

9. Иорданская, Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования) : монография / Ф. А. Иорданская. – М. : Советский спорт, 2011. – 142 с.

10. Губа, В. П. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиохимический подход) : науч.-метод. пособие / В. П. Губа. – М. : Советский спорт, 2012. – 384 с.

11. Логвин, В. П. Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Физиология спорта» / В. П. Логвин, Т. В. Лойко, Н. В. Жилко ; под общ. ред. В. П. Логвин ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – 5-е изд., испр. – Минск : БГУФК, 2015. – 88 с.

12. Лойко, Т. В. Определение физической работоспособности юных спортсменов : метод. пособие / Т. В. Лойко ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2012. – 29 с.

14.09.2017

УДК 378.17+378.4/.6:796(476)+796.01:572.7



Ильютик А.В., канд. биол. наук;
(Белорусский государственный
университет физической культуры)



Комарова А.А.,
(Белорусский государственный
университет физической культуры)



Зубовский Д.К., канд. мед. наук;
(Белорусский государственный
университет физической культуры)



Асташова А.Ю.
(Белорусский государственный
университет физической культуры)

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА

В статье изложены результаты исследования вариабельности сердечного ритма студентов Белорусского государственного университета физической культуры в зависимости от индекса массы тела. Показано, что как дефицит, так и избыток массы тела, связан с изменениями показателей регуляции сердечного ритма, отражающими ухудшение функционального состояния организма в целом. Студенты с избытком массы тела характеризуются напряжением регуляторных систем уже в состоянии покоя. Для студентов с недостатком массы тела характерно более выраженное напряжение регуляторных механизмов при моделировании стресса (ортостаз).

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, индекс массы тела, жировой компонент массы тела, вегетативная нервная система.

HEART RATE VARIABILITY IN STUDENTS DEPENDING ON THE BODY MASS INDEX

Research results of the heart rate variability of students of the Belarusian State University of Physical Culture depending on the body mass index are presented in the article. It is shown that both the deficiency and excess of body weight are associated with changes in the heart rate regulation, reflecting deterioration of the functional state of the organism as a whole. Students with body mass excess are characterized by tension in regulatory systems already at rest. Students with body mass deficiency are characterized by a more pronounced tension in regulatory mechanisms at stress modeling (orthostasis).

Keywords: heart rate variability, body mass index, fat component of body weight, vegetative nervous system.

Введение

Сохранение здоровья молодежи как фактора, определяющего здоровье нации в целом, является важнейшей задачей современного общества. Простыми валидными тестами, которые могут применяться в донозологической диагностике функционального состояния организма, являются анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) и оценка индекса массы тела (ИМТ). В соответствии с рекомендациями ВОЗ разработана следующая интерпре-

тация ИМТ: менее 16 кг/м² – выраженный дефицит массы тела, 16–18,5 кг/м² – недостаточная (дефицит) масса тела, 18,5–25 кг/м² – норма, 25–30 кг/м² – избыток массы тела (предохранение), более 30 кг/м² – ожирение. При оценке ИМТ у спортсменов необходимо учитывать ряд особенностей: высокое значение индекса у них может быть связано с развитой скелетной мускулатурой и определяться большими значениями мышечного компонента массы тела.

Избыточная масса тела является начальной стадией ожирения, в основе которого лежат уже сформировавшиеся нарушения обмена веществ. Также и дефицит массы тела может быть следствием различных заболеваний, нарушений метаболизма, неправильного образа жизни.

Показатели, характеризующие функциональное состояние системы кровообращения, являются чувствительными индикаторами адаптационных реакций организма, а ВСП достаточно точно отражает степень напряжения регуляторных механизмов [1–8], характеризует регуляторно-адаптивные перестройки в организме, показывает неблагоприятные изменения связанные, в том числе, с избытком либо недостатком массы тела. Согласно результатам исследований, у людей с избыточной массой тела наблюдается снижение ВСП и повышение индекса централизации, а также тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), что является факторами риска, например, для развития артериальной гипертензии [9].

Анализ показателей ВСП – современный активно развивающийся инструмент оценки состояния регуляторных систем организма. Вместе с тем важность получения новых научных данных, касающихся анализа показателей ВСП в спортивной практике, указывает на перспективность исследований в данном направлении. Актуальным является изучение адаптационных возможностей организма студентов-спортсменов с учетом массы тела. Оценка ВСП позволяет определить резервы организма, так как изменения, возникающие в регуляторных системах, в том числе при отклонениях массы тела от нормы, предшествуют функциональным нарушениям органов и систем [1, 3, 4, 7].

Целью исследования является анализ показателей вариабельности сердечного ритма у студентов в зависимости от индекса массы тела.

Организация и методы исследования

Исследование проводилось на базе межкафедральной учебно-научно-исследовательской лаборатории учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» (БГУФК). В исследовании приняли участие 463 студента 1–3 курсов БГУФК (285 юношей и 178 девушек). Спортивная квалификация: МС – 95 человек, КМС – 145, взрослые разряды – 98, юношеские разряды – 42, без разряда – 83. Средний возраст студентов составил $18,7 \pm 0,08$ лет.

Регистрация показателей ВСП производилась методом кардиоинтервалографии с использованием компьютерного комплекса «Нейрон-Спектр-Психотест» (Нейрософт, Россия). При анализе ВСП в покое и при проведении активной ортостатической

пробы изучались пространственно-спектральные показатели: TP (мс^2) – общая мощность спектра; VLF (мс^2) – мощность спектра очень низких частот; LF (мс^2) – мощность низкочастотного домена спектра; HF (мс^2) – мощность высокочастотного домена спектра; LF/HF – индекс симпатико-парасимпатического баланса. HF, LF и VLF (%) – процентный вклад каждой колебательной составляющей в общую мощность спектра. Состояние вегетативного тонуса оценивалось по величине индекса напряжения (ИН, у.е.).

Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле: $\text{ИМТ} = m / h^2$, где m – масса тела в килограммах, h – длина тела в метрах.

Расчет величин мышечной и жировой массы тела проводили по формулам Й. Матейки на основании комплекса показателей: весоростовых и обхватных размеров тела, толщины кожно-жировых складок в восьми позициях [10].

Статистический анализ данных производили с помощью пакета программ «Microsoft Office Excel» и «IBM SPSS Statistics 20». Вычисляли среднее значение показателей (M) и стандартную ошибку среднего (m), так как количественные признаки подчинялись закону нормального распределения (по критерию Шапиро-Уилка). Значимость различий между показателями в сравниваемых группах определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Значимость различий в частоте встречаемости признака между сравниваемыми выборками определяли с помощью критерия углового преобразования Фишера (ϕ). Критическим значением уровня значимости считали 0,05.

Основные результаты исследования и их обсуждение

Обследованные студенты имели различную спортивную квалификацию, а часть студентов спортивных разрядов не имела; при этом значимых различий ИМТ в зависимости от уровня спортивного мастерства обнаружено не было, и этот фактор в дальнейших исследованиях не учитывался.

Для анализа показателей ВСП в зависимости от ИМТ как юноши, так и девушки были разделены на три группы. В первую группу включили студентов с $\text{ИМТ} < 18,5 \text{ кг/м}^2$ (недостаток массы тела), среднегрупповое значение ИМТ составило $17,9 \pm 0,12 \text{ кг/м}^2$ у юношей ($n=16$) и $17,8 \pm 0,14 \text{ кг/м}^2$ у девушек ($n=19$). Вторая группа – студенты с ИМТ от 18,5 до 25 кг/м^2 (нормальная масса тела); среднегрупповое значение ИМТ: $21,1 \pm 0,07 \text{ кг/м}^2$ у юношей ($n=223$) и $21,3 \pm 0,13 \text{ кг/м}^2$ у девушек ($n=146$). В третью группу включили студентов с $\text{ИМТ} > 25 \text{ кг/м}^2$ (избыток массы тела), среднегрупповое значение

ИМТ составило $26,8 \pm 0,36$ кг/м² у юношей (n=46) и $26,8 \pm 0,30$ кг/м² у девушек (n=13).

В таблицах 1–2 приведены полученные среднegrupповые значения антропометрических характеристик и ряда показателей ВСР у обследованных юношей и девушек.

Отмечено, что значимые различия ИМТ ($p < 0,05$) определялись различиями массы тела обследованных студентов, так как их рост в всех группах значимо не отличался (таблицы 1–2).

Обращает на себя внимание факт, что у девушек дефицит массы тела отмечен значимо чаще, чем у юношей: в 10,7 % и 5,6 % случаев соответственно (различия значимы по ϕ -критерию Фишера, $\phi_{\text{экср.}} = 1,96$, $p < 0,05$). И наоборот, девушки с избытком массы тела встречались в 7,3 % случаев, что значимо реже по сравнению с юношами: 16,1 % ($\phi_{\text{экср.}} = 2,93$, $p < 0,01$).

Полученные результаты согласуются с данными проведенного нами ранее анкетирования [11], согласно которым 18,3 % студенток и 3,6 % студентов БГУФК постоянно придерживаются диет для похудения. Отмечено, что ИМТ, соответствующий норме, имели 82,0 % девушек и 78,3 % юношей, что выше среднепопуляционных данных. Согласно статистическим данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 60,6 % населения имеют избыточную массу тела, а у 25,4 % наблюдается ожирение. В возрастной группе 16–19 лет 1,3 % белорусских юношей и 3,7 % девушек имеют ИМТ > 30 кг/м² [12]. Среди обследованных студентов не выявлено лиц с ожирением, а процент юношей и девушек с избытком массы тела был ниже, чем в белорусской популяции. Это связано с достаточно высоким уровнем физической активности студентов БГУФК, многие из которых являются действующими спортсменами, а те, кто не занимаются спортом профессионально, в рамках образовательного процесса посещают практические занятия (плавание, легкая атлетика, гимнастика, спортивные игры и т.д.) с интенсивной физической нагрузкой.

Как было отмечено выше, высокое значение ИМТ у спортсменов может определяться большими значениями мышечного компонента массы тела. Однако, согласно полученным результатам, показатель мышечного компонента массы тела не отличался по группам (таблицы 1–2). Вместе с тем выявлены значимые различия в величине жирового компонента массы тела у студентов и студенток в зависимости от ИМТ. У юношей первой и второй групп содержание жира значимо ниже по сравнению с представителями третьей группы: $10,1 \pm 0,36$ %, $10,6 \pm 0,17$ % и $15,5 \pm 0,72$ % соответственно ($p < 0,05$, таблица 1). У девушек величина жирового компонента массы тела значимо увеличивается от первой группы к

третьей: $18,8 \pm 0,93$ %, $21,6 \pm 0,58$ % и $25,1 \pm 1,68$ % соответственно ($p < 0,05$, таблица 2).

Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что различия ИМТ определялись величиной жирового компонента массы тела при одинаковых значениях мышечного компонента, как у юношей, так и у девушек.

Согласно данным литературы [2, 5, 8, 13–15], для спортсменов и лиц, ведущих активный образ жизни, вегетативная регуляция характеризуется высокой активностью парасимпатического отдела ВНС. При анализе фоновой кардиоинтервалограммы у студентов первой и второй групп отмечен в целом стабильный благоприятный вегетативный баланс с преобладанием парасимпатических (HF-волны) влияний над симпатическими (LF-волны) на фоне включения нейрогуморальных механизмов регуляции (VLF-волны) ритма сердца (таблица 1). Данные результаты соответствуют оптимальному паттерну регуляции: HF > LF > VLF [1, 2]. Это, как и уровень соотношения LF/HF, свидетельствует об умеренной парасимпатической активности ВНС и, в общем, о рабочем состоянии регуляторных систем организма и экономизации функций CCC, что трактуется как наиболее оптимальное сочетание централизации и автономности управления ритмом сердца [1, 5, 8].

Отмеченный у студентов третьей группы паттерн регуляции (VLF > LF > HF) может, по нашему мнению, являться результатом перестройки деятельности ВНС и центральных структур регуляции в ответ на избыток массы тела. Увеличение вклада VLF-волн (усиление корково-подкорковых влияний на работу сердца) в общий спектр ВСР у студентов с повышенным ИМТ свидетельствует об ослаблении процессов саморегуляции и ухудшении адаптационных возможностей. Такие же закономерности отмечены и у студенток (таблица 2).

При сравнении индекса напряжения (ИН) у студентов с разным ИМТ в покое и в ортостатической пробе отмечено, что у юношей первой и второй групп данный показатель в покое значимо ниже по сравнению с представителями третьей группы: $69 \pm 9,3$, $77 \pm 6,1$ и $132 \pm 25,1$ у.е. соответственно ($p < 0,05$). Такая же закономерность выявлена и у девушек: у студенток первой и второй групп ИН в покое значимо ниже по сравнению со студентками третьей группы: $63 \pm 7,4$, $77 \pm 6,9$ и $127 \pm 23,7$ у.е. соответственно ($p < 0,05$, рисунок).

Таким образом, отмеченные значимо более высокие показатели ИН в покое у студентов с ИМТ > 25 позволяют заключить, что напряжение механизмов регуляции сердечной деятельности уже в состоянии покоя может быть связано с избытком массы тела (как у юношей, так и у девушек).

Таблица 1. – Показатели вариабельности сердечного ритма и антропометрические характеристики юношей

Показатели	Группы обследуемых			P			
	Группа 1 ИМТ < 18,5	Группа 2 ИМТ=18,5÷25	Группа 3 ИМТ > 25	1–2	2–3	3–1	
	n=16	n=223	n=46				
Длина тела, см	179,8±1,1	179,9±0,5	181,8±1,2	0,850	0,284	0,192	
Масса тела, кг	57,9±1,42^{*2,3}	68,1±0,46^{*1,3}	87,8±1,60^{*1,2}	0,000	0,000	0,000	
ИМТ, у.е.	17,9±0,12^{*2,3}	21,1±0,07^{*1,3}	26,8±0,36^{*1,2}	0,000	0,000	0,000	
Мышечный компонент массы тела, %	47,9±0,43	48,6±0,26	48,2±0,46	0,237	0,487	0,640	
Жировой компонент массы тела, %	10,1±0,36^{*3}	10,6±0,17^{*3}	15,5±0,72^{*1,2}	0,536	0,000	0,000	
TP, мс ²	фон	6702±1395	7208±417^{*3}	5402±667^{*2}	0,664	0,047	0,362
	ортостаз	1384±371^{*2,3}	3411±271^{*1}	4320±716^{*1}	0,000	0,238	0,000
VLF, (%)	фон	22,9±1,85^{*3}	27,0±1,13^{*3}	35,3±2,65^{*1,2}	0,174	0,007	0,000
	ортостаз	42,1±3,90^{*2,3}	30,9±0,39^{*1}	28,2±2,76^{*1}	0,023	0,369	0,012
LF, (%)	фон	32,0±2,45	31,3±0,88	33,3±1,73	0,756	0,331	0,676
	ортостаз	41,1±2,96^{*2,3}	51,0±1,18^{*1}	53,2±2,64^{*1}	0,035	0,458	0,021
HF, (%)	фон	47,8±2,70^{*2,3}	41,5±1,25^{*1,3}	30,4±2,13^{*1,2}	0,012	0,001	0,000
	ортостаз	18,3±3,77	18,1±0,99	18,7±2,50	0,957	0,828	0,952
LN/HF	фон	0,63±0,07^{*2,3}	1,13±0,07^{*1,3}	1,56±0,19^{*1,2}	0,010	0,015	0,000
	ортостаз	5,52±1,24	5,54±0,39	5,82±0,79	0,986	0,754	0,839
IH, у.е.	фон	69±9,3^{*2,3}	77±6,1^{*1,3}	132±25,1^{*1,2}	0,044	0,002	0,044
	ортостаз	327±73,9^{*2}	194±10,4^{*1,3}	301±45,8^{*2}	0,001	0,001	0,757
ИНБ, у.е.	4,9±0,9	4,2±0,3	4,4±0,9	0,432	0,864	0,667	

Примечания:

1) P – достигнутый уровень значимости при сравнении групп студентов по t-критерию Стьюдента (жирным шрифтом выделены значимые различия);

2) * – значимые межгрупповые различия по t-критерию Стьюдента, P<0,05 (*¹ – по сравнению с первой группой, *² – по сравнению со второй группой, *³ – по сравнению с третьей группой).

Таблица 2. – Показатели вариабельности сердечного ритма и антропометрические характеристики девушек

Показатели	Группы обследуемых			P			
	Группа 1 ИМТ < 18,5	Группа 2 ИМТ=18,5÷25	Группа 3 ИМТ > 25	1–2	2–3	3–1	
	n=19	n=146	n=13				
Длина тела, см	168,0±1,1	168,1±0,5	170,3±1,5	0,884	0,352	0,652	
Масса тела, кг	50,3±0,72^{*2,3}	59,7±0,53^{*1,3}	79,6±1,80^{*1,2}	0,000	0,000	0,000	
ИМТ, у.е.	17,8±0,14^{*2,3}	21,3±0,13^{*1,3}	26,8±0,30^{*1,2}	0,000	0,000	0,000	
Мышечный компонент массы тела, %	45,1±0,47	44,7±0,34	45,2±0,86	0,476	0,588	0,919	
Жировой компонент массы тела, %	16,8±0,93^{*2,3}	21,6±0,58^{*1,3}	25,1±1,68^{*1,2}	0,000	0,047	0,001	
TP, мс ²	фон	6550±1012	6069±777	4078±1106	0,712	0,439	0,319
	ортостаз	2088±388^{*2}	3648±310^{*1}	2566±592	0,002	0,122	0,507
VLF, (%)	фон	26,5±3,05	24,5±1,60^{*3}	38,9±6,70^{*2}	0,454	0,019	0,150
	ортостаз	28,3±4,87	30,7±1,64^{*3}	19,3±3,78^{*2}	0,655	0,013	0,150
LF, (%)	фон	26,6±1,75^{*2}	31,2±1,21^{*1}	28,0±3,80	0,034	0,264	0,755
	ортостаз	55,7±3,94^{*2}	46,8±1,48^{*1}	53,8±4,89	0,044	0,187	0,766
HF, (%)	фон	47,2±2,89	44,3±1,76	37,4±4,98	0,187	0,091	0,132
	ортостаз	20,2±2,68	22,6±1,29	26,8±5,16	0,439	0,438	0,269
LN/HF	фон	0,69±0,07^{*2,3}	0,88±0,07^{*1}	1,04±0,23^{*1}	0,040	0,289	0,050
	ортостаз	3,91±0,54	3,93±0,34	4,03±1,10	0,974	0,933	0,923
IH, у.е.	фон	63±7,4^{*3}	77±6,9^{*3}	127±23,7^{*1,2}	0,202	0,036	0,014
	ортостаз	313±60,0^{*2}	199±20,3^{*1}	278±70,4	0,042	0,256	0,868
ИНБ, у.е.	5,6±1,0^{*2,3}	3,7±0,4^{*1}	3,5±0,7^{*1}	0,027	0,907	0,043	

Примечания:

1) P – достигнутый уровень значимости при сравнении групп студентов по t-критерию Стьюдента (жирным шрифтом выделены значимые различия);

2) * – значимые межгрупповые различия по t-критерию Стьюдента, P<0,05 (*¹ – по сравнению с первой группой, *² – по сравнению со второй группой, *³ – по сравнению с третьей группой).

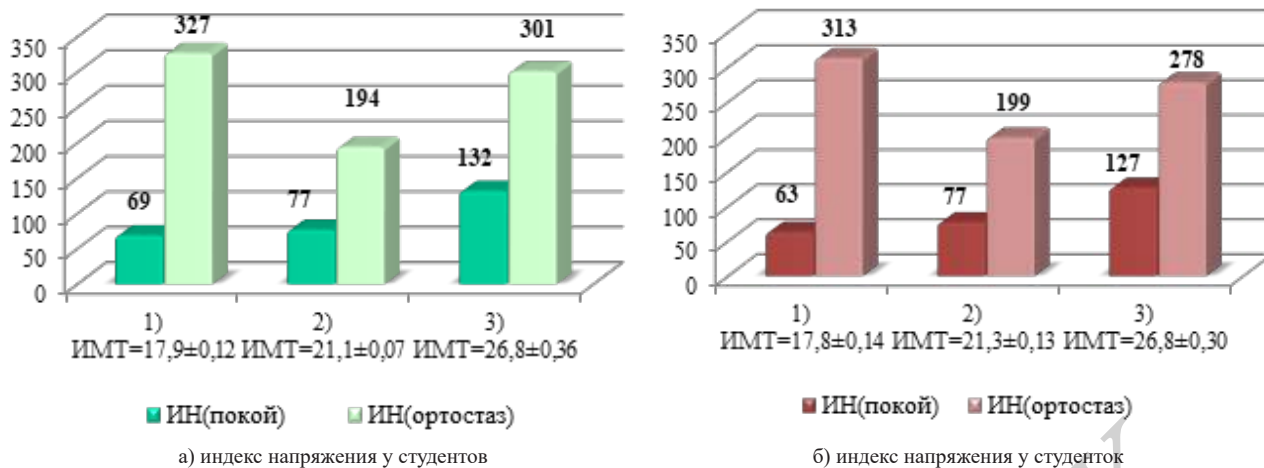


Рисунок – Индекс напряжения у студентов (n=285) и студенток (n=178)

При проведении активной ортостатической пробы ИИ закономерно увеличивался во всех группах. При этом наиболее существенное повышение ИИ отмечено в группах юношей и девушек с дефицитом массы тела. У юношей первой группы ИИ по сравнению с состоянием покоя увеличился в 4,7 раза ($327 \pm 73,9$ у.е.), у девушек – в 5 раз ($313 \pm 60,0$ у.е.). У юношей второй группы ИИ увеличился в 2,5 раза ($194 \pm 10,3$ у.е.), у девушек – в 2,6 раза ($199 \pm 20,3$ у.е.). У юношей с избытком массы тела ИИ увеличился в 2,3 раза ($301 \pm 45,8$ у.е.), у девушек – в 2,2 раза ($278 \pm 70,4$ у.е., рисунок). Данные результаты позволяют сделать вывод, что напряжение механизмов регуляции сердечной деятельности при смене положения тела наиболее выражено у студентов с дефицитом массы тела. Низкая ортостатическая устойчивость юношей и девушек с недостатком массы характеризует сниженные функциональные возможности сердечно-сосудистой системы и организма в целом.

Результаты анализа спектральных характеристик кардиоинтервалограммы подтверждают вышеизложенное заключение. Как у юношей, так и у девушек с ростом ИМТ наблюдается тенденция к снижению парасимпатической активности и усилению центральных механизмов регуляции. При этом активность симпатического отдела ВНС не изменяется (таблицы 1–2). Так, вклад HF-волн в общую мощность спектра регуляции у юношей первой, второй и третьей групп составил соответственно $47,8 \pm 2,70$ %, $41,5 \pm 1,25$ % и $30,4 \pm 2,13$ % (различия значимы, $p < 0,05$, таблица 1). Такая же закономерность отмечена у студенток: с ростом ИМТ уменьшается вклад HF-волн ($47,2 \pm 2,89$ % в первой группе, $44,3 \pm 1,76$ % – во второй и $37,4 \pm 4,98$ % – в третьей, таблица 2). Значительная степень парасимпатических влияний (HF-волны) в покое определяет

высокие резервные возможности организма спортсменов [1, 5, 8, 13]. Отмеченное снижение вклада HF-волн в общий спектр ВСР в покое у студентов, имеющих избыток массы тела, свидетельствует об ухудшении регуляторно-адаптационных возможностей, усилении корково-подкорковых влияний на работу сердца и снижении активности процессов саморегуляции.

У юношей с дефицитом массы тела активность нейрогуморальных механизмов (VLF-волны) была наименьшей: $22,9 \pm 1,85$ % в первой группе, $27,0 \pm 1,13$ % у студентов с нормальным ИМТ, $35,3 \pm 2,65$ % у юношей с избытком массы тела (различия значимы между первой и третьей, а также между второй и третьей группами, $p < 0,05$, таблица 1). Вклад активности нейрогуморальных механизмов в общую мощность спектра регуляции у девушек первой, второй и третьей групп составил соответственно $26,5 \pm 3,05$ %, $24,5 \pm 1,60$ % и $38,9 \pm 6,70$ % (различия значимы между второй и третьей группами, $p < 0,05$). Это указывает на усиление центрального контура регуляции на фоне снижения парасимпатической активности может отражать состояние утомления, перенапряжения организма как у студентов, так и студенток, имеющих избыток массы тела. При этом у юношей и девушек второй группы (ИМТ в норме) механизмы регуляции сердечного ритма функционируют значительно менее напряженно.

Выводы

Большинство студентов БГУФК имеют ИМТ в пределах нормы (встречаемость лиц с избыточной массой тела ниже, чем в белорусской популяции в целом), что связано с высоким уровнем физической активности обследованных юношей и девушек.

Повышенный ИМТ у студентов определяется значимыми различиями показателей жирового компонента массы тела ($p < 0,05$) при одинаковых вели-

чинах мышечного компонента как у юношей, так и у девушек.

У студентов с дефицитом или избытком массы тела отмечено напряжение механизмов регуляции сердечной деятельности.

Для студентов со сниженным ИМТ (юноши и девушки) значения ВСР, характеризующие выраженное напряжение регуляторных механизмов и снижение функциональных резервов, выявляются при изменении положения тела (ортостаз).

У студентов с повышенным ИМТ (юноши и девушки) значения ВСР, характеризующие выраженное напряжение регуляторных механизмов (повышенные значения ИН на фоне высокой активности VLF-волн; $p < 0,05$), выявляются уже в состоянии покоя и сохраняются при выполнении ортостатической пробы.

Анализы вариабельности сердечного ритма и индекса массы тела, являясь простыми и информативными методами, могут использоваться как элементы здоровьесберегающего образовательного процесса для донозологической диагностики функционального состояния студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов. – М. : Медицина, 2000. – 295 с.
2. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н. И. Шлык. – Ижевск : Изд-во Удмуртского ун-та, 2009. – 255 с.
3. Жемайтите, Д. И. Взаимодействие парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма / Д. И. Жемайтите, Г. А. Варонеккас, Е. Н. Соколов // Физиология человека. – 1985. – Т. 11, № 3. – С. 448–455.
4. Баевский, Р. М. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья : сб. науч. тр. РАН. – СПб. : Наука, 1993. – Вып. 1. – С. 33–47.
5. Фролов, А. В. Контроль механизмов адаптации сердечной деятельности в клинике и спорте / А. В. Фролов. – Минск : Полипринт, 2011. – 216 с.
6. Detailed heart rate variability analysis in athletes / O. Kiss [et. al.] // Clin. Auton. Res. – 2016. – Vol. 26. – P. 245–252.
7. Makivic, B. Heart rate variability analysis in sport / B. Makivic, P. Bauer // Sports Med. – 2017. – Vol. 6. – P. 326–331.
8. Aubert, A. E. Heart rate variability in athletes / A. E. Aubert, B. Seps, F. Beckers // Sports Med. – 2003. – Vol. 33. – P. 889–919.
9. Индекс массы тела и формирование сердечно-сосудистой патологии у пациентов, получающих лечение супрессивными дозами левотироксина / Т. А. Митюкова [и др.] // Доклады НАН Беларуси. – 2016. – Т. 60, № 6. – С. 98–102.
10. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология : учеб. пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
11. Васильева, К. О. Особенности питания студентов первого курса факультета оздоровительной физической культуры и туризма БГУФК / К. О. Васильева, А. В. Ильютин // Ученые записки : сб. рец. науч. тр. / редкол. : Т. Д. Полякова (гл.ред.) [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2017. – Вып. 20. – С. 161–169.
12. Женщины и мужчины Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – 216 с.
13. Об особенностях ортостатической реакции у спортсменов с разными типами вегетативной регуляции / Н. И. Шлык [и др.] // Вестн. Удмуртского ун-та. Сер. «Биология. Науки о Земле». – 2012. – Вып. 1. – С. 114–125.
14. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: opening the door to effective monitoring / D. J. Plews [et. al.] // Sports Med. – 2013. – Vol. 43. – P. 773–781.
15. Ravé, G. Heart rate variability in the standing position reflects training adaptation in professional soccer players / G. Ravé, J. O. Fortrat // Eur. J. of Appl. Physiol. – 2016. – Vol. 116. – P. 1575–1582.

26.01.2018

Грузинский государственный учебный университет физического воспитания и спорта
г. Тбилиси

XXII МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС «ОЛИМПИЙСКИЙ СПОРТ И СПОРТ ДЛЯ ВСЕХ»

25–28 октября 2018 г.

Главные тематические направления конгресса

1. Теория и практика олимпийского спорта и спорта для всех.
2. Проблемы подготовки и переподготовки кадров в области олимпийского спорта и спорта для всех.
3. Медицинские и биологические аспекты олимпийского спорта и спорта для всех. Гендерная проблематика в современном спорте.
4. Психолого-педагогические проблемы олимпийского спорта и спорта для всех.

5. Детско-юношеский спорт. Современные проблемы подготовки спортивного резерва.
6. Спорт для всех в работе с лицами с ограниченными возможностями здоровья, включая инвалидов. Адаптивный спорт.

Контакты:

E-mail: info@sportuni.ge

Вебсайт: <http://www.sportuni.ge>

Телефоны: +995 32 225 00 40, +995 32 225 00 78

Моб.: (+995 599) 582 662, (+995 577) 77 7 900

Адрес: 0162. Тбилиси. Пр. Чавчавадзе, д. 49.