режиме: 20 повторений, минута отдыха. Одно упражнение выполняли 3–4 подхода, затем переходили к следующему упражнению. Сначала упражнения выполнялись с небольшим весом для корректировки техники, затем нагрузка увеличивалась. Работа проводилась как с использованием упражнений с весом собственного тела: сгибание-разгибание рук в упоре лежа, приседания, подъем туловища из положения, лежа; а также со штангой и гантелями – румынский жим, подъем гантелей в стороны, тяга штанги на прямых ногах, жим гантелей лежа, выпады с гантелями, жим гантелей стоя; и в блочных тренажерах – вертикальная тяга, горизонтальная тяга, сведение рук в тренажере «бабочка», жим в тренажере «хаммер», разгибание рук в кроссовере. Заключительная часть занятия включала в себя упражнения низкой интенсивности: ходьба, бег трусцой в течение 3 минут; маховые и расслабляющие движения; стретчинговые упражнения.

Занятия плаванием в бассейне.

Проводились в течение 45 мин. В начале занятия выполняли разминку в течение

5 мин, которая заключалась в произвольном плавании. Далее студентки выполняли плавание с различными заданиями, используемыми при обучении технике плавания. Основными упражнениями были следующие: работа с плавательными досками и отработкой выдоха, отработкой интенсивной работы ногами; отработка движений руками с удержанием ногами калабашки, с лопатками для плавания; плавание на спине; интенсивная работа ногами, удерживаясь руками о бортик; прорывания. В заключительной части занятия использовали различные прикладные упражнения и элементы аквааэробики: ходьба по дну вперед и назад, приставными шагами; прыжки в воде, прыжки в воду; различные маховые движения в воде руками и ногами; приседания. Кроме этого, использовали подвижные игры и их элементы: «Буря в море», «Насос», «Кузнечики», «Буксир».

Занятия по лыжной подготовке.

В начале занятия проводилась разминка, заключающаяся в спокойном произвольном передвижении на лыжах в течение 5–8 мин. В начале основной части выполняли различные прикладные упражнения на лыжах: поочередное поднимание ног с держанием лыжи горизонтально; передвижение приставными шагами; приседания; выпады; отведения горизонтальной лыжи в сторону; прыжки на лыжах на месте, с передвижением в стороны, на месте с разворотом по кругу; развороты на лыжах вокруг пятки, носков лыж. Далее в основной части занятия выполняли упражнения, направленные на овладение техникой лыжных ходов (в ос-

новном коньковых): передвижение без палок по прямому участку, зигзагом, объезжая конусы, по маленькому кругу, восьмеркой, с маховыми движениями руками, с удержанием палок на плечах; передвижение одновременным бесшажным и попеременным бесшажным ходами по равнине, на пологом склоне (как на спуске, так и на подъеме); отработка техники спусков и подъемов (елочкой и лесенкой); выполнение различных игровых заданий на спусках – «Слалом», «Попади в ворота», «Перепрыгни через препятствие». В заключительной части выполняли подвижные игры «Салки», «Щука», «Ручной мяч на лыжах», после этого проводили равномерное передвижение в течение 3–5 мин, а затем маховые и стретчинговые упражнения без лыж.

В табл. 1 представлена физиологическая характеристика проводимых занятий различной направленности.

В табл. 2 приведены результаты оценки достоверности различий физиологических показателей нагрузки при занятиях физическими упражнениями разной направленности.

Представленные в табл. 2 данные показывают наличие достоверных различий практически между всеми физиологическими характеристиками нагрузок при выполнении физических упражнений разной направленности. Отсутствуют различия только в показателях максимальной ЧСС при силовых занятиях и лыжной подготовкой, а также в значениях средней ЧСС при силовых занятиях и занятиях плаванием.

Таблица 1

Физиологическая характеристика занятий различной направленности

№	Лактат, ммоль/л			ЧСС, уд/мин					
				Средняя			Максимальная		
	силовая	плавание	лыжи	силовая	плавание	лыжи	силовая	плавание	лыжи
1	4,3	3,1	1,1	139	126	136	181	170	187
2	7,9	1,6	1,4	123	123	132	176	167	178
3	8,9	2,4	2,5	130	133	146	182	171	186
4	6,5	1,6	2	131	137	140	171	169	182
5	4,7	2,4	1,1	129	117	116	181	153	155
6	7,3	2,4	1,8	144	126	135	183	173	185
7	4,4	2,1	1,9	125	132	128	187	178	174
8	5,6	5,8	2,2	128	135	132	185	170	170
9	4,5	2,2	3,2	94	125	137	153	166	185
10	5,2	2,8	2,1	117	128	141	168	172	181
11	4,1	3,4	2,8	123	133	144	153	167	187
12	5,8	3,2	1	126	135	135	172	179	179
13	6,4	2,8	2,3	130	137	140	179	160	182
14	5,2	2,9	1,9	122	132	136	170	155	185
M	5,8	2,7	1,95	125,7	129,9	135,6	174,5	167,9	179,7
s	1,6	0,99	0,62	12,3	5,59	7,16	11,5	7,29	8,38

Таблица 2

Результаты оценки достоверности различий физиологических показателей нагрузки при занятиях физическими упражнениями разной направленности (критерий Манна – Уитни)

Сравнение физиологических показателей нагрузки при занятиях силовой направленности и плаванием										
	Rank Sum – c	Rank Sum – п	U	Z	p-value	Z – adjusted	p-value	Valid N – c	Valid N – п	2*1sided – exact p
Лактат	292,5	113,50	8,500	4,08	0,00004	4,09383	0,00004	14	14	0,000003
ЧСС сред	173,5	232,50	68,50	-1,33	0,1827	-1,33541	0,1817	14	14	0,178112
ЧСС макс	249,5	156,50	51,50	2,11	0,0345	2,11736	0,0342	14	14	0,031025
Сравнение физиологических показателей нагрузки при занятиях силовой направленности и лыжной подготовкой										
	Rank Sum – c	Rank Sum – л	U	Z	p-value	Z – adjusted	p-value	Valid N – c	Valid N – л	2*1sided – exact p
Лактат	301,0	105,00	0,000	4,47	0,000007	4,48174	0,000007	14	14	0,000000
ЧСС сред	142,00	264,00	37,000	-2,77	0,0054	-2,7828	0,0053	14	14	0,004162
ЧСС макс	167,50	238,50	62,50	-1,60	0,1077	-1,61370	0,1065	14	14	0,103523
Сравнение физиологических показателей нагрузки при занятиях лыжной подготовкой и плаванием										
	Rank Sum – п	Rank Sum – л	U	Z	p-value	Z – adjusted	p-value	Valid N – п	Valid N – л	2*1sided – exact p
Лактат	256,50	149,50	44,50	2,43	0,0148	2,43991	0,0146	14	14	0,012248
ЧСС сред	152,50	253,50	47,50	-2,29	0,0215	-2,30656	0,0210	14	14	0,018554
ЧСС макс	127,50	278,50	22,50	-3,44	0,0005	-3,4527	0,0005	14	14	0,000213

Анализируя данные табл. 1, можно заключить, что при выполнении упражнении силовой направленности средние по группе значения показателей концентрации лактата составили $5,8 \pm 1,6$ ммоль/л, при занятиях плаванием – $2,7 \pm 0,99$; самыми аэробными оказались занятия по лыжной подготовке – средняя по группе концентрация лактата оказалась на уровне $1,95 \pm 0,62$. При этом зафиксированные нами значения средней за занятие ЧСС выглядят противоположным образом – наиболее высокие – $135,6 \pm 7,16$ уд/мин наблюдаются во время лыжной подготовки; наименьшие – при занятиях силовой направленности $125,7 \pm 12,3$; средние – во время плавания – $129,9 \pm 5,59$. Более высокие максимальные значения ЧСС в среднем по группе отмечаются также при занятиях лыжной подготовкой – $179,7 \pm 8,38$; при выполнении упражнений силовой направленности максимальная ЧСС в среднем по группе чуть ниже – $174,5 \pm 11,5$; при занятиях плаванием – самая низкая – $167,9 \pm 7,29$

Таким образом, нами получены несколько противоречивые данные значений концентрации лактата и ЧСС при выполнении физических упражнений разной направленности – не всегда высокие значения ЧСС сопровождаются высокой концентрацией лактата, и наоборот. Можно предположить, что данный факт обусловлен объемом

включаемых в работу мышц – при силовой направленности он невысок, но степень нагрузки на отдельные мышечные группы достаточно велика, это, по всей видимости, приводит к существенному повышению концентрации лактата без значительного повышения ЧСС. При занятиях на лыжах, напротив, включается большое количество мышц, но нагрузка на отдельные мышечные группы невысока. Кроме этого, на наш взгляд, имеет значение координационная сложность упражнения – при выполнении силовых упражнений она не слишком высока, студенткам предстоит лишь преодолеть сопротивление в виде веса отягощений. При занятиях на лыжах высокие требования предъявлялись к согласованной работе рук, ног и туловища, а также сохранению устойчивости. Студентки демонстрировали очень невысокий уровень владения техникой передвижения на лыжах, при этом, выполняя задания, они не могли прикладывать существенных мышечных усилий. Данный факт согласуется с работами В.Н. Платонова, который отмечает, что спортсмены-новички, по сравнению с профессионалами, не могут демонстрировать высокие показатели концентрации лактата и ЧСС при предельных нагрузках [4]. А в своей монографии В.Б. Иссурин к характеристикам величины нагрузки относит объем, интенсивность, а также и новизну упражнения [5].

Таблица 3

Анализ корреляционной связи между показателями концентрации лактата в крови и значениями ЧСС на занятиях различной направленности девушек студенток

	Valid – N	Spearman – R	t(N-2)	p-value
Концентрация лактата, ммоль/л & ЧСС средняя, уд/мин	52	0,352812	1,306170	0,215977
Концентрация лактата, ммоль/л & ЧСС максимальная, уд/мин	52	0,246968	0,882871	0,394649

Продолжая анализировать полученные данные о физиологической характеристике нагрузок различной направленности, можно отметить, что проведенный корреляционный анализ между значениями концентрации лактата в крови и значениями ЧСС (как средней за тренировку, так и максимально зафиксированной), не выявил достоверной взаимосвязи между ними (табл. 3).

Таким образом, зафиксированные у студенток на занятиях высокие значения концентрации лактата не означают, что у них же будут отмечены высокие значения ЧСС. По всей видимости, это объясняется индивидуальными особенностями энергетики мышечной деятельности студенток и/или разным уровнем развития сердечно-сосудистой системы.

Заключение

Таким образом, анализ занятий физическими упражнениями разной направленности позволил установить ряд интересных моментов. Во-первых, не всегда линейна зависимость значений ЧСС с показателями концентрации лактата в крови при занятиях разными видами физкультурной деятельности. В частности, на тренировках силовой направленности были зафиксированы не очень высокие значения ЧСС (как средние за занятие, так и максимальные), но при этом концентрация лактата, по сравнению с занятиями другой направленности, была более высокой. При занятиях по лыжной подготовке, напротив, были отмечены самые высокие показатели ЧСС, при этом самые низкие значения концентрации лактата. Данный факт мы объясняем тем, что

физиологический характер нагрузки может быть обусловлен объемом включаемых в работу мышц, а также координационной сложностью заданий и/или их новизной. Вторым интересным моментом при анализе физиологической стоимости выполняемых физических упражнений оказалось отсутствие взаимосвязи между показателями ЧСС и концентрацией лактата в группе студенток в рамках одного занятия. То есть высокие значения ЧСС у ряда студенток не всегда сопровождаются самыми высокими значениями концентрации лактата в данной группе. С одной стороны, это объясняется индивидуальными физиологическими особенностями, соотношением мышечных волокон и уровнем развития сердечно-сосудистой системы. Но с другой стороны, данный факт показывает, что учет и коррекция нагрузки в группе только на основании значений ЧСС не всегда могут быть достаточно объективными.

Список литературы

1. Горовой В.А. Физическая рекреация студентов: методические рекомендации. Мозырь: УО МГПУ имени И.П. Шамякина, 2011. 158 с.
2. Агафонова С.В., Нененко Н.Д. Особенности морфофункционального статуса студенток в период адаптации к обучению в вузе в условиях ХМАО-Югры // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики. 2016. № 1 (6). С. 171–173.
3. Баламутова Н.М., Брусник В.В. Совершенствование методики педагогического контроля физического развития студентов // Физическое воспитание студентов. 2011. № 2. С. 6–9.
4. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
5. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки. М.: Советский спорт, 2010. 238 с.